



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

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :
Laboratoire Bourguignon des Matériaux et Procédés
LABOMAP
sous tutelle des
établissements et organismes :
Arts et Métiers ParisTech



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 a obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **Laboratoire BOurguignon des MATériaux et Procédés**

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



Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire Bourguignon des Matériaux et Procédés
Acronyme de l'unité :	LaBoMaP
Label demandé :	EA
N° actuel :	3633
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Gérard POULACHON
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Gérard POULACHON (en collaboration avec M. Rémy MARCHAL)

Membres du comité d'experts

Président :	M. Laurent DUBAR, Université de Valenciennes, Valenciennes.
Experts :	M. Philippe GERARDIN, Université de Lorraine, Vandoeuvre-lès-Nancy. M. Jacky LESAGE, Université de Lille 1, Villeneuve D'Ascq. M. Abdelhatif MOUFKIR, Université de Lorraine, Metz.

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean Claude GELIN

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

M. Laurent ARNAUD (directeur du centre de Cluny)
M. Mohamed EL MANSORI (directeur général adjoint, recherche et valorisation)
M. Sorin IGNAT (directeur du centre de Cluny jusqu'en 2012)



1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le LaBoMaP est une unité de recherche de taille modeste principalement localisée au sein du centre Arts et Métiers Paris Tech de Cluny, mais également à l'ECAM de Lyon. Le laboratoire a été créé en 1993, il a été reconnu Equipe d'Accueil (EA 3633) en 2002. Il appartient à la fédération de recherche (FR 2604) « Science de la Matière et Technologies » CNRS / uB / CEA / A&M ParisTech depuis 2007. En 2009, M. Rémy MARCHAL devient directeur à la suite du départ en retraite de M. Michel LAMBERTIN (Eméritat). En janvier 2010, le label EA de l'unité est renouvelé. En octobre 2012, suite au départ de M. Rémy MARCHAL au CIRAD de Montpellier, M. Gérard POULACHON devient directeur de l'unité.

Équipe de Direction

Directeur : M. Gérard POULACHON.

Responsable équipe 'Usinage Grande Vitesse' (UGV): M. Guillaume FROMENTIN.

Responsable équipe 'Matériaux' (MAT): M^{me} Corinne NOUVEAU.

Responsable équipe 'Matériau et Usinage Bois' (MUB): M. Louis DENAUD.

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	15	14 (5,25 ETP)	12
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés			
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	6 (1,2 ETP)	3
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)	9	9 (2,65 ETP)	
TOTAL N1 à N6	30	29 (9,1 ETP)	15
Taux de producteurs	85,7 %		



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	16	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	7	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4



2 • Appréciation sur l'unité

Depuis la dernière évaluation, le LaBoMaP a effectué un travail considérable sur le plan scientifique et organisationnel, avec notamment la mise en place d'un conseil scientifique qui a accompagné la structuration des activités de recherche du laboratoire. Les recommandations du comité de visite précédent ont ainsi été très bien prises en compte, même s'il reste encore des évolutions nécessaires. La gouvernance du laboratoire apporte beaucoup de dynamisme et accompagne ainsi bon nombre de progrès selon les différents critères.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement du laboratoire est désormais bien établi autour de la problématique de la coupe. L'image de Melbourne (qui fait référence au travail d'un chercheur australien) présentée au cours de la visite permet de situer précisément les quatre thématiques intéressant le laboratoire : l'outil, le matériau usiné, la formation du copeau et la surveillance. Dans une vision matricielle, il est alors naturel de placer l'activité propre de chaque équipe et les synergies possibles. Pour ses 20 ans, le laboratoire a atteint une maturité et consolidé des compétences reconnues sur le plan national.

Le laboratoire développe depuis ses débuts des plates-formes technologiques de grande qualité, en étroite collaboration avec les partenaires industriels régionaux et nationaux. Au cours du contrat quinquennal écoulé, ce développement s'est poursuivi en tenant compte des recommandations qui avaient été formulées pour contrecarrer la prépondérance des activités technologiques. On peut notamment citer des modules d'essai d'usinage prototype à échelle réduite permettant de visualiser dans le microscope électronique à balayage les mécanismes de la coupe et ainsi mieux les comprendre. L'abondement Carnot a également été partiellement utilisé pour financer quelques actions de recherche amont.

Le laboratoire a amorcé le tournant de la modélisation avec notamment le recrutement d'un enseignant-chercheur dédié à la simulation de la coupe. Le développement d'une stratégie de modélisation pourra permettre de renforcer le côté amont des recherches.

L'unité est de taille modeste. C'est un atout pour créer et renforcer les synergies entre équipes, « l'esprit de famille » semblant déjà bien en place dans le laboratoire. Certaines synergies sont déjà établies entre les thèmes usinage et matériaux. Le conseil de laboratoire, l'association des doctorants et plus globalement l'ensemble de la gouvernance contribuent à n'en pas douter à faire vivre cette dynamique.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le positionnement du laboratoire est effectivement très clair et les challenges scientifiques globaux nettement exprimés. Il est notamment visé, à horizon de 20 ans, un lien direct entre la tenue à la fatigue ou à la corrosion des pièces produites et les paramètres de fabrication. Mais, il serait évidemment nécessaire d'établir plus précisément la feuille de route pour arriver à cela, en explicitant plus avant les (nombreux) verrous scientifiques intermédiaires.

La sensibilité technologique est encore très présente au laboratoire. Cela est une bonne chose comme dit plus haut. Cependant, il faut emmener encore plus les recherches vers l'amont en utilisant encore mieux l'abondement Carnot pour cela. De plus, lors de chaque projet « technologique », le risque est de « tout refaire » à chaque fois (défectologie, simulation de mécanismes...). Il serait très bien de plus capitaliser sur les cas élémentaires via la recherche amont pour mieux servir en retour les actions finalisées.

Lors de sa montée en puissance sur les aspects numériques, le laboratoire doit s'assurer de rester sur le champ des possibles en ciblant des actions bien complémentaires de ce qui se fait ailleurs dans la communauté. Par exemple, la thermique dans les outils est largement traitée par ailleurs, l'utilisation de la DEM (méthode des éléments discrets) dans le contexte du bois doit être mûrement réfléchi

L'unité est de taille modeste. L'équipe MUB a vu le départ de deux enseignants-chercheurs HDR. Ce manque doit absolument être comblé le plus rapidement possible, en recrutant de nouveaux Maîtres de Conférences mais peut-être avant tout au moins un Professeur des Universités pour faciliter l'encadrement des thèses et appuyer la stratégie de recherche amont. Du fait de la taille modeste de l'unité, la gouvernance doit veiller à conserver un strict cadrage des recherches et développer les collaborations pour tout ce qui n'appartient pas au cœur des compétences du laboratoire.



Recommandations

Le comité d'experts recommande de :

- développer la stratégie scientifique proposée en définissant les verrous scientifiques intermédiaires qui permettront de sécuriser le parcours.
- En lien avec la recommandation précédente, de pérenniser le Conseil Scientifique pour accompagner la démarche de structuration.
- Recruter un nouveau Professeur et un nouveau Maître de Conférences pour l'équipe MUB. Conforter la planification des recrutements pour les autres équipes.
- Poursuivre la démarche d'incitation des enseignants-chercheurs à passer l'HDR
- Mieux utiliser l'abondement Carnot pour des actions de recherche amont.
- Mieux capitaliser les apports des projets technologiques, tenter d'en dégager systématiquement des concepts, mieux compléter cette capitalisation par des actions de recherche amont renforcées.
- Essayer de mieux exploiter les candidatures internationales (bourses gouvernementales notamment) de différents pays (Brésil, Chine...).
- Contrôler le flux des doctorants.
- Poursuivre la forte interaction avec le monde socio économique (PME notamment).
- Poursuivre la mise en place de synergies entre équipes notamment via des actions de recherche incitatives (ARI).
- Poursuivre la démarche de modélisation mais de façon très contrôlée. Attention à la mise en place de méthodes lourdes et peu adaptées dans la thématique bois (DEM).
- Améliorer le taux de publication de certains enseignants-chercheurs.
- Anticiper les futurs départs en retraite des personnels techniques.



3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production du LaBoMaP ainsi que la qualité scientifique sont globalement satisfaisantes. Il faut voir là toute la conséquence positive du travail effectué depuis la dernière évaluation. Les supports éditoriaux sont, dans la grande majorité, très bien reconnus dans la communauté et le taux de publication par enseignant-chercheur est légèrement supérieur à 1. Dans la suite de cette partie, l'analyse de la production est reprise équipe par équipe en soulignant quelques points particuliers.

L'équipe Usinage Grande Vitesse (UGV) comporte 8 permanents dont 1 HDR, 4 MCF et 1 PRAG, 10 étudiants en thèse et 5 thèses ont été soutenues. Ses activités de recherches se divisent en trois axes: (1) coupe des matériaux à usinabilité difficile, (2) usinage de surfaces complexes et (3) dynamique et précision de l'usinage. La production scientifique (en considérant seulement les ACL) correspond à un taux de publication de plus de 1,06 article par an et par EC (considérant qu'un MCF n'a intégré l'équipe qu'en septembre 2012), ce qui est un bon niveau. La majorité d'articles a été publiée dans des revues reconnues dans la communauté 'usinage' et d'excellente qualité. Il faut néanmoins souligner le fait qu'une grande partie des publications est portée par deux membres de l'équipe. La thématique (1) représente l'axe principal de recherche où l'équipe a atteint une maturité scientifique. On peut noter que malgré le recentrage des travaux du groupe autour de trois axes, la partie dynamique de la coupe de l'axe 3, initiée par le recrutement d'un MCF en 2002, ne représente qu'une publication ACL.

La production de l'équipe MAT est abondante dans son ensemble et régulière sur la période 2007-2012. Les revues choisies sont de bonne tenue. On note cependant de fortes disparités entre les productions scientifiques des enseignants-chercheurs puisque la majorité des publications de rang A sont le fait de 3 membres sur 6, dont deux d'entre eux assurent aussi l'essentiel des communications. A noter aussi que l'arrivée récente d'un enseignant-chercheur fait qu'il n'est pas encore en mesure de publier. Un autre a été fortement impliqué dans la direction de l'établissement sur la période ainsi que du master IMS. On ne peut qu'encourager la direction du laboratoire et de l'établissement à offrir les meilleures conditions du retour à la recherche de cet enseignant-chercheur.

L'équipe "Matériau et Usinage Bois" (MUB) est constituée d'un professeur, 3 maîtres de conférences dont un HDR, 2 ingénieurs et 2 techniciens auxquels s'ajoutent plusieurs étudiants de thèse. Le bilan de l'équipe est globalement très positif de même qu'en termes de production scientifique. Les supports éditoriaux sont pour la plupart des journaux de la communauté bois. Au vu de la qualité des travaux, on peut penser qu'il serait judicieux de diversifier un peu les journaux pour aller vers des supports un peu plus généralistes mais de très haut niveau.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les coopérations avec des laboratoires étrangers, bien que mentionnées dans le rapport et lors de la visite, sont présentées d'une manière globale au niveau de l'unité. Il n'est pas toujours facile de discerner le rôle exact des membres dans les projets correspondants. Cependant, un certain nombre de constats très positifs peuvent être faits dans les différentes équipes.

L'équipe MUB développe de nombreuses collaborations nationales et internationales (Canada, Italie, Indonésie, Australie et Algérie) et participe activement à différents projets de recherche et réseaux nationaux ou internationaux (PHC, GDR Bois, GUB Bois, COST ...). Elle est fortement impliquée dans la mise en place de la plateforme Xylomat financée dans le cadre de l'Equipex Xyloforest dont elle est partenaire, ainsi que dans la construction d'une halle Bois sur le site de Cluny.

Deux enseignants-chercheurs de l'équipe UGV sont membres du CIRP (Collège International de Recherche en Production), réunissant 45 pays et 500 membres. Même si le recrutement des post-doctorants semble faible, à la fois au niveau national et international, il faut souligner le prix de thèse Pierre Bézier 2010 et deux prix de thèse en 2011 (Prix Titane et Prix Pierre Bézier) attribués à deux thésards du groupe. Pour le groupe, on peut noter qu'il y a eu trois professeurs invités (Brésil et Algérie) et que les financements d'origine internationale de l'équipe sont peu nombreux (seulement un contrat européen).

L'équipe MAT annonce des collaborations notamment avec la Pologne mais surtout avec le Québec dans le cadre d'une thèse.



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

L'action du laboratoire dans ce domaine est tout à fait remarquable. Les liens avec les entreprises sont très nombreux et pérennes, via des actions de recherche, technologiques ou de formation. Tout cela doit être absolument consolidé dans le futur, en tenant compte des recommandations figurant en tête de ce rapport.

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

La gouvernance du laboratoire a mis en place une structure qui semble à la fois conviviale et efficace. Un bureau de direction gère le laboratoire, en lien avec le conseil de laboratoire (comprenant l'ensemble des membres), accompagné par le conseil scientifique.

L'information circule a priori très bien dans le laboratoire et les différents corps représentés ont tous un temps de parole régulier. Les doctorants gèrent une association qui permet de les rendre plus visibles au sein de l'école.

Les discussions avec les personnels n'ont fait ressortir aucun point négatif sur l'organisation et la vie de l'unité, où le sentiment d'appartenance semble bien présent.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres du laboratoire sont assez bien impliqués dans le fonctionnement et l'administration de formations de très bon niveau. On peut notamment noter que depuis 2008, l'équipe UGV a la responsabilité de la filière « Techniques de Coupe innovantes et Usinage Intelligent » du master MAGIS (Material and Engineering Sciences in Paris). Les cours de cette filière sont inscrits à l'école doctorale SMI depuis 2007. L'équipe MAT est engagée dans la spécialité IMS « Ingénierie des Matériaux et des Surfaces » du Master M2P de l'ENSAM, dont elle est responsable administrative.

D'autre part, deux des trois UEE (Unité d'Enseignement d'Expertise) sont adossées au LaBoMaP. Quatre UE proposées à Cluny ont été placées dans le catalogue de l'ED SMI / ENSAM Mines Paris Tech en qualité de « cours scientifiques et techniques ».

Concernant l'encadrement des doctorants, il est important de faire le lien avec la rubrique attractivité pour préciser que le nombre de doctorants étrangers pourrait être plus important, même si la confidentialité industrielle peut être un frein. L'interaction entre les doctorants et les enseignants-chercheurs semble tout à fait positive.

Le flux de doctorants pourrait avoir tendance au tarissement dans certaines thématiques. Cela pourra facilement être contrôlé par le recrutement de nouveaux professeurs.



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le LaBoMaP propose un projet à 5 ans original, crédible et cohérent. Celui-ci est basé sur l'inversion de l'image de Melbourne impactant le projet du laboratoire à court, moyen ou long termes. A court terme (5 ans), il s'agit de lien entre intégrité de surface et conditions opératoires.

Le projet présenté à cinq ans est faisable, en poursuivant l'accompagnement par le conseil scientifique. En effet, celui-ci aidera à mettre en place les jalons nécessaires pour garantir une faisabilité optimale. Dans le cadre de la présentation de son projet, la direction a donné une analyse SWOT assez convaincante. Parmi les faiblesses et risques mentionnés, il est important de souligner qu'il n'est pas souhaitable pour le laboratoire de connaître un élargissement disciplinaire, en particulier sur la thématique bois à la rubrique éco-construction.

Le projet est phasé correctement avec la stratégie de recrutement. En terme de phasage, il faudra affiner la stratégie d'AAP ANR, FUI et FP impliquant notamment plusieurs équipes et permettant de développer la recherche amont pluridisciplinaire. De même, des collaborations nationales et internationales devront être établies ou confortées pour améliorer encore le rayonnement du laboratoire et combler certains manques, notamment en terme de modélisation. Quelques points spécifiques à chaque équipe sont à souligner.

Concernant l'équipe MAT, le domaine de recherche est actuellement bien recentré en cohérence avec le projet de laboratoire et les recommandations du conseil scientifique et du précédent comité d'experts AERES. On note une interaction forte avec l'équipe MUB puisque près d'un tiers des publications de rang A sont en commun avec cette équipe. Concernant la thématique MIP (procédé de Moulage par Injection de Poudres), il y a une certaine prise de risque mais des perspectives réelles de développement. La diversité des thématiques traitées rend possible et recommandable l'interaction avec le monde économique et la réponse aux appels d'offre institutionnels, néanmoins il y a un risque de dispersion auquel l'équipe MAT devra prêter attention sous peine de perdre son identité.

Concernant l'équipe UGV, le projet scientifique présenté pour les prochaines cinq années est ambitieux et bien dimensionné par rapport à la taille du groupe de recherche. Ce projet s'articule principalement autour de deux points: (ii) aspect thermique de la coupe et (i) corrélation entre intégrité de surface et conditions opératoires. Combinés à l'approche Couple Arête Matière, qui sert à calculer les efforts exercés sur l'outil et qui est basée sur les pressions spécifiques de coupe, il est possible d'aller vers une analyse (de modélisation et d'expérimentation) plus fine du processus de coupe. La partie modélisation (recherche en amont), bien qu'initiée dans certaines thèses et par le recrutement d'un MCF en 2011, nécessite un renforcement et une clarification de la stratégie scientifique. Le projet mentionne également la mise en place et le renforcement de thématiques transversales avec les autres équipes du laboratoire. Cependant, cette interaction avec les autres groupes nécessite une clarification au niveau de la complémentarité des compétences et au niveau de la stratégie scientifique à mettre en oeuvre.

Concernant l'équipe MUB, l'année 2012 a vu le départ des deux cadres HDR de l'équipe pour des raisons personnelles indépendantes de la dynamique et du bon fonctionnement de l'équipe conduisant cette dernière à se recentrer autour de deux axes pour plus d'efficacité : (i) approche intégrée des procédés de première transformation du bois et (ii) estimation des performances mécaniques et élaboration de matériaux d'ingénierie bois. L'équipe a su se mobiliser et proposer un projet cohérent méritant d'être soutenu dans la continuité de la dynamique des quatre dernières années s'intégrant parfaitement dans le projet global du laboratoire. Il sera toutefois important de renforcer l'équipe MUB le plus rapidement possible en lui affectant des postes d'enseignant-chercheur de manière à pallier le manque d'encadrement occasionné par le départ des deux collègues et favoriser ainsi la faisabilité du projet.

Le LaBoMaP est dans une bonne dynamique qui permettra à n'en pas douter de régler tous ces détails qui feront du projet présenté une réalité. Le comité recommande que l'établissement soutienne fortement ce laboratoire dynamique qui le mérite vraiment.



5 • Déroulement de la visite

Date de la visite :

Début : 9 Janvier à 8h00

Fin : 9 Janvier à 17h30

Lieu de la visite :

Institution : AM Paris Tech. Centre de Cluny

Locaux spécifiques visités : LaBoMaP. Plates-formes et Halles d'essais.

Rue Porte de Paris

71 250 Cluny

Déroulement ou programme de visite :

8h10 : Réunion de concertation du comité d'experts

8h30 : Présentation du Bilan du LaBoMaP

9h00 : Bilan des équipes

11h00 : Synthèse du Projet

11h45 : Visite plate forme équipe MAT

12h15 : Déjeuner

13h30 : Visite plate forme équipe UGV

14h00: Visite plate forme équipe MUB

14h30 : Point comité d'experts à huis clos

15h00: Rencontre avec les personnels

16h00 : Rencontre avec les tutelles

16h45 : Rencontre avec le directeur

17h00 : Délibération finale

Points particuliers à mentionner : Parfait déroulement de la journée.



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

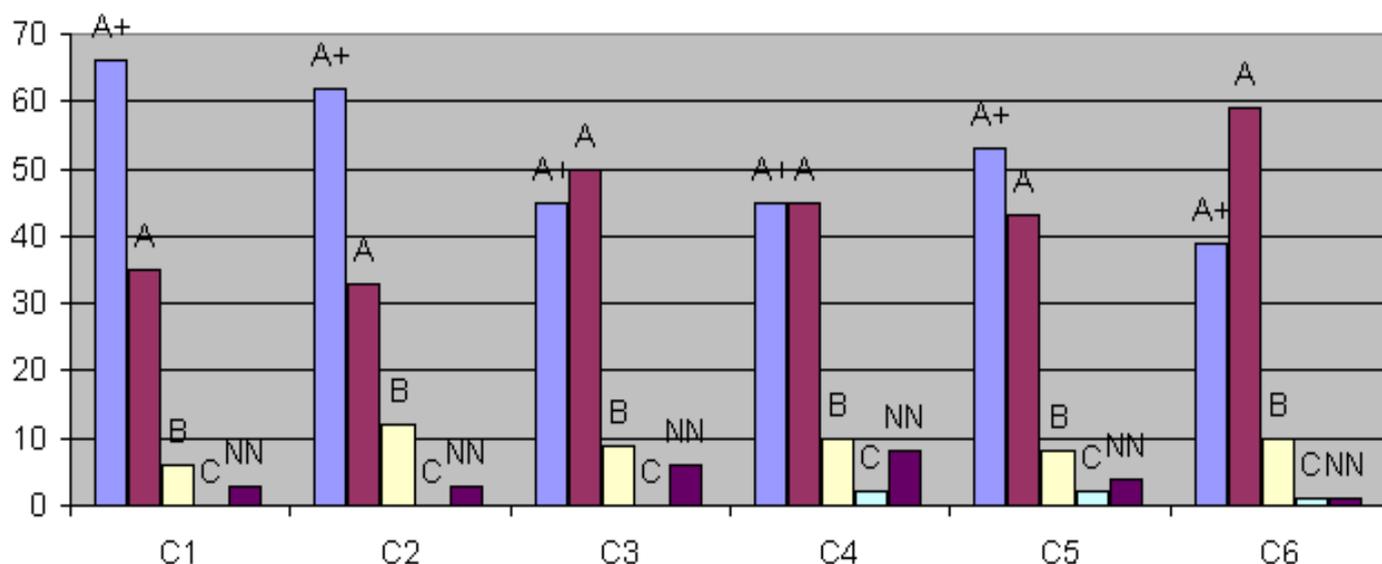
Notes

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%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





7 • Observations générales des tutelles

Evaluation de l'AERES sur l'Unité :

Laboratoire Bourguignon des Matériaux et procédés – LaBoMaP

Nom du rapport : [S2PUR140005624 - Laboratoire BOurguignon des MATériaux et Procédés - 0753237L](#)

Numéro du rapport : Observations_LaBoMaP.pdf

Commentaires sur le rapport d'évaluation établi pour le projet du LaBoMaP

L'ensemble des EC du LaBoMaP remercie vivement les experts du comité de l'AERES pour leur écoute lors de l'évaluation de notre unité le 9 janvier 2013. Nous avons été très sensibles aux recommandations et aux analyses constructives issues du rapport et des discussions orales.

Il est à préciser que la LaBoMaP est complètement localisé au sein du CER de Cluny. Ce sont deux collègues de l'ECAM (P. Jacquet & D. Moinard) qui sont rattachés à notre unité. P. Jacquet passe une journée par semaine sur le site pour ses activités scientifiques d'encadrement. Par ailleurs, certains encadrements de doctorants se réalisent à temps complet à l'ECAM avec utilisation partagée des équipements se trouvant sur les deux sites.

Le comité d'évaluation a noté que « *l'abondement Carnot a également été partiellement utilisé pour financer quelques actions de recherche amont* ». L'adverbe partiellement nous semble inadéquat car sur la période passée deux appels à projet Carnot ont été déposés par les équipes MUB et UGV pour mener des travaux de ressourcement dans le cadre des thèses d'A. Dupleix et A. Poutord. La difficulté liée à l'AAP Carnot réside dans le financement du salaire des doctorants sur deux ans uniquement, induisant une pression sur les encadrants et les doctorants pour rechercher la troisième année de salaire qui ne peut se faire qu'en partenariat avec des fonds privés (industriels). Ceci conduit à une contradiction entre recherche amont (cadre Carnot) et recherche finalisée (cadre industriel).

Un schéma de réflexion s'appelant « *Image de Melbourne inversée* » a été exposé pour exprimer nos orientations scientifiques sur les 5 à 10 ans à venir. Le projet global se dirige vers la prédiction des conditions opératoires des procédés (usinage, PVD, CVD) sur les caractéristiques intrinsèques des surfaces et sous-surfaces (intégrité de surface) obtenues. L'objectif à long terme étant l'évaluation de la durabilité des pièces. Chacune des équipes exposera ses propres réflexions sur la prochaine période au futur conseil scientifique.

Un commentaire du comité relatif à l'étude des aspects thermiques dans les outils de coupe indique que ce thème est largement traité par ailleurs. Nous souhaitons préciser que ce qui est fait dans les autres laboratoires ne correspond pas à nos attentes sur le développement de dispositif de mesure de température sur outil tournant dans des opérations fermées (perçage). Dans ce cadre, nous avons développé un moyen de mesure rotatif permettant des mesures avec des thermocouples embarqués et communication par protocole Bluetooth. Ces moyens ont été imaginés pour lever certains verrous techniques et scientifiques sur lesquels nous nous heurtons.

Quant à l'utilisation de la méthodologie DEM (Discrete Element Modelling) dans le domaine de la coupe du bois pour la thèse de R. Pfeiffer, ils nous semblent opportun d'utiliser cette technique de

modélisation innovante par rapport à la méthodologie FEM. Les résultats nous indiqueront si nos choix étaient justifiés.

Le comité a indiqué dans les recommandations de poursuivre la démarche d'incitation des EC à soutenir leur HDR. Nous souhaitons remplacer *poursuivre* par *développer* car actuellement il n'existe pas de démarches incitatives à l'ENSAM par la mise en place de décharge de service par exemple.

Le comité a relevé que le rôle exact des membres de l'unité dans les projets n'était pas facilement discernable. Nous invitons les membres du comité à lire l'*Annexe 7* jointe au dossier qui détaille parfaitement cette interrogation.

Concernant nos relations internationales, il est à indiquer que l'équipe MAT n'a pas de relation avec le Québec et que cette même équipe affiche de nombreuses collaborations étrangères qui n'ont pas été mentionnées dans ce rapport d'évaluation et qui apparaissent cependant dans le bilan écrit.

Au sujet du nombre de doctorants étrangers qui pourrait être plus important, nous ne comprenons pas pourquoi il s'agit d'un indicateur positif en soit. Est-ce un signe d'attractivité que d'augmenter le flux d'étudiants étrangers ? En interne l'ED en relation avec les unités a mis en place des actions de promotion de la recherche vers nos propres étudiants de l'ENSAM sur lesquels nous ne sommes pas très attractifs. Il faut savoir que nous recrutons autant que possible les meilleurs candidats et nos masters recherche nous permettent de les évaluer et de recruter les meilleurs (étrangers ou non). Il faut également noter que la qualité des doctorants va de pair avec le salaire qui leur est attribué. C'est le cas des contrats doctoraux. Nous avons remarqué une corrélation forte entre le recrutement de doctorants étrangers sur des salaires faibles entraînant inévitablement une baisse de niveau scientifique.

Cependant, au LaBoMaP sur 10 doctorants, nous avons 40% de doctorants étrangers (Indonésie, Tunisie (2), Algérie). Un docteur américain M. Walock a également soutenu fin 2012 sa thèse en co-tutelle entre notre unité et l'Université d'Alabama. Aussi il est à noter que l'équipe MAT ne recrute que des doctorants étrangers et ce fait est lié aux moyens de financement de cette équipe qui ne sont basés que sur des sources publiques (faibles salaires ne permettant pas une bonne attractivité de nos étudiants).

L'équipe MAT développe par le biais de l'ECAM la technique de moulage par injection de poudres (MIP). Il s'agit d'une technologie émergente peu étudiée au niveau national. Une thèse a été soutenue avec les collègues de l'ECAM. Une discussion collégiale a permis de mettre en place un projet de faisabilité sur 2013/2014 dans un cadre PJE en lien avec un fabricant d'outils de coupe de géométrie complexe. A cette issue, un projet ANR blanc ou AAP Carnot sera déposé en 2014.

<p>POULACHON Gérard Directeur du laboratoire LaBoMaP</p> 	<p>EL MANSORI Mohamed Directeur Général Adjoint à la Recherche et à l'Innovation</p> 
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------