

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LaMé - Laboratoire de mécanique Gabriel Lamé

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université d'Orléans

Institut national des sciences appliquées Centre-Val de Loire

Université de Tours

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Sylvie Castagnet, Présidente du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5).

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente :	Mme Sylvie Castagnet, ISAE-ENSMA, Chasseneuil-Futuroscope
	M. Djimédo Kondo, Sorbonne université
	Mme Hortense Laeuffer, ENS Paris-Saclay (personnel d'appui à la recherche)
Experts :	M. Fodil Meraghni, Arts et métiers Paristech - ENSAM
	M. Christophe Petit, Université de Limoges (représentant du CNU)
	M. Fabrice Thouverez, École centrale de Lyon

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Frédéric Lebon

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Mécanique Gabriel Lamé
- Acronyme : LaMé
- Label et numéro : EA 7494
- Nombre d'équipes : 3 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Stéphane Méo (directeur), M. Dashnor Hoxha et M. Éric Florentin (directeurs adjoints)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST5 Sciences pour l'ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

La vocation du LaMé est de constituer une unité de recherche fédératrice des activités de recherche en Mécanique en région Centre-Val de Loire. L'unité est organisée en trois équipes d'effectifs assez variables : Génie Civil (GC), Dynamique interactions vibrations Structures (DivS) et Mécanique des Matériaux et Procédés (MMP).

L'activité de l'équipe GC est articulée autour de trois thèmes : Géomécanique et ouvrages, Durabilité du patrimoine bâti et Conception et caractérisation de nouveaux matériaux de construction. L'équipe DivS affiche cinq axes de recherche : Calcul de structures et vibroacoustique, Identification des structures et recalage de modèles, Dynamique non linéaire avec incertitudes et conception robuste, Réponses de structures et interactions en dynamique rapide et Comportement dynamique des matériaux. Enfin, l'équipe MMP traite de trois thèmes : Couplages multiphysiques, Relations procédés, propriétés induites et Approches multi-échelles.

L'unité a mis en place quatre groupes thématiques transverses fonctionnant en parallèle : Biomécanique et Mécano-biologie, Matériaux agrégataires, Surveillance en usinage et intégrité de surface et Poromécanique.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Laboratoire de Mécanique Gabriel Lamé (LaMé) a été créé le 1^{er} janvier 2018, par fusion du Laboratoire de Mécanique et Rhéologie (LMR-EA 2640), implanté à Tours et Blois, et de trois équipes du laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes, Mécanique, Énergétique (PRISME-EA 4229), implantées à Orléans, Bourges et Chartres. Cette fusion est intervenue à la suite d'une augmentation déjà notable des effectifs du LMR au cours de la période précédente (de 13 à 19 enseignants-chercheurs en cinq ans). Les trois établissements de tutelle sont les universités d'Orléans (UO) et de Tours (UT), et l'Insa Centre-Val de Loire (Insa CVL).

Un marqueur fort du LaMé, encore en construction, est le grand nombre et la distance des sites géographiques sur lesquels sont présents les personnels. Au 31/12/21, le LaMé comptait au total 105 membres, répartis comme suit entre les tutelles : 44 à l'UO, 26 à l'UT et 19 à l'Insa CVL.

Le directeur actuel a pris ses fonctions en 2021, en continuité de celles d'adjoint qu'il occupait à la création de l'unité. Les deux directeurs adjoints actuels, ainsi que les responsables d'équipe, sont en fonction depuis 2020-2021.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Les enseignants-chercheurs du LaMé sont engagés dans des formations en école d'ingénieurs (PolyTech Orléans, PolyTech Tours et Insa CVL) et en IUT (à Bourges). Ils sont à l'origine de la création d'un master en mécanique, ouvert en 2018-2019, en accord avec une recommandation de la précédente évaluation Hcéres. La formation peut être suivie sur chacun des sites, avec des temps communs organisés sous forme de visio-conférences régulières et d'un séminaire intégré annuel. Le master diplôme 45 étudiants en moyenne chaque année.

Les doctorants du laboratoire sont tous inscrits à l'école doctorale Énergie-Matériaux-Sciences de la Terre et de l'Univers (EMSTU – ED552). Le laboratoire est représenté au Conseil de l'ED.

Le LaMé est partie prenante de deux plateformes technologiques de l'université de Tours : le CERMEL (Centre d'Études et de Recherche sur les Matériaux Élastomères) et le CEROC (Centre d'Études et de Recherche sur les Outils Coupants). Ses activités donnent lieu à deux laboratoires communs : le Laboratoire de Recherche

Commun (LRC) CoSMa (Comportement des Structures et des Matériaux), en partenariat avec le centre CEA-DAM du Ripault, et un LabCom avec l'entreprise Caillau. Il est également impliqué dans un Programme Ambition Recherche Développement Centre Val-de-Loire MATériaux en conditions Extrêmes (ARD MATEX) qui implique plusieurs laboratoires et plateformes expérimentales régionaux. Grâce à certains de ses personnels, il participe au pilotage du Pôle de Compétitivité POLYMERIS qui a un historique en région. Enfin, le laboratoire est inscrit dans les axes du programme CPER-FEDER 2021-2026, avec la plateforme multi-échelle et multi-matériau MUMAT.

Les équipes GC et MMP sont, ou ont été, respectivement impliquées dans les GDR MBS (Matériaux de construction BioSourcés) et SURFTOPO (Topographie des Surfaces).

À l'échelle internationale, le laboratoire était partenaire d'un ITN-ETN qui vient de se clore en 2022. Il participe également à la fédération internationale FIRE (*Federation for International Refractory Research and Education*).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

Personnels permanents en activité		
Professeurs et assimilés		12
Maîtres de conférences et assimilés		36
Directeurs de recherche et assimilés		0
Chargés de recherche et assimilés		0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées		0
Personnels d'appui à la recherche		4
Sous-total personnels permanents en activité		52
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés		10
Personnels d'appui à la recherche non permanents		39
Post-doctorants		3
Doctorants		44
Sous-total personnels non permanents en activité		96
Total personnels		148

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Employeur	EC	C	PAR
Université d'Orléans	21	0	1
Insa Centre-Val de Loire	16	0	0
Université de Tours	11	0	3
Total	48	0	4

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 4 ans)	335
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 4 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	3 287
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 4 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	51
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 4 ans des sommes obtenues)	604
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 4 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	1 284
Total en k€	5 561

AVIS GLOBAL

Cette évaluation est la première d'une unité jeune (créée au 1^{er} janvier 2018), encore en construction, et qui a à faire vivre un quotidien complexe du fait de la multiplicité et de la distance des sites sur lesquels elle est implantée. Elle a trois tutelles qui sont l'université d'Orléans, l'université de Tours et l'Insa Centre-Val de Loire. Les équipes du laboratoire sont présentes à Orléans, Tours, Bourges, Blois et Chartres. Ses 48 enseignants-chercheurs interviennent dans des structures de formation également géographiquement dispersées : PolyTech Orléans, PolyTech Tours, Insa Centre-Val de Loire, IUT de Bourges.

L'unité couvre un large spectre de thématiques dans le domaine de la Mécanique des Matériaux et des Procédés, du Génie Civil, et de la Mécanique des Structures pour les aspects vibratoires.

Le comité souligne le très important travail de structuration effectué au cours de ces premières années, en premier lieu par la direction élargie, et au-delà par l'ensemble des personnels, dont on perçoit le fort attachement au projet de l'unité. Elle s'est dotée d'instances opérationnelles et de procédures rationalisées, aidée en cela par des actions volontaristes des tutelles. Le conseil de laboratoire occupe une place centrale.

L'unité est aujourd'hui organisée en trois équipes, de taille très variable. Des hétérogénéités entre les équipes sont perceptibles dans la plupart des pans de l'activité : production, volume et nature des ressources propres, formation par la recherche, appui technique. Les indicateurs moyens sont donc à considérer avec prudence dans l'analyse de l'activité de l'unité. Actuellement, les axes scientifiques des équipes sont définis de façon très large. Les équipes ne se focalisent pas assez sur leurs objectifs scientifiques et les spécificités qu'elles choisissent de développer. L'animation scientifique est très largement déléguée aux équipes, avec des succès variables selon la taille et l'implantation géographique de celles-ci. L'animation à l'échelle de l'unité est encore insuffisante pour renforcer la connaissance des activités des uns et des autres, et permettre une contribution plus directe des personnels à la politique scientifique de l'unité. Le projet de restructuration présenté lors des entretiens sur sites s'articule autour de quatre équipes, avec des contours thématiques plus cohérents.

À sa création, le LaMé avait pour objectif de fédérer la recherche en Mécanique en région Centre-Val de Loire. Il est aujourd'hui la référence académique du domaine dans la région et son fonctionnement dérive majoritairement de cet ancrage régional. Au-delà de ce périmètre, le rayonnement est plus modéré. L'unité est impliquée dans un très petit nombre de projets nationaux (type ANR) et internationaux. Elle est partenaire de quelques projets européens, toutefois répartis de façon très hétérogène. Pour autant, une part significative des articles est co-signée avec des laboratoires français et internationaux. Au-delà des projets collaboratifs, plusieurs leviers pourraient contribuer à une plus grande ouverture de l'unité, dont l'accueil de chercheurs étrangers et de post-doctorants.

La publication est de qualité (plus de 70 % des ACL sont publiés dans des journaux bien reconnus par la communauté), avec une marge de progression sur le plan quantitatif, compte tenu du potentiel de l'unité. Les travaux sont également valorisés par les acteurs socio-économiques avec lesquels elle collabore, jusqu'au développement de prototypes et démonstrateurs dans certains domaines.

Le LaMé dispose d'un parc d'équipements conséquent et varié, répartis sur les sites de Blois, Bourges Orléans et Tours. Ce parc comprend entre autres un micro-tomographe, un bras robot d'impression 3D en béton, des barres d'Hopkinson. Certains de ces équipements sont installés au sein de deux plateformes (CERMEL et CEROC), pilotées et gérées conjointement par du personnel affecté à ses plateformes et des enseignants-chercheurs de

l'unité. Les moyens humains statutairement affectés à ces équipements sont très modestes (1,6 ETP BAP C) et très inférieurs aux besoins.

L'unité bénéficie de nombreux recrutements de maîtres de conférences depuis quelques années. C'est un soutien à l'activité mais, dans le même temps, ces personnels prennent des responsabilités collectives très tôt et leur visibilité en recherche s'en trouve affectée. Plus généralement, du fait de charges pédagogiques et collectives diverses, le temps des enseignants-chercheurs disponible pour la recherche est un point de vigilance.

Les personnels de l'unité sont impliqués dans la formation par la recherche avec le master de mécanique qu'elle a créé à l'échelle régionale, et qu'elle anime depuis. Concernant la formation doctorale, 40 thèses ont été soutenues pendant la période pour un total de 21 HDR, et 38 étaient en cours au 31/12/2021. Du fait de leur éparpillement géographique, qui crée des situations d'isolement, et d'un certain déficit d'animation scientifique, le sentiment d'appartenance des doctorants à l'unité est faible. Il apparaît crucial au comité que l'unité œuvre rapidement pour une meilleure intégration et une amélioration de leur bien-être au travail.

En conclusion, l'unité a amorcé une bonne trajectoire au cours de cette première période. Comme pour tout processus de construction, certains aspects d'organisation, de projection scientifique et d'environnement des personnels sont perfectibles. Certains d'entre eux, évoqués ci-dessus, doivent faire l'objet d'une attention très forte. Mais l'unité a des atouts : un ancrage de base solide, des moyens expérimentaux en nombre et en qualité et des personnels impliqués.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport d'évaluation, à la création de l'unité, portaient majoritairement sur le projet proposé. Elles ont été complétées lors d'un comité de visite à mi-parcours en juin 2021, notamment sur des aspects de fonctionnement et d'organisation.

Ce premier mandat a vu la mise en place effective du projet scientifique proposé. La mise en place d'une formation en mécanique à l'échelle régionale était une attente forte des tutelles à la création de l'unité. Un master de mécanique a effectivement été ouvert. Il enregistre un nombre constant d'étudiants (40 à 50 en M2 chaque année) depuis son ouverture et constitue un élément structurant pour l'unité.

L'intégration du caractère multi-site dans la structuration et l'animation de l'unité étaient au centre des recommandations à la création et à mi-parcours. Des efforts tangibles ont été déployés pour introduire de la transversalité dans l'animation scientifique (séminaires, journées organisées alternativement sur différents sites, mise en place de quatre groupes thématiques transverses). Cependant, la transversalité inter-équipes se traduit encore faiblement à l'échelle des projets et de la co-publication. Le comité est conscient que le contexte sanitaire a pu freiner cette dynamique.

Un des leviers dont dispose l'unité pour décliner ses objectifs de transversalité résulte d'un prélèvement de 3 % sur les contrats. Pour augmenter cette marge de manœuvre, le comité de visite à mi-parcours avait suggéré de réfléchir à un relèvement de ce taux. Cette mesure n'a pas été retenue au cours du mandat qui s'achève. Il est tout à fait understandable que les priorités aient pu être mises ailleurs devant l'ampleur de l'effort de structuration à conduire au stade de la création de l'unité.

Enfin, une clarification de la position des personnels d'appui et une plus forte association aux orientations de l'unité avait été recommandées. Le bilan de la période ne fait pas apparaître d'évolution forte dans ce domaine. La question de l'appui à la recherche dans le fonctionnement de l'unité est un point important et sera évoquée plus largement dans la suite de ce rapport.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LaMé génère des ressources propres en adéquation avec les moyens nécessaires à son activité, fortement expérimentale. Elles proviennent majoritairement d'AAP régionaux, de collaborations industrielles (en grande partie régionales également) et de quelques projets internationaux.

L'articulation forte avec les plateformes apparaît vertueuse.

L'unité fonctionne avec un nombre très faible de personnels d'appui, en décalage avec le nombre croissant d'enseignants-chercheurs. Une partie des missions est reportée sur ces derniers, avec le risque d'entamer le temps disponible pour la recherche.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

La création de l'unité avait pour objectif de fédérer la recherche en mécanique en région à partir d'entités multiples. Les thèmes scientifiques sont en prise directe avec le contexte régional, dans leurs objectifs et leur mise en œuvre (forte présence sur les AAP régionaux, relations industrielles, laboratoires communs, nouveau master). Ils restent encore définis de façon très large en regard des forces en présence et les spécificités que l'unité choisit de traiter sont encore à travailler. Le projet de restructuration présenté devrait permettre d'avancer en ce sens.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité s'est doté d'instances de pilotage qui ont montré une certaine efficacité opérationnelle et décisionnelle, dans un contexte fortement multi-site et multi-tutelle. Le conseil d'unité y joue un rôle central.

Un cycle de séminaires est organisé alternativement sur chacun des sites pour créer de la cohésion. Néanmoins, l'animation scientifique reste fortement déléguée aux équipes et manque d'espaces transverses efficaces. L'organisation de la vie de l'unité est encore insuffisante pour préserver une implication en recherche de qualité de la part des enseignants-chercheurs.

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité de l'unité est principalement centrée autour de méthodologies expérimentales. Elle génère les ressources propres permettant d'entretenir et de renouveler les moyens expérimentaux nécessaires à son activité. Ces ressources propres représentent 94 % des recettes de la période, avec une part majoritaire des financements publics (59 % des ressources propres).

L'unité met grandement à profit son très bon ancrage régional et recourt à des modes de financement diversifiés : AAP régionaux (qui constituent entre 55 et 70 % des ressources propres selon les équipes) et contrats directs avec des acteurs industriels locaux. Ces sources de financement offrent un nombre significatif de supports de thèse pendant la période (17 % émanent de collectivités territoriales), ce qui constitue un élément important, en particulier pour les sites peu dotés en contrats doctoraux.

Elle concilie ce fonctionnement avec des projets d'envergure, grâce au CPER notamment, pour investir dans des équipements lourds tels qu'un micro-tomographe.

Par tous ces aspects, les ressources de l'unité sont en très forte adéquation avec l'attente des tutelles de fédérer la recherche en mécanique à l'échelle régionale. Un fort soutien de leur part s'est traduit par l'ouverture de plusieurs postes au cours de la période (1 PU de l'UO, affecté à l'équipe GC, et 6 postes de maîtres de conférences (2 à l'UO et 4 à l'UT) affectés à l'équipe MMP). Ce soutien devrait être confirmé dans un proche avenir, avec trois nouveaux postes de maître de conférences en 2023.

Le modèle économique qui régit le fonctionnement des plateformes présente l'avantage important d'être sécurisé par rapport à l'unité et apparaît vertueux. Un effort de prise en charge équilibrée des prestations, par la plateforme et par l'unité, permet de conserver l'activité de cette dernière sur ses missions premières de recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

Un revers possible du très fort positionnement régional, en particulier vis-à-vis des collectivités territoriales, est la forte dépendance à ce contexte local qui pourrait se substituer à la politique scientifique propre de l'unité. Un désengagement, même partiel, de la région sur l'investissement recherche pourrait déstabiliser l'activité à plusieurs niveaux, dont le maintien des moyens et le nombre de financements de thèses.

À l'échelle globale de l'unité, l'activité partenariale se traduit pendant la période par un nombre important de projets d'envergure variable. Un risque de morcellement de l'activité et de dispersion thématique ne peut être écarté et doit constituer un point de vigilance.

Compte tenu de sa forte activité expérimentale et de ses nombreuses interactions contractuelles, l'unité bénéficie d'un soutien très faible en termes de personnel d'appui (3,9 ETP lui sont statutairement affectés). Un certain nombre de personnels des tutelles ont également une implication effective dans l'activité de l'unité, mais cette participation n'est pas reconnue formellement dans les quotités d'affectations de ces agents. Même avec ce support officieux, les effectifs des personnels d'appui à la recherche semblent insuffisants.

Un risque est que les missions dévolues aux personnels d'appui (comme la responsabilité d'équipements scientifiques par exemple), actuellement très largement prises en charge par des enseignants-chercheurs, ne grèvent les missions premières de ceux-ci.

Le temps disponible pour l'activité de recherche est une question qui se pose largement pour les enseignants-chercheurs, dans des proportions qui semblent excéder la réalité nationale de l'évolution de ces métiers. Plus d'un tiers des enseignants-chercheurs consacrent moins d'un tiers de leur temps à la recherche. Ce contexte peut impacter certains choix stratégiques comme la sélection des appels à projets ou la capacité à encadrer les doctorants. Malgré une implication actuelle perceptible lors des entretiens, le risque existe néanmoins d'un certain désengagement d'une partie du personnel de l'activité de recherche, avec des conséquences substantielles sur l'équilibre de l'unité à moyen terme.

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'enjeu principal de ces premières années d'existence de l'unité était l'intégration et l'harmonisation d'activités scientifiques existantes au sein d'équipes multi-sites, couvrant pour certaines un spectre très large dans le domaine de la Mécanique des Matériaux et des Structures et du Génie Civil. Si les thématiques scientifiques traitées dans chacune des équipes sont d'actualité et en prise avec les problématiques socio-économiques du moment, les verrous scientifiques traités de façon spécifique au LaMé n'apparaissent pas encore complètement identifiés.

Pour le prochain mandat, le laboratoire propose une nouvelle structuration en quatre équipes au lieu de trois, avec une meilleure répartition des effectifs. Elle assure *a priori* un équilibre dans la répartition des effectifs, de la pyramide des âges, la proportion d'HDR et les ressources propres.

Les contours de deux des anciennes équipes (GC et MMP) disparaissent pour se réorganiser désormais autour de trois équipes dont les intitulés sont plus lisibles et traduisent une cohésion thématique renforcée. Cette nouvelle proposition permet de poursuivre l'effort d'identification de l'identité propre de l'unité.

Un enjeu fort des années à venir est de cultiver, de façon ciblée, la transversalité des objectifs et des approches. La redéfinition des groupes thématiques transverses, sur la base de propositions qui seront co-construites par les personnels de l'unité, apparaît comme un cadre favorable. Il fournira un espace d'échanges complémentaire à l'organisation verticale de l'unité, par ailleurs maintenue pour la prise de décision sur la stratégie scientifique.

Points faibles et risques liés au contexte

Au sein de chaque équipe, la diversité thématique est grande, relativement aux effectifs, et les intitulés souvent génériques des axes de recherche ne distinguent pas les spécificités que l'unité choisit de cultiver. Sans que cela exclut la qualité intrinsèque de chacune d'elles, les études semblent davantage sous-tendues par les opportunités régionales que formulées sur des verrous scientifiques au long cours.

De façon entendable à un stade de création de l'unité, la transversalité de l'activité reste encore limitée. La proportion de publications inter-équipes, de thèses co-encadrées, de projets co-portés est modeste.

La politique scientifique de l'unité s'élabore de façon encore cloisonnée et la stratégie d'ensemble est peu visible. Des leviers tels que les réponses aux appels à projets ou les sujets de thèses sont construits dans les équipes puis discutés et arbitrés à l'échelle de la direction avec le conseil de laboratoire.

La nouvelle structuration proposée dans le projet devrait permettre de poursuivre le travail entrepris pour mieux définir les lignes directrices de l'activité. Néanmoins, le fonctionnement proposé reste très proche de l'actuel. L'existence d'espaces d'échanges plus transverses, impliquant l'ensemble des personnels et notamment les jeunes enseignants-chercheurs, pourrait contribuer à la prospective.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours de cette première période d'existence, le LaMé s'est doté des structures nécessaires au pilotage d'une unité de cette taille, avec le souci d'équilibrer les sites et la représentation des tutelles. Des mesures ont été mises en place par ces dernières pour accompagner la création de l'unité ; la gestion des contrats, le dépôt et le portage des projets sont pris en charge par un des établissements, avec délégation des deux autres et avec des conventions de reversement.

Le directeur et ses deux adjoints sont actuellement issus des trois tutelles et des trois équipes de recherche. La direction et les trois responsables d'équipe forment le Comité Directeur qui se réunit *a minima* tous les deux mois. Le Conseil de Laboratoire (CdL) regroupe, à la même fréquence, ce Comité Directeur et neuf membres élus des collègues HDR, enseignants-chercheurs docteurs, personnels d'appui et doctorants. Le CdL dispose dans la pratique de prérogatives qui dépassent celles d'une instance consultative puisque les arbitrages et décisions sont y sont prises en matière de priorisation des contrats doctoraux et allocations de thèses régionales, financement en fonds propres des stages master, validation des réponses aux appels à projets et dépôts de projets.

Un cycle de séminaires est organisé tous les deux mois, alternativement sur chacun des sites. Les interventions sont majoritairement celles de chercheurs extérieurs.

Une adhésion forte des personnels était mentionnée à la création de l'unité. La rencontre avec ceux-ci confirme qu'ils se sentent toujours très concernés par la vie de l'unité et par son devenir.

La gestion des ressources humaines est conforme à la réglementation.

Points faibles et risques liés au contexte

Une caractéristique forte du LaMé, source de difficultés de fonctionnement et d'un certain risque, est le très faible nombre de personnels d'appui, en décalage avec le soutien par ailleurs fort en postes d'enseignants-chercheurs. Du point de vue technique, les personnels d'appui jouent un rôle clé dans le fonctionnement des plateformes tourangelles mais sont quasiment absents des autres sites. D'un point de vue administratif, une première disparité résulte de procédures qui varient d'une tutelle à l'autre. Il est à souligner que les personnels concernés s'efforcent néanmoins de se concerter pour soutenir au mieux la direction et atténuer les conséquences de ces disparités sur le fonctionnement de l'unité.

Plusieurs personnels des tutelles contribuent à l'activité de l'unité sans y être officiellement affectés, avec des statuts disparates. Une attente demeure de la part de ces personnels quant à la reconnaissance du volet de leur activité au bénéfice de l'unité.

Les assistants de prévention de l'unité sont peu nombreux et difficilement identifiables.

Outre le cycle de séminaires, l'animation scientifique est déléguée aux équipes, ce qui contribue à un certain cloisonnement. Le schéma décisionnel de l'unité, concentré autour de l'équipe de direction, des trois responsables d'équipes et du Conseil de Laboratoire, est assez vertical, avec peu d'espaces d'échanges et de co-construction de la politique scientifique élargis à l'ensemble des enseignants-chercheurs. Les groupes thématiques transverses n'irriguent pas non plus de façon large cette réflexion, par le biais des séminaires de laboratoire par exemple.

La gestion du caractère multi-site des équipes reste une difficulté, variable selon leur taille et la dispersion géographique de leurs membres. C'est une voie de progrès dont l'unité a conscience. La redéfinition thématique qu'apporte la nouvelle structuration pourra aider, mais le caractère multi-site des équipes demeure et les moyens à mettre en œuvre pour dynamiser l'animation restent un enjeu fort pour le prochain mandat.

L'organigramme fait apparaître un Comité scientifique extérieur, peu opérant dans les faits jusqu'alors. De façon judicieuse, l'unité a pour objectif d'activer plus largement ce dispositif.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Le LaMé est fortement positionné sur les AAP et collaborations industrielles régionales, qui contribuent aux ressources propres et aux financements de thèse. Il conduit plusieurs projets internationaux mais reste assez absent des AAP nationaux. Une part significative des publications est néanmoins co-signée avec des laboratoires hors région et étrangers. Il dispose de moyens expérimentaux et de plateformes adaptés et performants. Il recrute sans difficulté des personnels permanents et non permanents. Le démarrage d'activité des jeunes enseignants-chercheurs est soutenu mais n'est pas encore très visible. L'accompagnement des doctorants pour une meilleure implication dans la vie de l'unité est encore à améliorer.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire LaMé est aujourd'hui un acteur régional incontournable dans le domaine de la mécanique, à la fois sur les aspects recherche et formation. Il propose un large spectre d'expertises et de moyens, en partie développés dans le contexte de collaborations régionales et donc parfaitement adaptés à ce contexte. Il entretient des collaborations pérennes et structurées, à l'image par exemple des Laboratoires Communs CosMa avec le CEA et COFIX avec l'entreprise Caillau.

Même si elles sont très peu formalisées, des collaborations existent avec les laboratoires français du domaine puisque 25 à 35 % des ACL sont co-signés avec un laboratoire national hors région. Par ailleurs, le LaMé a conduit plusieurs recrutements d'enseignants-chercheurs pendant la période, et un nombre significatif de doctorants choisissent d'y préparer leur thèse chaque année. Environ 15 % des thèses sont préparées en co-encadrement avec un autre laboratoire.

Le rayonnement international est plus hétérogène au sein de l'unité. Les équipes GC et MMP ont été impliquées dans plusieurs projets européens au cours de la période (INTER-REG, PHC, ITN-ETN), ce qui représente 10 à 15 % des ressources propres annuelles de l'unité de la période. La proportion d'ACL co-signés avec un laboratoire étranger est de 50, 24 et 17 % pour GC, MMP et DivS respectivement.

Les membres de l'unité participent aux instances de sociétés savantes (AUM-AFM, SF2M, DYMAT, AUGC) et réalisent des expertises scientifiques pour le compte d'agences nationales (12 au cours de la période pour l'ANRT, ANR, MESR, Hcéres). Ils ont également participé à l'organisation de six conférences et colloques internationaux.

Deux enseignants-chercheurs assurent des responsabilités éditoriales pour des journaux de leur thématique (*Journal of Theoretical and Applied Mechanics et Dynamic*).

Points faibles et risques liés au contexte

Au-delà de répondre à l'objectif de s'établir en référence régionale, la focalisation forte de l'unité sur ce périmètre résulte d'une approche pragmatique privilégiant des appels à projets à taux de réussite plus élevés. De fait, l'unité dépose très peu de projets dans les AAP nationaux. C'est un choix qui peut se comprendre au stade de la création de l'unité mais qui peut priver celle-ci d'une forme d'émulation et de ressourcement s'il est entretenu sur le long terme, ce d'autant plus qu'un choix raisonné de participation aux conférences internationales est revendiqué dans le même temps.

En outre, la pondération forte des actions régionales peut conduire à multiplier les problématiques nouvelles pendant des durées assez courtes (une thèse typiquement) et rendre difficile la poursuite de thèmes au long cours.

2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a conduit sept recrutements extérieurs (un poste de professeur des universités et six postes de maîtres de conférences) au cours de la période. Elle s'est dotée de plusieurs dispositifs destinés à soutenir le démarrage d'activités des jeunes enseignants-chercheurs : subvention de stages M2 sur fonds propres, participation à des contrats doctoraux, décharges partielles d'enseignement de 32h eqTD (en partie sur financement propre) les deux premières années. Une telle démarche est encouragée par les tutelles et en partie aidée par les universités de Tours et d'Orléans.

Points faibles et risques liés au contexte

Parallèlement à ces mesures facilitatrices, les jeunes enseignants-chercheurs recrutés se trouvent rapidement engagés dans des responsabilités collectives, en recherche ou en enseignement. L'émergence de leur activité est encore peu visible dans les indicateurs de l'unité (publications et participation à des encadrements de thèse notamment). Sans que cela soit préoccupant à ce stade, c'est un point de vigilance à avoir sur le moyen terme pour leur permettre de structurer une activité propre cohérente et compatible avec la préparation d'une HDR.

Les doctorants s'identifient en premier lieu au travers de leur encadrement de thèse et du site sur lesquels ils réalisent leurs travaux. Bien que tous soient rattachés à la même école doctorale, les différences de proximité

géographiques accroissent encore ces disparités. Les entretiens ont permis de mesurer qu'ils se connaissent globalement peu. Un déficit de sentiment d'appartenance à l'entité « laboratoire » est perceptible, de même qu'une certaine méconnaissance des différentes thématiques de recherche (que le seul cycle de séminaires ne parvient pas à combler) et de certaines procédures, internes à l'unité ou en lien avec l'école doctorale. Le processus d'accueil et de suivi des nouveaux doctorants, *a fortiori* d'origine étrangère, apparaît perfectible, de même que l'accès à une expérience d'enseignement pour celles et ceux qui le souhaitent.

À une autre échelle, l'unité accueille peu de chercheurs étrangers, même pour des temps courts. C'est un autre levier d'ouverture scientifique qui, bien aménagé, peut apporter largement aux membres de l'unité.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LaMé est lauréat d'un très grand nombre de projets dans le cadre d'AAP de la région Centre Val-de-Loire, à savoir 43 projets pendant la période, avec un volume assez constant d'une année à l'autre. Le nombre de projets est équilibré entre les équipes, compte tenu de leur taille variable : 10 dans l'équipe GC, 10 dans l'équipe DivS et 23 dans l'équipe MMP, pour des montants moyens respectifs de 134 k€, 105 k€ et 124 k€. Le taux de succès auprès de ces AAP régionaux est fort puisque, pendant la période, seuls six projets déposés dans ce cadre n'ont pas été lauréats. Le fait que 15 de ces 43 projets correspondent à des financements de thèse renforce le caractère structurant de ces dispositifs pour l'unité.

Au plan national, l'unité a participé à deux projets ANR dont il était porteur (un dans l'équipe GC et un dans l'équipe MMP).

Il est impliqué dans sept projets internationaux : trois hors Europe et quatre dans le cadre européen (un InterReg Nord-Ouest Europe, un PHC, un Erasmus et un ITN-ETN dans le cadre de l'ERC). Ici encore, le taux de succès est bon puisque dans le même temps six projets déposés n'ont pas été retenus (deux projets déposés auprès du CEFIPRA, deux dans le cadre de l'ERC et deux PRCI franco-autrichiens).

Points faibles et risques liés au contexte

Le principal point de vigilance concerne l'équilibre entre les différents types d'appels à projets dans le fonctionnement de l'activité. En effet, la proportion des ressources propres issues des AAP régionaux est très forte (62 % en moyenne à l'échelle de l'unité) et assez homogène entre les équipes (66, 61 et 63 % respectivement pour GC, DivS et MMP). Au-delà du poids très fort que cela engendre sur la maîtrise des objectifs scientifiques, une modification des modalités de financement ou l'émergence d'autres acteurs pourrait diminuer le taux de réussite et affecter les équilibres actuels (volume de ressources propres et nombre de supports de thèse).

Aujourd'hui, le recours aux AAP nationaux est quasi inexistant pour amorcer un rééquilibrage, quelle que soit l'équipe, même si la situation est très légèrement différente entre DivS et les deux autres. L'unité n'est impliquée que dans deux projets (un dans GC et un dans MMP) et qu'aucun autre n'a été déposé pendant la période.

La présence dans les AAP internationaux est hétérogène. L'équipe DivS n'a pas de projets internationaux. Le nombre de projets est similaire entre les équipes GC et MMP mais la part des ressources propres associée diffère (23 % et 13 % respectivement).

Le portage des AAP nationaux et internationaux (en cours et déposés mais non retenus) repose sur un assez petit nombre d'enseignants-chercheurs, qui devrait être mieux réparti à l'avenir.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité dispose de moyens d'essais conséquents, qu'il fait régulièrement évoluer pour garantir l'actualité de son activité par rapport aux attentes de ses partenaires et à l'état de l'art. Un exemple récent et emblématique de cette démarche est l'acquisition d'un nouveau micro-tomographe, instrument devenu incontournable pour l'analyse de microstructures et de modes d'endommagement d'un certain nombre de matériaux hétérogènes étudiés au LaMé.

Les équipements sont répartis entre les différents sites. Sur celui de Tours, les moyens d'essais sont concentrés autour de deux plateformes (Ceroc et Cermel). Ce sont des entités indépendantes financièrement. Leur responsabilité est assurée par des enseignants-chercheurs du LaMé, conjointement, pour le Cermel, avec un ingénieur d'études. Celui-ci, ainsi qu'une ingénieure de recherche, sont affectés chacun à temps partiel au laboratoire et à la plateforme Cermel. Le modèle d'exploitation et de co-gestion de ces équipements paraît efficace et vertueux, permettant à l'unité de déléguer en grande partie les prestations de service pour se concentrer sur les collaborations de recherche. Les liens historiques très étroits entretenus avec la start-up *Advanced Assisted Manufacturing Solutions (AAMS)* au sein de la plateforme Ceroc renforcent encore la dynamique à plusieurs niveaux : exploitation des moyens d'usinage, accompagnement ponctuel des doctorants, accueil d'étudiants dans un cadre pédagogique. Cette forte imbrication contribue à pallier le déficit de personnels d'appui à la recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

Les équipements présents sur les autres sites fonctionnent avec un appui technique quasi inexistant. Ce sont des enseignants-chercheurs qui en sont responsables, avec le risque évident d'une implication pouvant entamer leurs missions premières.

De façon assez générale, la grande diversité thématique des projets peut drainer une multiplication des équipements difficile à assumer, *a fortiori* avec l'arrivée d'équipements très mobilisateurs comme le micro-tomographe ou les moyens de fabrication additive.

Le fonctionnement actuel de la plateforme Ceroc est très conditionné à la permanence de la start-up AAMS. Même si la projection de l'activité de l'entreprise est bonne à l'heure actuelle, il y a là un risque structurel potentiel pour le fonctionnement des équipements associés à la thématique usinage.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La qualité de la production scientifique de l'unité est bonne, avec 70 à 80 % des ACL publiés dans des journaux du 1^{er} et 2nd quartiles.

Le nombre de publications moyen est perfectible (1,9 ETP pendant la période) et ce taux est hétérogène au sein de l'unité.

1 / La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est régulière au cours de la période évaluée, avec un total de 171 articles publiés dans des revues à comité de lecture (ACL) et 13 chapitres d'ouvrages. Ces publications dénotent un souci de sélection des journaux parmi les références de chaque domaine : pour toutes les équipes, 70 à 80 % des ACL sont publiés dans des journaux reconnus par la communauté (*Construction and Building Materials, Journal of Building Engineering, Rock Mechanics and Rock Engineering, Journal of Sound and Vibration, European Journal of Mechanics-A/Solids, Mechanical Systems and Signal Processing, Nonlinear Dynamics, Mechanics of Materials, Chaos, Solitons and Fractals, International Journal of Mechanical Sciences*).

Quoique cet indicateur ait un peu perdu en signification pendant la période du fait des restrictions sanitaires, il faut souligner que s'ajoutent à cette production 103 communications avec actes dans des conférences internationales ou nationales et deux conférences invitées.

Points faibles et risques liés au contexte

La production d'ACL reste modérée en nombre et perfectible compte tenu des réalisations scientifiques de l'unité.

Parmi ces ACL, on compte 13 % d'articles dans des journaux de moindre reconnaissance.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les doctorants sont fortement associés à la publication d'ACL. Ils participent également régulièrement à des conférences nationales et internationales.

Points faibles et risques liés au contexte

La moyenne de publication des ACL s'établit à 1,9 ACL/ETP/an, ce qui est inférieur à la moyenne constatée habituellement dans les laboratoires du domaine.

On constate une certaine hétérogénéité, entre les équipes et à l'échelle globale de l'unité :

- Le taux varie de 1,66 dans l'équipe MMP (dans laquelle il faut souligner l'arrivée récente de plusieurs maîtres de conférences) et 1,72 dans l'équipe DivS, à 3,03 dans l'équipe GC ;
- En tenant compte des temps effectifs de présence dans l'unité, du fait des mobilités entrantes et sortantes, on compte 25 % de l'effectif ayant une production supérieure ou égale à 5 ACL/ETP/an et 20 % ayant une production inférieure ou égale à 1 ACL/ETP/an. Ces écarts peuvent notamment dériver de situations variables qu'il faudrait analyser d'un site à l'autre.

Peu d'ACL sont publiés en collaboration entre chercheurs d'équipes différentes.

Les personnels d'appui technique co-signent un très faible nombre de publications et communications en regard de la place centrale qu'occupent dans l'activité de l'unité les plateformes auxquelles ils sont rattachés.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

La publication de l'unité s'inscrit très largement dans un processus de *peer-review* fiable.

En outre, il répond tout à fait aux attentes nationales en matière de publication ouverte. Les métadonnées des ACL, communications dans des conférences et ouvrages sont déposés sur la plateforme HAL, qui en référence 318 durant la période 2018-2022. Le texte de la publication est joint à 40 % des références d'ACL.

Les thèses non-confidentielles de l'unité sont systématiquement déposées sur la plateforme theses.fr.

Points faibles et risques liés au contexte

Dans sa pratique, l'unité satisfait aux critères attendus d'intégrité scientifique mais ceux-ci ne sont pas formalisés. Dans le contexte multi-site particulier du LaMé, ceci pourrait consolider la sensibilisation explicite des doctorants à ces aspects, actuellement déléguée à l'école doctorale.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

L'unité entretient des collaborations nourries avec le tissu économique régional et développe des collaborations avec quelques grands groupes nationaux. 30 % des thèses sont préparées avec un partenaire industriel. 20 % des ACL impliquent un co-auteur industriel.

Deux laboratoires communs structurent un partenariat historique avec le CEA du Ripault et avec l'entreprise Caillau. L'activité couvre un large spectre de TRL (1 à 7) qui donne lieu à des prototypes et démonstrateurs et contribue très directement à la conservation du patrimoine bâti en région.

L'unité est présente dans diverses actions classiques de diffusion auprès du grand public.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est un acteur incontournable dans son domaine au plan régional. Elle a développé un nombre conséquent de partenariats non-académiques à cette échelle et également avec des acteurs nationaux. Les interactions avec les collectivités territoriales passent largement par des appels à projets commentés au Domaine 2.3. Au total, 51 conventions de recherche avec des partenaires industriels ont été signées au cours de la période, ainsi que des prestations mais dans une moindre mesure. L'ensemble (de l'ordre de 465 k€ annuels en moyenne) représente 38 % des ressources de l'unité (dotations et ressources propres confondues).

Quelques partenariats majeurs se structurent autour de Laboratoires Communs (avec le CEA et avec l'entreprise Caillau) ou de conventions régulièrement reconduites (avec l'entreprise SANDVIK par exemple).

Ce tissu de relations industrielles est la garantie d'une certaine prise en compte d'enjeux sociétaux dans les thématiques traitées par l'unité. L'implication de certains membres dans des instances de type pôle de compétitivité peut également y contribuer.

La proportion de thèses réalisées en partenariat industriel (notamment dans le cadre de dispositifs Cifre) atteint le chiffre significatif de 30 % pendant la période. Près de la moitié des docteurs formés par le laboratoire, et dont la situation professionnelle actuelle est connue, occupent des postes d'ingénieur dans le secteur privé.

20 % des ACL impliquent un co-auteur industriel.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité collabore ponctuellement avec des grands groupes industriels mais n'affiche pas de partenariats suivis avec des entreprises de rang national, ce qui pourrait équilibrer le fort investissement régional et contribuer à l'ancrage thématique du laboratoire sur le moyen terme.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les résultats des nombreux projets menés conjointement avec les entreprises sont en eux-mêmes des produits de la recherche, d'autant plus ciblés dans le cas des partenariats régionaux, où ils sont investis très directement dans l'activité des entreprises partenaires.

Une caractéristique forte de l'activité du LaMé est de couvrir un spectre très large de TRL allant de 1 à 7. Pour un certain nombre de projets, notamment dans l'équipe GC, les études collaboratives vont jusqu'à la mise en place de démonstrateurs et la réalisation de prototypes et contribuent à des évolutions de réglementation. L'activité irrigue également de façon très directe les problématiques de conservation du patrimoine, très présentes en région Centre Val-de-Loire.

De façon ponctuelle, l'unité diffuse également sa connaissance et ses résultats dans des revues techniques.

Points faibles et risques liés au contexte

Un brevet, déposé avant la création de l'unité par des chercheurs de PRISME actuellement dans l'équipe DivS, a été accepté en 2018. Le LaMé n'a pas déposé de déclaration d'invention, brevet ou logiciel pendant la période d'évaluation. En général, les activités scientifiques ciblées sur une compréhension générale des phénomènes ou le développement d'approches génériques, à des TRL bas, ne conduisent pas naturellement à un dépôt de brevet. En revanche, la question peut éventuellement se poser sur les pans de l'activité associés à des TRL élevés.

3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité participe sous diverses formes à des actions de partage de connaissances avec le grand public, au travers d'actions pilotées par les établissements ou les sites (Fête de la Science, quinzaine Innoversité by UT :

Innovation au cœur de l'Université, Printemps de la Recherche et de l'Entreprise de Bourges, Universités du Temps Libre), d'interventions dans des médias écrits et audiovisuels et de conférences auprès de groupes professionnels (Conseil Régional de l'Ordre des Architectes Centre-Val-de Loire).

Elle a également quelques actions ciblées à destination d'élèves du secondaire (accueil de collégiens) et de leurs enseignants (accueil de délégations et intervention auprès de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie d'Orléans-Tours).

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité participe à des actions de diffusion de façon sectorisée. Elle n'a pas encore eu l'initiative d'actions « grand public » de grande envergure, sur les grands débats de société en prise avec son positionnement thématique au sens large. S'il était clairement prématuré de consacrer du temps et de l'énergie à cet objectif au cours de la période, cela peut rester une action à réfléchir à l'avenir.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

L'unité est vivement encouragée à poursuivre le travail entrepris dans le projet de restructuration, avec l'objectif d'un meilleur ciblage des thématiques et d'une meilleure identification des spécificités. Il est recommandé d'associer les personnels à cette construction et aux choix de pilotage.

L'animation scientifique doit désormais se décliner à l'échelle des équipes et de l'unité, en créant des espaces de discussion plus larges, avec une fréquence et des modalités compatibles avec l'implantation multi-site. L'organisation de journées annuelles du laboratoire, en résidence, pourrait être étudiée. Une meilleure diffusion des réalisations de l'unité auprès des doctorants est nécessaire, pour qu'ils construisent une culture scientifique élargie, utile pour leur insertion professionnelle.

Le modèle de plateformes repose sur un volume suffisant de contrats et de prestations. Le comité recommande une certaine vigilance sur le poids de la prestation dans ce schéma, en privilégiant autant que possible les projets à caractère structurant du point de vue scientifique.

Les partenariats industriels et les projets sur AAP sont très centrés sur la région. Le comité recommande de maintenir cet ancrage régional mais de diversifier les sources avec des AAP nationaux. Ces montages permettent, d'une part, de mieux s'identifier et de projeter son activité et, d'autre part, d'accroître la visibilité de l'unité. Une telle démarche rendrait l'unité moins sujette aux fluctuations de contexte. Cette démarche, déjà entreprise par un petit nombre de chercheurs, devrait se généraliser.

Plus généralement, une plus large ouverture à la communauté scientifique, nationale et internationale, est recommandée. Plusieurs leviers peuvent être mis à profit pour cela, comme l'invitation plus fréquente de chercheurs confirmés ou l'accueil de post-doctorants.

Au-delà du cadre défini par les tutelles, l'unité devrait mieux s'emparer du sujet de la prévention (inclusion au règlement intérieur, organigramme, affichage dans les locaux) et améliorer la visibilité des correspondants de proximité que sont les assistants de prévention.

Une procédure d'accueil des nouveaux arrivants plus formalisée, au travers d'un livret d'accueil, devrait permettre de renforcer un sentiment d'appartenance à l'unité ainsi qu'une meilleure appropriation de son organisation et de ses règles de fonctionnement.

La direction de l'unité prend en charge un grand nombre de tâches. Une plus grande délégation de certaines responsabilités devrait être envisagée à l'échelle de l'unité.

Le temps des enseignants-chercheurs disponible pour les missions de recherche est un point sensible pour le fonctionnement de l'unité. Pour dépasser le constat global, il serait utile d'évaluer précisément les charges qui grèvent ce temps, en nature et en volume, et d'examiner les disparités éventuelles d'un site à l'autre.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Dans cette deuxième étape de construction de l'unité, il apparaît crucial de redonner aux doctorants et à la formation par la recherche une place centrale et prioritaire.

L'unité doit redoubler d'attention pour une bonne qualité de vie au travail des doctorants, d'autant plus dans le cas de situations d'isolement liées à la dispersion géographique. Il paraît donc crucial de travailler à leur intégration, pour développer un sentiment d'appartenance au laboratoire en tant qu'entité, en facilitant la communication entre eux et en stimulant leur implication dans la vie de l'unité. L'unité doit également veiller aux conditions de fin de thèse.

L'unité doit conserver une vigilance forte sur l'accueil des jeunes enseignants-chercheurs, en retardant autant que possible une mobilisation forte sur des responsabilités collectives, et en assurant une bonne visibilité de leur activité propre.

L'unité doit anticiper les évolutions de ses activités à une échelle internationale. Elle doit s'attacher à faire émerger des propositions portées par de plus jeunes enseignants-chercheurs, formés à l'extérieur et dépositaire de compétences nouvelles.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

L'unité doit maintenir la qualité de sa production scientifique, et s'efforcer d'en augmenter le volume. Il conviendrait de limiter le nombre d'articles publiés dans des revues non identifiées.

Il apparaît important de travailler à une meilleure homogénéité de la production scientifique en encourageant et aidant les chercheurs qui publient peu.

Il est recommandé d'associer davantage les personnels d'appui technique aux produits auxquels ils contribuent.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

Le comité encourage l'unité à conserver un bon ancrage avec les problématiques sociétales actuelles, en veillant à rester en phase avec les enjeux nationaux et internationaux.

Le comité recommande de poursuivre le travail de diffusion des activités auprès du grand public.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : GC : Génie Civil

Nom du responsable : M. Sébastien Remond

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe Génie Civil concernent la Géomécanique et les ouvrages, la Conception et la caractérisation de nouveaux matériaux de construction et la Durabilité et le patrimoine bâti.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

NB : La période évaluée correspond à la création de l'unité. Le précédent rapport ne formulait pas de recommandations aux équipes dans leur contour actuel.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	22

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe localisée sur un même site à Orléans fait état d'une bonne production scientifique en quantité (un peu plus de 3 ACL/ETP/an) et dans des revues de très grande qualité (ex. *Construction and Buildings*, *Rock Mechanics and Rocks Engineering*), en s'appuyant sur des projets essentiellement régionaux. Ceux-ci permettent de financer les moyens expérimentaux et de simulations numériques, ainsi que des thèses.

Les activités sont clairement identifiées au niveau national dans les domaines de la micromécanique et des matériaux biosourcés. La thématique du patrimoine a également une certaine visibilité, y compris par son implication dans l'ANR Postfire. Mais, il convient de souligner que peu d'unités en France sont identifiées sur le patrimoine bâti : le plus souvent il s'agit de micro-équipes comme ici à Orléans. La taille de l'équipe au regard de l'ensemble des activités menées est insuffisante. Les restructurations prévues dans le projet de l'unité devraient être bénéfiques pour cela.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a une bonne production scientifique dans l'ensemble. Malgré sa taille modérée, elle a également une activité contractuelle bien identifiée au travers de projets industriels et/ou collaboratifs.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe a une taille relativement faible au regard du nombre de thématiques qu'elle compte à travers ces trois axes. Bien que toutes les thèses aient donné lieu à une publication au moins, leur durée moyenne s'avère être au-dessus de 47 mois, ce qui peut s'expliquer par des activités essentiellement expérimentales et des prolongements de thèse induits par la crise COVID durant la période évaluée. Enfin, l'interaction de l'équipe avec d'autres dont les thématiques sont proches est peu développée.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La dynamique de l'équipe au sein de l'unité est bonne mais néanmoins encore trop peu en interaction avec les autres équipes de l'unité. Comme envisagé dans le projet de l'unité présenté lors de la visite sur site, une structuration alliant notamment des compétences des équipes GC et MMP permettrait de lever de nouveaux verrous et d'orienter vers des activités spécifiques au LaMé. Il conviendra de veiller à monter davantage de projets nationaux. Concernant l'organisation de l'activité expérimentale, le parc expérimental est devenu conséquent et sans moyens techniques supplémentaires, ce qui charge encore plus les enseignants-chercheurs dans les activités opérationnelles et de maintenance en dehors de leurs missions premières d'enseignement et de recherche.

Équipe 2 : DivS : Dynamique interactions vibrations Structures

Nom du responsable : M. Sébastien Berger

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Dynamique Interactions Vibration Structures (DIVS) est une équipe structurée, de façon cohérente, autour de trois thématiques principales : le calcul de structures, l'analyse vibratoire et la caractérisation des matériaux. Ces thématiques se déclinent en cinq axes scientifiques. Ces derniers définissent le cœur des développements scientifiques de l'équipe DIVS couvrant un spectre large allant du calcul vibratoire à la dynamique rapide, en passant par la simulation non-linéaire, les incertitudes, l'identification, le recalage et la dynamique des matériaux. La recherche est réalisée aussi bien au travers d'aspects numériques qu'expérimentaux.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

NB : La période évaluée correspond à la création de l'unité. Le précédent rapport ne formulait pas de recommandations aux équipes dans leur contour actuel.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	10
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	21
Post-doctorants	0
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	34
Total personnels	47

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Tous les axes de recherche abordés par l'équipe sont parfaitement « d'actualité » et à fort potentiel. L'équipe couvre un champ de recherche large en dynamique des structures et des matériaux ce qui lui offre des possibilités de développement et d'interactions nombreuses. L'activité partenariale de l'équipe s'appuie principalement sur les APP régionaux ainsi que sur des collaborations de recherche avec des industriels. Si cette équipe présente une belle cohérence d'ensemble, ses points forts et spécificités dans le paysage scientifique national et international sont peu visibles.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe DIVS est composée de 13 enseignants-chercheurs et d'un professeur émérite. Ses membres sont en grande partie rattachés à l'Insa CVL (seuls 3 EC sont rattachés à l'UO via l'IUT de Bourges). La taille de l'équipe lui offre la possibilité de se positionner comme un acteur important de la communauté scientifique dans le domaine de la dynamique. S'appuyant sur des compétences reconnues en dynamique, l'équipe aborde des sujets académiques et applicatifs en accord avec son champ d'expertise. Couvrant les domaines de la dynamique de façon très large en y intégrant des aspects simulations et expérimentations, l'équipe est en capacité de répondre à de nombreuses questions dans ce champ scientifique.

L'ensemble de l'équipe est thématiquement très cohérent et regroupe des outils à différentes échelles temporelles (des basses fréquences, en passant par la vibro-acoustique jusqu'à la dynamique rapide). Elle possède aussi la capacité de couvrir autant les aspects calculs de structure que la dynamique des matériaux.

On notera que la production est de qualité (essentiellement dans des journaux ayant une bonne reconnaissance par la communauté) et que le choix de publier dans des revues de bon niveau est un point très positif qui doit être poursuivi et intensifié. On soulignera des actions à l'international avec le Brésil (FAPESP) ainsi que le montage d'un Labcom (COFIX), ce qui montre les capacités de l'équipe dans ces secteurs.

Points faibles et risques liés au contexte

Cette équipe est répartie entre deux lieux géographiques, de façon équilibrée en nombre, entre Bourges et Blois. Bien évidemment, cette situation ne facilite pas les interactions et pourrait conduire à une recherche en « silos » et à un appauvrissement des interactions de l'équipe avec son environnement scientifique en particulier au sein de l'unité. L'activité scientifique se développe autour de l'étude des réponses dynamiques et s'articule au travers de trois thématiques sous-tendues par cinq axes de recherche. Ce spectre extrêmement large ne permet pas d'identifier simplement l'originalité scientifique de l'équipe. Par conséquent, il est difficile de positionner l'équipe par rapport à celles existantes au niveau national ou international sur des thématiques proches. Si l'équipe possède de véritables atouts, l'on notera que sa production scientifique et son action partenariale pourraient gagner en ampleur aux vues des verrous scientifiques qu'elle est en capacité d'aborder. Très en lien avec les APP régionaux, l'équipe risque de se retrouver « pilotée » par ce type de projet qui ne correspondent pas toujours à ses orientations scientifiques. Elle ne semble pas active dans les APP nationaux ou européens ce qui est certainement préjudiciable à sa visibilité.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Il est important que l'équipe puisse se positionner clairement vis-à-vis du paysage national et international afin de définir une identité scientifique propre et discriminante. L'équipe gagnerait certainement en visibilité en identifiant et en valorisant un marqueur qui lui serait spécifique.

Un travail en profondeur sur le projet scientifique de l'équipe de façon indépendante aux APP (souvent construits hors du champ scientifique de l'équipe) permettrait de résoudre cette difficulté. Même si la réussite aux APP nationaux (ANR, etc.) ou internationaux (Marie-Curie, etc.) est plus incertaine, l'équipe pourrait gagner en visibilité grâce à ce type de support. Continuer à collaborer nationalement et internationalement en affirmant ses spécificités. Il est important de consolider un esprit d'équipe malgré les difficultés géographiques en ayant une animation propre encore plus proactive.

Équipe 3 : MMP : Mécanique des Matériaux et Procédés

Nom du responsable : M. Florian Lacroix

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Mécanique des Matériaux et des Procédés (MMP) est une équipe créée en 2018 à partir de différentes équipes existantes au sein des unités de recherche regroupées. Elle émane du regroupement de l'axe « Mécanique des Matériaux Hétérogènes » du laboratoire PRISME et des axes « Fatigue des Matériaux » et « Caractérisation et Modélisation » du LMR. L'équipe MMP, la plus grosse en taille de l'unité, est composée de sept PR et de vingt-et-un MCF dont trois HDR répartis entre cinq sites. Six MCF ont été recrutés pendant la période 2018-2021. Les actions de recherche de l'équipe MMP portent sur trois champs de recherche : (i) Couplage multiphysique, notamment thermo-chimio-mécanique ; (ii) Les approches multi-échelles et ; (iii) l'étude des relations procédés de fabrication ou de transformation-matériaux-propriétés. Ces trois champs se focalisent sur différentes classes de matériaux (réfractaires, composites, agrégataires, biologiques, etc.) et visent des applications variées allant du secteur de la santé à la sidérurgie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

NB : La période évaluée correspond à la création de l'unité. Le précédent rapport ne formulait pas de recommandations aux équipes dans leur contour actuel.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	21
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	30
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche non permanents	16
Post-doctorants	3
Doctorants	19
Sous-total personnels non permanents en activité	44
Total personnels	74

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe MMP, la plus importante en taille de l'unité, a des activités de recherche de bon niveau scientifique comme en témoignent la qualité des revues et le taux de production pendant la période (environ 1,7 ACL/ETP/an). L'équipe a une bonne visibilité au plan national. Néanmoins, les thématiques développées couvrent un spectre assez large et concernent de nombreuses applications allant du secteur de la santé à la sidérurgie. Il est difficile de faire ressortir des thèmes fédérateurs permettant de dégager une identité à l'équipe. En effet, MMP mène des actions de recherche sur différents types de matériaux (réfractaires, élastomères, matériaux du vivant) et étudie plusieurs phénomènes associés (fluage, endommagement, anisotropie, etc.). La stratégie de recherche de l'équipe est en grande partie dictée par le contexte régional des activités. Cela risque de freiner les interactions au sein de l'équipe qui est déjà impactée par un éclatement géographique entre les cinq sites.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe MMP est bien ancrée dans l'environnement régional et en tire profit en termes de financement régional, de projets de thèse ou de collaborations contractuelles avec le tissu industriel régional. Les activités de recherche dans la thématique des couplages multiphysiques, des relations procédés-matériaux-performances dans les matériaux élastomères ou des matériaux réfractaires sont bien identifiées et constituent des points forts de l'équipe. Les plateformes expérimentales du laboratoire, CERMEL et CEROC, constituent un atout considérable pour l'équipe et lui permettent de mener des projets innovants et nécessitant un fort dialogue modèles-expériences.

Pendant la période de 01/01/2018 à 31/12/2021, l'équipe MMP a publié 87 articles dans des revues internationales à comité de lecture (ACL) de bonne qualité, à fort impact et assez diversifiées. On notera que l'essentiel des publications est effectué dans des journaux de qualité. Sur le plan quantitatif, l'équipe a une production scientifique d'environ 1,7 ACL/ETP/an qui pourrait être améliorée compte tenu de ses nombreuses compétences. Une grande partie des articles publiés implique des doctorants (co-) encadrés au sein de l'équipe durant la période. Dix-neuf des vingt-et-une thèses ont donné lieu à au moins une publication.

Sur le plan de l'encadrement doctoral, avec 10 membres ayant l'habilitation à diriger des recherches (HDR), l'équipe MMP a fait soutenir 21 thèses de doctorat pendant la période de référence. Cela correspond à 5,25 soutenances/an en moyenne pour l'équipe et 2,1 thèses/HDR.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe n'a pas de réels thèmes fédérateurs lui permettant de tirer profit de son fort potentiel (29 permanents) et de son ancrage territorial. De plus, l'éparpillement entre les cinq sites géographiques et la diversité des actions de recherche traitées accentuent cette faiblesse. Ces aspects liés à la taille de l'équipe, à l'éloignement géographique et à la diversité de ses activités impactent fortement l'animation scientifique au sein de l'équipe et peuvent réduire l'engagement des jeunes enseignants-chercheurs pour les activités de recherche de l'équipe au profit d'activités pédagogiques ou de responsabilités administratives.

Bien que la production scientifique de l'équipe soit de bonne qualité, il est à noter que cette production est relativement hétérogène entre les trois axes de recherche et que le taux de publication durant la période de 1,7 ACL/ETP/an ne reflète pas tout le potentiel de l'équipe.

Bien que l'activité d'encadrement doctoral de l'équipe soit très bonne (5,25 soutenances/an), on relève, néanmoins, un taux d'abandon élevé (3 abandons sur 21 soutenances) ce qui correspond à un taux de 14,3 % alors que la moyenne nationale en SPI est de 5-6 %.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe a une certaine marge de progression car elle ne tire pas encore tout le bénéfice qu'elle pourrait de son potentiel et de son ancrage régional. Il s'agit là de la principale piste de travail pour donner à l'équipe une visibilité nationale et une lisibilité de ses thématiques de recherche fédérant un grand nombre de ses membres. L'équipe devra donc se recentrer sur ses thématiques fortes et s'ouvrir aux autres équipes de l'unité. Elle devra donc veiller à faire ressortir davantage les synergies attendues à travers les actions incitatives et structurantes de son projet pour une meilleure cohérence scientifique avec les autres équipes.

Les permanents de l'équipe doivent veiller à ce que l'animation scientifique soit plus claire en faisant ressortir notamment les actions vis-à-vis des doctorants et des jeunes maîtres de conférences recrutés au cours de la période écoulée.

Par ailleurs, l'équipe MMP devra conforter et accroître son taux de publication par rapport à la période de référence actuelle et renforcer ses interactions avec les autres équipes de l'unité, voire avec les autres unités des cinq sites dans le cas échéant.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 1^{er} février 2023 à 8h00

Fin : 2 février 2023 à 16h30

Entretiens réalisés en présentiel et en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mercredi 1^{er} février 2023 (Lieu : Orléans)

08h00 – 09h00 Présentation du bilan du Laboratoire par son directeur
09h00 – 10h00 Présentation du bilan de l'équipe GC
10h00 – 10h30 Pause
10h30 – 11h30 Présentation du bilan de l'équipe DivS
11h30 – 12h30 Présentation du bilan de l'équipe MMP
12h30 – 14h00 Huis clos du comité
14h00 – 15h00 Rencontre avec les tutelles
15h00 – 16h00 Présentation du projet de laboratoire par son directeur
16h00 – 16h30 Pause
16h30 – 17h30 Visite d'installations expérimentales du campus d'Orléans

Transfert Orléans – Tours
Dîner / huis clos du comité

Jeudi 2 février 2023 (Lieu : Tours)

08h00 – 09h30 Visite des plateformes expérimentales CERMEL et CEROC (Comité réparti en deux groupes) et retour sur le site de Polytech Tours
10h00 – 11h00 Rencontre avec les doctorants et post-doctorants
11h00 – 12h00 Rencontre avec les personnes d'appui
12h00 – 13h00 Rencontre avec les enseignants-chercheurs
13h00 – 14h00 Déjeuner et discussion bilan avec le comité directeur du laboratoire
14h00 – 16h30 Huis clos du comité

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le premier jour de visite était organisé sur le site d'Orléans et le second sur le site de Tours.

Compte tenu du caractère multi-sites de l'unité, les entretiens avec les personnels (enseignants-chercheurs, doctorants et personnels d'appui) et les tutelles étaient ouverts au mode hybride mais la quasi-totalité des participants était présente sur le lieu de la visite.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président

Tél : 02 38 49 47 48 - secretariat.cabinet@univ-orleans.fr

Références à rappeler : EB/SF/24

Affaire suivie par : Pascal BONNET

☎ 02 38 49 25 50 ✉ vp.cr@univ-orleans.fr

Haut conseil de l'évaluation de la recherche et
de l'enseignement supérieur (Hcéres)
Monsieur Éric SAINT-AMAN
Directeur du département d'évaluation
de la recherche
2 rue Albert Einstein
75013 PARIS

Monsieur le directeur,

L'université d'Orléans souhaite remercier l'ensemble des membres des différents comités d'évaluation du Hcéres, conseillers scientifiques et comités d'experts, pour le temps consacré à l'expertise des bilans des laboratoires de recherche et des fédérations.

Lors des échanges entre les différents comités et les directions des laboratoires, il a été mentionné à plusieurs reprises l'absence d'augmentation des dotations des laboratoires.

Il est important ici de souligner que l'université d'Orléans a traversé de très graves difficultés financières lors du dernier contrat quinquennal (2016-2022) et en particulier la mise en œuvre d'un Plan de Retour à l'Equilibre (PRE) à la demande du Ministère pour faire face à une trésorerie négative (2016).

Par ailleurs, sur la même période, l'université a vécu une hausse de ses effectifs étudiants de plus de 25% alors que sa dotation n'a évolué que de 0,5% par an en moyenne.

Cette situation n'a effectivement pas permis une augmentation du budget consacré à la recherche sur cette période.

.../...

En outre, cette difficulté financière a également eu un impact sur les recrutements de nouveaux personnels en appui de la recherche, et seuls les départs en retraite ont pu être renouvelés systématiquement.

La situation est assainie depuis 2020 et il est important de noter que les dotations des laboratoires de recherche ont depuis augmenté et que de nouveaux postes de personnels en appui à la recherche ont été créés dans certains laboratoires lors des campagnes 2021 et 2022. Cette dynamique sera maintenue dans les prochaines années.

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

Le Président de l'Université d'Orléans



Eric BLOND

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

