

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LEM3 - Laboratoire d'étude des microstructures
et de mécanique des matériaux

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Lorraine

Arts et Métiers Paris Tech

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Étienne Parizet, Président 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

Président : M. Étienne Parizet, INSA Lyon

M. Mathieu Domalain, université de Poitiers

M. Jean-François Deü, CNAM Paris

M. Éric Feulvach, École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne

M. Marc Fivel, communauté université Grenoble Alpes (représentant du CoNRS)

Experts : Mme Anne Foutel-Richard, INSA Rennes (personnel d'appui à la recherche)

M. Baptiste Girault, université de Nantes

M. Lucien Laiarinandrasana, Mines ParisTech Évry

Mme Nathalie Limodin, CNRS Villeneuve-d'Ascq

M. Philippe Picart, université de Franche-Comté

M. Jérôme Quirant, université de Montpellier (représentant du CNU)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Frédéric Lebon

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire d'étude des microstructures et de mécanique des matériaux
- Acronyme : LEM3
- Label et numéro : UMR 7239
- Nombre de départements : 3 départements
- Composition de l'équipe de direction : M. El Mostafa Daya

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et Technologies
ST5 Sciences pour l'Ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité est organisée en trois départements de tailles inégales, eux-mêmes subdivisés en axes.

Le département Mécanique des Matériaux, des Structures et du Vivant (MMSV), qui développe des thématiques de recherche portant sur la mécanique des matériaux et des structures, ainsi que l'ingénierie tissulaire et biomécanique du système musculo-squelettique. Ce département comprend quatre axes : Méthodes numériques, instabilités et vibrations ; Biomécanique et bio-ingénierie du système musculo-squelettique ; Dynamique et conditions extrêmes ; Milieux multiphasés et couplages multiphysiques.

Le département Ingénierie des Microstructures, Procédés, Anisotropie, Comportement (IMPACT), focalisé sur les liens entre procédés, microstructures et propriétés des matériaux. Les activités sont organisées en cinq axes : Méthodes innovantes d'analyse des textures et des microstructures ; Micromécanique, auto-organisation, plasticité et longueurs internes ; Études des mécanismes de formation et d'évolution des textures et microstructures ; Texture, anisotropie des propriétés et tenue en service ; Optimisation des procédés.

Le département Thermomécanique des PRocédés et des Interactions Outil-Matière (T-PRiom), qui travaille sur les procédés de fabrication (usinage, traitements de surface, etc.). Ce département est subdivisé en trois axes : Contact rapide ; Micro-enlèvement de matière ; Macro-enlèvement de matière, procédés-outils-matériaux.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LEM3 a été créé en 2011, par regroupement de deux unités de recherche (Laboratoire de Physique et Mécanique des Matériaux et Laboratoire d'Études des Textures et Applications aux Matériaux). En 2018, il s'est enrichi par l'intégration d'une équipe d'accueil (Laboratoire de Mécanique et Biomécanique Polymères Structures) et du groupe Mécanique des Matériaux et Structures du LEMTA, autre UMR de l'université de Lorraine.

L'ensemble forme une unité de recherche de grande taille (plus de 130 personnels permanents), ayant trois tutelles (université de Lorraine UL, École Nationale Supérieure des Arts et Métiers ENSAM, CNRS). Notons par ailleurs que six enseignants-chercheurs sont membres de l'École des Mines de Nancy, sans que celle-ci n'apparaisse dans les tutelles de l'unité.

La majeure partie de l'unité est regroupée depuis 2017 sur le Technopôle Scientifique de Metz, donc à proximité de l'UFR MIM (Mathématiques, Informatiques, Mécanique et automatique) de l'université de Lorraine ainsi que des locaux de l'ENSAM. Cependant, certains membres de l'unité enseignent à Nancy (École Nationale Supérieure d'électricité et de mécanique ENSEM et Polytech) ainsi qu'à Saint-Dié des Vosges (Institut Supérieur d'Ingénierie de la Conception INSIC).

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité est membre du pôle M4 (Matière, Matériaux, Métallurgie, Mécanique) de l'université de Lorraine (qui affiche 10 pôles scientifiques). À l'échelon local, le LEM3 a participé à la création du labex DAMAS (*Design of Alloy Metals for low-mAss Structures*). Il est impliqué dans l'I-site Lorraine Université d'Excellence (LUE).

Au niveau national, il est partenaire de l'IRT M2P (Matériaux, Métallurgie et Procédés). Par sa tutelle ENSAM, le LEM3 est également membre de l'institut Carnot ARTS. Mentionnons enfin les GdR Mecafib (*Multiscale Mechanics of Fibrous Media*), MECABIO (Mécanique des matériaux et fluides biologiques), META (Métamatériaux), et Recristallisation dans lesquels des membres de l'unité sont actifs.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	34
Maîtres de conférences et assimilés	61
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	6
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	28
Sous-total personnels permanents en activité	131
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	20
Personnels d'appui à la recherche non permanents	10
Post-doctorants	7
Doctorants	77
Sous-total personnels non permanents en activité	114
Total personnels	245

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 de Lorraine	76	0	19
Ensam	12	0	3
CNRS	0	8	6
Mines Nancy	6	0	0
Université de Strasbourg	1	0	0
Total	95	8	28

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	2 696
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	320
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	109
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	0

Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	378
Total en K€	3 503

AVIS GLOBAL

L'activité du LEM3 est remarquable au niveau national. Le LEM3 a su développer des activités internationalement reconnues, il aborde de nombreuses problématiques liées aux matériaux (essentiellement métalliques mais aussi composites, polymères, géomatériaux et biologiques). Les applications industrielles de ces travaux sont vastes, et le laboratoire a développé de nombreuses collaborations avec des industriels. La très bonne reconnaissance de plusieurs membres de l'unité est indéniable, et se traduit notamment par de nombreux séjours d'accueil de chercheurs étrangers et un très bon taux de succès à des appels à projets de l'ANR. En revanche, la participation à des projets européens est encore trop limitée. L'activité de publication est de bon niveau, mais de fortes hétérogénéités subsistent entre les membres de l'unité.

L'unité a été constituée à partir de plusieurs laboratoires et l'intégration est en très bonne voie, au moins pour deux des trois départements (IMPACT et T-PRION). Ce travail doit être poursuivi dans les prochaines années. L'organisation générale gagnerait à être plus lisible, avec des spécificités plus claires pour chacun des trois départements.

Le fonctionnement n'est pas encore optimal. Le mode de gestion est très individuel et chaque membre permanent gère ses contrats, avec un taux de prélèvement faible, ce qui complique la gestion de l'unité (par exemple pour l'entretien de l'important parc expérimental). Un conseil scientifique a été mis en place, mais n'a été consulté qu'une fois. L'accueil des doctorants doit aussi être amélioré et il convient de réduire les différences de traitements des doctorants des différents établissements de tutelle de l'unité.

Le laboratoire dispose d'un remarquable parc de dispositifs expérimentaux, structuré de façon convaincante en différentes plateformes accessibles à l'ensemble des chercheurs. Ces plateformes sont labellisées par l'université de Lorraine (Infra+), ce qui a nécessité la mise en place d'une démarche qualité et doit permettre d'augmenter les ressources de l'unité.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Recommandations du précédent comité :

Veiller à cibler les publications dans des revues de visibilité suffisante, notamment dans le domaine des procédés. De façon générale, les revues publiant les travaux du LEM3 sont de très bon niveau. Dans le domaine plus spécifique des procédés, on note qu'environ 3/4 des publications sont dans des revues bien identifiées dans les thématiques de l'unité. La situation est donc meilleure que dans la dernière période, cette amélioration devant être poursuivie.

Favoriser l'attribution d'HDR aux jeunes chercheurs. Onze HDR ont été soutenues au cours de la période. L'entretien avec les chercheurs/enseignants-chercheurs a montré que l'unité ne mène pas une politique spécialement incitatrice sur ce point. Le nombre de maîtres de conférences habilités semble encore faible (10 sur 55 personnes).

Encourager les chercheurs, en particulier CNRS, à interagir plus encore avec l'enseignement et les partenaires industriels, notamment les partenaires historiques. Cet élément est encore peu visible.

Le rayonnement international du laboratoire pourrait être accru grâce à une présence plus grande de ses chercheurs au sein de comités éditoriaux de revues internationales. Le rapport fait état de 31 participations dans des comités éditoriaux (impliquant 15 personnes) et 14 directions de collections ou séries (impliquant 8 personnes). Cependant, un examen approfondi (ne conservant que les revues bien référencées et les comités éditoriaux de taille raisonnable) amène à une dizaine de participations mobilisant six personnes.

Le comité suggère qu'une priorité soit donnée au renouvellement des postes de chercheurs et techniciens : cette recommandation a été suivie par les tutelles (9 recrutements d'EC, 1 CR et 2 IR).

Il conviendrait de renforcer les échanges avec le voisin allemand. Un membre du département IMPACT est responsable de la filière franco-allemande (Institut supérieur franco-allemand de techniques, d'économie et de sciences - ISFATES).

Le comité recommande de façon très appuyée que [le projet du laboratoire] soit accompagné d'un projet de pilotage et d'animation, fort et bien structuré, et à mettre très rapidement en place. L'essentiel de l'animation scientifique est réalisé au sein des départements et de façon différente d'un département à l'autre. À l'échelle du laboratoire cette animation passe par des projets transversaux entre départements, d'une manière qui semble encore peu prononcée.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité sait trouver des ressources, qui représentent une moyenne un peu supérieure à 2 M€ par an. Environ 40 % de ces ressources propres proviennent de collaborations industrielles, ce qui montre l'intérêt opérationnel des recherches menées au LEM3.

Le montant de ces ressources est encore insuffisant, étant donné les domaines de recherche de l'unité. Ceci pourrait passer par une plus forte présence de l'unité dans les appels d'offres européens.

Les ressources propres sont presque exclusivement (environ 90 %) gérées par les équipes, voire individuellement par chaque chercheur, ce qui peut limiter les capacités de l'unité à développer des activités transversales, à soutenir les équipes les moins bien dotées, et les projets émergents.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les différentes activités du laboratoire permettent une maîtrise forte de la mécanique des matériaux métalliques, allant des caractérisations de la microstructure à la mise en forme de pièces. Ceci permet au LEM3 d'occuper une place essentielle dans le paysage de la recherche française du domaine. Des extensions à des matériaux non-métalliques (polymères, composites, matériaux piézo-électriques, tissus biologiques) enrichissent les activités de recherche de l'unité.

Le positionnement vis-à-vis de l'Institut Jean Lamour, autre unité forte de l'université de Lorraine travaillant dans le domaine de la métallurgie, n'est pas totalement clair.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité n'est pas encore optimal. Les modes de fonctionnement sont disparates d'un département à l'autre, et l'organisation générale de l'unité n'est pas claire pour tous ses membres et notamment pour les doctorants. L'animation scientifique est essentiellement déléguée aux équipes, voire aux axes des équipes.

Une instance telle que le comité scientifique n'a été saisie que d'un seul projet (de rapprochement avec un autre laboratoire de l'université de Lorraine), ce qui est nettement insuffisant.

L'accueil des doctorants n'est pas optimal. Ils relatent des difficultés à comprendre l'organisation du laboratoire et à connaître les personnes pouvant les aider, en dehors de leurs encadrants. Le nombre d'abandons en cours de thèse (presque 10 % de celui des thèses soutenues) est important.

Un autre point de vigilance tient dans la gestion sur plusieurs sites du fait de l'éloignement géographique et du risque d'isolement.

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'unité répond avec succès à des appels d'offre nationaux (notamment ANR) ou internationaux (Interreg). Elle a également su trouver des ressources importantes auprès du CPER pour renouveler ses équipements. L'implantation de l'unité dans le bassin industriel régional lui confère une forte visibilité vis-à-vis des industriels et lui apporte une source de revenus appréciable. Le soutien régional est fort.

Le labex DAMAS (*Design of Alloy Materials for low-mAss Structures*), dont le LEM3 est l'un des deux laboratoires membres a permis le financement de 27 thèses et l'accueil de 28 chercheurs post-doctorants, ce qui est considérable.

La réorganisation des personnels d'appui à la recherche ainsi que des équipements en trois plateformes clairement identifiées avec une forte implication des PAR participe à la visibilité de l'unité.

La mise en place d'une démarche qualité Infra+ avec pour objectif une labellisation MATERIALA et LUE (Lorraine Université d'Excellence) ouvre aussi, outre l'amélioration du fonctionnement, des perspectives en termes de sources de financement supplémentaires.

Points faibles et risques liés au contexte

Certaines sources de financement vont sans doute se tarir (notamment le labex DAMAS, voué à disparaître fin 2024, ou du CPER), ce qui pourrait mettre en péril la capacité de l'unité à développer ses activités et entretenir ses importants dispositifs expérimentaux. D'autres sources de financement (projets européens notamment) sont encore en nombre limité alors que l'unité a toutes les armes pour réussir dans de tels appels d'offres.

La gestion des ressources financières propres est presque entièrement assurée de façon individuelle par les chercheurs, ce qui peut limiter la capacité de l'unité à développer de nouvelles actions.

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'unité est bien intégrée au sein du pôle scientifique Matière, Matériaux, Métallurgie, Mécanique (M4) qui regroupe l'Institut Jean Lamour (IJL), le Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes (LMOPS) et le LEM3. Elle répond aux appels à projets du pôle pour des sujets émergents.

Le LEM3 a participé au projet de création de la fédération Grand-Est Mécanique des Matériaux.

Les fusions avec le LaBPS (Laboratoire de mécanique Biomécanique Polymère Structures) puis l'intégration d'une équipe du LEMTA (Laboratoire Énergies et Mécanique Théorique et Appliquée) ont contribué à renforcer la place du laboratoire comme acteur majeur de la recherche en région.

Le déménagement sur le site du technopôle de Metz a permis de rassembler les personnels (hors Nancy et Saint-Dié-des-Vosges) et d'amorcer une restructuration des équipements en plateaux techniques au sein de trois plateformes. Tout cela concourt à une meilleure visibilité.

De nombreux contrats industriels (139) attestent son ancrage en région Grand-Est et la capacité de l'unité à répondre à des défis sociétaux sur l'énergie (stockage Hydrogène), l'allègement et la tenue en service des structures, la santé, etc.

L'unité se donne les moyens de faire émerger des thématiques nouvelles : fabrication additive, biomécanique.

Points faibles et risques liés au contexte

L'implication des plus jeunes (doctorants) dans les réseaux pertinents à leur domaine de recherche (GdR) est insuffisante.

Le comité scientifique, mis en place en 2020, n'a pas été sollicité pour construire la politique de recherche de l'unité (en dehors du projet de fusion déjà mentionné).

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

La gestion des ressources humaines et des conditions de travail est réalisée en accord avec la politique des tutelles et les assistants de prévention du LEM3.

Il est à noter que l'unité soutient les personnels en termes de préparation aux concours avec cinq promotions MCF vers PR et cinq évolutions de corps ou de grades pour les PAR.

Le recours à la visioconférence permet de limiter l'empreinte carbone liée aux déplacements tout en facilitant les échanges entre les trois sites de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

L'évaluation des risques psycho-sociaux, après formation des assistants de prévention, n'a pas pu être réalisée depuis la dernière évaluation de l'unité, de même que l'analyse de l'empreinte carbone.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Plusieurs membres de l'unité ont une excellente reconnaissance internationale, qui se traduit par de nombreuses invitations dans des universités étrangères, une importante participation à des comités éditoriaux de revues internationales, l'attribution de plusieurs prix. Par ailleurs, une trentaine de chercheurs étrangers ont séjourné au laboratoire (pour une durée moyenne de séjour d'environ quatre mois). Plusieurs congrès importants et internationaux ont été organisés par des membres de l'unité.

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

Plusieurs membres de l'unité ont une excellente reconnaissance internationale, qui se traduit par de nombreuses invitations dans des universités étrangères, une importante participation à des comités éditoriaux de revues internationales, l'attribution de plusieurs prix, etc.

Une trentaine de chercheurs étrangers ont séjourné au sein de l'unité pour une durée moyenne d'environ quatre mois.

Plusieurs congrès importants et internationaux ont été organisés localement.

Points faibles et risques liés au contexte

Les relations transfrontalières sont bien développées sur le plan de la recherche (au moins dans le département IMPACT) mais encore embryonnaires quant à la formation notamment dans le cadre de l'ISFATES (Institut supérieur franco-allemand de techniques, d'économie et de sciences) dont un membre de l'unité est responsable d'une filière.

L'unité n'est pas assez présente dans des projets collaboratifs européens.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Des bureaux de passage sont prévus à Metz pour les personnels des sites de Nancy et St-Dié des Vosges.

L'unité est très active sur l'accueil de chercheurs invités (36 sur la période de référence).

Points faibles et risques liés au contexte

L'accueil des doctorants au sein de l'unité est rendu complexe en raison d'un manque d'information sur l'organisation de l'unité, sur les responsabilités des membres de l'unité, etc.

Des différences existent dans les moyens informatiques mis à la disposition des doctorants.

Certains cas d'encadrement difficile ont été évoqués, sans que les comités de suivi de thèse ne permettent la résolution des difficultés.

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 taux de succès aux appels à projets nationaux est très bon (17 projets ANR engagés depuis 2016). Il en est de même pour les projets soutenus par la région Grand-Est (presque 30 depuis 2016). Par ailleurs, l'unité a su développer et renouveler son parc d'équipements grâce à de nombreuses aides du CPER.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité est peu présente dans les appels à projets européens, fortement rémunérateurs et qui permettent de développer des réseaux de recherche internationaux.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité de recherche est soutenue par trois plateformes expérimentales, bien structurées, proposant des équipements importants et de bonne qualité. Une dizaine de PAR gère chaque plateforme et forme les utilisateurs à des usages en autonomie. Les développements techniques sont réalisés sur les plateformes en lien avec les enseignants-chercheurs.

Points faibles et risques liés au contexte

À l'avenir, les programmes CPER vont fortement diminuer, ce qui pourrait mettre en péril le renouvellement des équipements.

Les plateformes sont peu visibles sur le site web de l'unité.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Le taux moyen de publications de l'unité (2,4 ACL/ETP/an) est de bon niveau, en grande majorité dans les revues les plus reconnues des domaines de recherche. Cependant, des hétérogénéités existent entre les membres de l'unité et, dans une moindre mesure, entre les départements. De même, trop de thèses soutenues ne donnent pas lieu à publication (environ un cinquième des thèses soutenues). Ceci ne peut pas se justifier par la nature industrielle des sujets, puisque nombre de doctorants financés par des contrats doctoraux (d'établissement ou d'organisme) n'ont pas publié à l'issue de leur thèse.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le rapport fait apparaître 878 publications dans des revues internationales, ce qui représente environ 2,4 publications par ETP et par an. La production scientifique est donc de bon niveau, dans des revues d'excellente qualité.

Parmi les revues où le LEM3 publie le plus (au moins 15 publications dans la période) on peut citer, par ordre décroissant de nombre de publications : *Materials*, *International Journal of Plasticity*, *International Journal of Solids and Structures*, *Materials Science and Engineering: A*, *Acta Materialia*, *Composite Structures*, *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, *Metals*, *Mechanics of Materials*, *Materials Characterization*, *Scripta Materialia* et *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié.

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 publications concernent bien l'ensemble des activités de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique montre des inhomogénéités :

- entre les équipes (le nombre de publications dans des revues internationales à comité de lecture, par ETP et par an, varie entre 1,5 et 3,2 selon les équipes) ;
- entre les personnels : une bonne vingtaine de permanents (EC ou C) ont co-signé moins de trois publications pendant les six années de la période. Par ailleurs, 28 des 122 thèses soutenues n'ont pas donné lieu à publication, ce qui représente un nombre élevé.

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

De nombreuses publications sont accessibles dans HAL.

Les développements de méthodes de caractérisation microstructurale sont réalisés sous forme de logiciels libres et largement diffusés.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Du fait de la forte activité en termes de contrats industriels, l'unité s'inscrit dans une démarche d'utilité à la société en répondant à des problématiques industrielles. La forte implication des enseignants-chercheurs dans la formation ainsi que les efforts de vulgarisation ou communication grand public participent de même à la valorisation de ses activités.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Deux laboratoires communs (Labcom) ont été financés par l'ANR (avec les sociétés lorraines EvatecTools et Cimulec), une chaire industrielle existe également avec Cimulec.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité fait état de 139 contrats industriels (dont 25 dispositifs Cifre) avec 78 partenaires industriels pour un montant moyen par contrat de 48 k€. On note également une vingtaine de brevets (dont plus de la moitié internationaux) auxquels sont associés des personnels de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible.

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 à la Fête de la Science, organise plusieurs actions permettant à des collégiens ou lycéens de découvrir les métiers de la recherche. L'anniversaire des 10 ans de l'unité a permis la réalisation de plusieurs vidéos présentant des activités de recherche. Un EC anime un podcast radio (France bleu Lorraine) expliquant la science au grand public.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

La structuration de l'unité est en bonne voie mais doit être poursuivie. Cela passe par le maintien des efforts permettant une meilleure intégration des différentes équipes ayant composé l'unité. Un prélèvement sur contrat plus important (donc une gestion moins individuelle de ces contrats) donnerait également plus de souplesse dans la gestion de l'unité. Les différentes instances de l'unité doivent être consultées plus souvent. Le comité recommande de nommer des directeurs adjoints, ayant des responsabilités clairement identifiées, ce qui est justifié par la taille de l'unité et les nombreuses tâches à réaliser au niveau de la direction.

L'accueil et le suivi des doctorants méritent d'être améliorés.

Dans un avenir proche, l'unité fera face à une réduction de ses ressources (CPER, labex DAMAS). Cela pourra être compensé par un accroissement des collaborations industrielles et par une participation plus forte aux appels à projets européens, qui peuvent fournir des financements importants.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

La répartition des activités de l'unité entre les différents axes des départements n'est pas toujours claire (exemple : les départements 1 et 2 s'intéressent aux liens entre microstructure et propriétés mécaniques des matériaux, la biomécanique est abordée dans deux axes du département MMSV, etc.). Une plus grande clarté faciliterait l'affichage des compétences de l'unité.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Il convient de poursuivre l'amélioration de la qualité des revues accueillant les publications de l'unité. Par ailleurs, le nombre de publications issues des travaux de thèse doit être augmenté.

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

Compte tenu de la qualité de l'investissement de l'unité dans ce domaine, le comité ne peut qu'encourager l'unité à poursuivre dans cette voie.

ÉVALUATION PAR DÉPARTEMENT

Département 1 : Mécanique des Matériaux, des Structures et du Vivant (MMSV)

Nom du responsable : M. Hamid Zahrouni

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Le département MMSV se structure en quatre axes : Méthodes numériques, instabilités et vibrations ; Biomécanique et bioingénierie du système musculo-squelettique ; Dynamique et conditions extrêmes ; Milieux multiphasés et couplages multiphysiques.

Chacun des axes est lui-même subdivisé en différents thèmes et le personnel est clairement identifié par affiliation aux axes et thèmes traités.

Les recherches menées dans ce département portent sur l'identification de lois de comportements et l'analyse des propriétés des matériaux tels qu'alliages à mémoire de forme, lattices, polymères, composites (biosourcés ou non), argiles et tissus biologiques (os et tissus mous). Les domaines d'application principaux concernent le biomédical, l'automobile, l'aérospatial. Plusieurs projets structurent des travaux transversaux, il s'agit notamment de recherches sur les biomatériaux et les circuits-imprimés.

Les approches développées sont à la fois expérimentales (essais mécaniques, imagerie) et numériques (simulation par éléments-finis et méthodes d'homogénéisation), avec un positionnement original d'analyse et modélisation multi-échelle allant de la microstructure jusqu'au procédé de fabrication.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Pas de recommandation propre au département MMSV lors de la précédente évaluation.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	20
Maîtres de conférences et assimilés	31
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	8
Sous-total personnels permanents en activité	61
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	9
Personnels d'appui à la recherche non permanents	4
Post-doctorants	1
Doctorants	44
Sous-total personnels non permanents en activité	58
Total personnels	119

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département MMSV jouit d'une reconnaissance scientifique nationale et internationale incontestable à travers les publications dans des revues de haut niveau. Les thématiques traitées sont variées en termes de matériaux, d'une part, et en profondeur (multi-échelles), d'autre part. Le chaînage des approches théoriques et numériques à travers aussi bien les échelles de la matière que les procédés jusqu'aux propriétés d'usage est certainement un point très fort du département.

L'effort de coordination qui s'est mis en place au sein du département et au-delà, au niveau de l'unité a été bien ressenti mais n'est pas encore complètement abouti. Certains thèmes présentent un recouvrement dont il serait possible de tirer un parti plus avantageux que ce que la structure actuelle propose.

Points forts et possibilités liées au contexte

La plateforme « expérimentale » de l'unité est bien fournie en équipement moderne et performant. Elle est aussi gérée par des personnels (en majorité des chercheurs) de qualité. Ces atouts permettent au département MMSV de se lancer dans des études fondamentales.

Les matériaux traités sont d'une grande variété : historiquement, des métaux et alliages, ils se sont étendus aux polymères et composites, argile jusqu'aux matériaux du vivant. Les domaines de recherche, axés sur la thématique qualifiée de multi-échelle et souvent résumée en la « relation entre microstructure et propriétés mécaniques », couvrent plusieurs secteurs d'activité comme la métallurgie, l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, la santé, etc.

Bien que la formalisation de l'activité relative aux matériaux du vivant soit relativement récente, son développement, notamment la mise en place d'un espace de niveau L2, et son activité (10 thèses) sont très prometteurs. Cela génère en particulier des opportunités dans lesquelles l'expertise mécanique du laboratoire est incontestablement un atout.

La combinaison entre l'expérimental et le numérique est certainement un point fort de ce département. Le numérique venant tout d'abord appuyer l'interprétation des résultats expérimentaux de qualité, ensuite le tout permettant de prédire le comportement et l'endommagement des matériaux en général.

Le département MMSV jouit d'une reconnaissance scientifique nationale et internationale incontestable. Cette qualité se ressent à travers les publications dans des revues scientifiques de haut niveau.

Le développement d'outils numériques (logiciels, routines de dépouillement, lois de comportement, etc.) fait partie des forces du département MMSV.

Les sujets abordés dans le département partent souvent de thématiques de recherche appliquée à la demande des industriels. Les collaborations nombreuses et variées, comme indiqué plus haut, avec les industriels témoignent de ce succès. Le département a également établi des rapports privilégiés avec le Centre Hospitalo-Universitaire de Nancy à travers la mise en place d'une convention cadre. Plusieurs praticiens hospitaliers sont également rattachés au LEM3.

Le département est enfin bien investi dans les filières de formation, en témoigne la récente création du parcours « Biomécanique » au sein du master Ingénierie Mécanique et Matériaux.

Points faibles et risques liés au contexte

L'affichage du département vis-à-vis de l'extérieur ne semble pas optimal. En effet, il semble difficile pour un potentiel partenaire extérieur (académique ou industriel) de savoir à qui s'adresser. Le regroupement en sous-axes laisse transparaître les équipes historiques avant le regroupement au sein du LEM3 plus qu'une cohérence scientifique.

L'effectif important de ce département fait en sorte qu'il y a plus de variabilité dans les thématiques, ce qui ne favorise pas les interactions intra- et inter- département.

Le déficit entre personnel technique (plateforme) et scientifique (département) risque de fragiliser le succès du département. La thématique « Biomécanique » manque d'un personnel d'appui à la recherche.

La gouvernance au sein du département et en extension à toute l'unité est peu claire. La coordination, ne serait-ce qu'au niveau des présentations lors des entretiens avec le comité, n'est pas optimisée.

La gestion des outils numériques développés lors de différents projets en termes de valorisation ou pérennisation possède une marge d'amélioration certaine.

De même, les chercheurs devraient être mieux accompagnés pour la gestion des données sensibles (matériaux du vivant, confidentialité industrielle, etc.), en particulier dans le domaine juridique.

La mise en œuvre des sujets actuels de société en termes de qualité de vie au travail (télétravail, parité, comité de suivi des doctorants, etc.) est laissée de côté ou peu abordée dans le département.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

La gouvernance au niveau du département et au sein de l'unité (entre les trois départements) gagnerait à être plus lisible. La désignation de responsables autres que responsables d'axes type (réseau sociaux, séminaires, etc.) permettrait de renforcer les liens au sein du département.

De manière générale, la communication interne doit être renforcée (la mise en place d'outils collaboratifs pourrait aider), de même que l'animation scientifique.

Une meilleure coordination inter-axes dans le département et inter-départements dans l'unité est recommandée.

Un effort d'explication est nécessaire sur l'affichage en termes d'axes dans le département, et au-delà, des divers départements et plateformes, qui ne semble pas être bien compris par les personnels eux-mêmes.

Certains affichages de thématique de recherche semblent trop réducteurs alors qu'ils pourraient être associés à des mots clés plus génériques. Par exemple, le comportement mécanique des argiles ou la chirurgie de l'oreille pourraient être étendus à la mécanique des sols/roches et la chirurgie des matériaux du vivant en général.

Au-delà de l'historique des équipes avant le regroupement au sein du LEM3, des travaux communs existent entre les sous-axes du département. Un regroupement différent autour de mots-clés communs permettrait au département de gagner en lisibilité vis-à-vis de l'extérieur.

Département 2 : Ingénierie des microstructures, Procédés, Anisotropie, Comportement (IMPACT)

Nom de la responsable : Mme Nabila Maloufi

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

Le département IMPACT est divisé en cinq axes de recherche perméables couvrant différents aspects/échelles de la relation procédés-microstructure-propriétés des métaux et composites : Méthodes innovantes d'analyse des Textures et des Microstructures ; Micromécanique, Auto-organisation, Plasticité, Longueurs Internes ; Étude des mécanismes de formation et d'évolution des textures et microstructures ; Texture, anisotropie des propriétés et tenue en service ; Optimisation des procédés.

La recherche est à la fois fondamentale et appliquée, par exemple aux domaines de l'automobile, l'aéronautique et l'énergie.

Le département développe des méthodes de caractérisations haute résolution des microstructures et textures en lien avec la plateforme « Microstructure-Matériaux » (axe 1 : détecteur TKD-on axis couplé à un Détecteur à Sélection du Signal Diffracté, logiciels HR EBSD/HR TKD) et des modélisations mécaniques (axe 2 : mécanique des champs de dislocations, méthodes ab-initio, plasticité cristalline, homogénéisation, confrontation modèle - expérience) allant de l'échelle nanométrique à celle du composant. L'étude de la formation et l'évolution des microstructures (axe 3), lors de la solidification, de la déformation plastique ou des transformations de phase à l'état solide, alimente la compréhension de l'influence de la texture/microstructure sur les propriétés (axe 4) et la tenue en service (fatigue, fluage, vieillissement). Enfin, la compréhension du lien microstructure / propriétés permet de développer une optimisation des procédés de fabrication (axe 5 : fabrication additive multi-poudres pour réalisation de gradient de microstructure, assemblage de matériaux réputés insoudables, hyper-déformation des matériaux massifs et thermomécanique des surfaces) sur la plateforme « Procédés ».

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La structuration en départements ayant été proposée lors de l'évaluation précédente, il n'y a pas de recommandation propre au département IMPACT.

Les recommandations à l'unité appliquées à ce département permettent d'évaluer cette prise en compte comme suit :

Cibler les publications dans de revues de visibilité suffisante : les revues visées par IMPACT sont de bon niveau.

Répartition de l'encadrement entre équipes et entre jeunes HDR : les équipes ont un ratio nombre de thèses en cours sur nombre d'HDR autour de l'unité. Pour les thèses soutenues, il y a plus de disparité : deux pour IMPACT et 1,7 pour MMSV et T-PRIM. Identifier l'implication des jeunes HDR dans l'encadrement est plus difficile. Les EC-C ayant passé leur HDR au département IMPACT ont eu entre deux et quatre co-encadrements recensés.

Accroissement du nombre de doctorants : le ratio thèses soutenues sur nombre d'HDR tend plutôt à diminuer à l'échelle du laboratoire entre 1,7 et 2 contre 2,25 lors de la précédente évaluation.

Encourager les chercheurs, en particulier CNRS, à interagir plus encore avec l'enseignement et les partenaires industriels : au sein du département IMPACT, quatre chercheurs CNRS sur six sont porteurs de contrats industriels au cours de la période.

Accroissement du rayonnement international par une présence plus grande de ses chercheurs au sein de comités éditoriaux : la recommandation a été suivie. Huit membres du département ont participé à 17 comités éditoriaux. Le recensement comporte aussi bien des revues établies et des actes de colloques ou des numéros spéciaux de l'éditeur MDPI.

Renforcer les échanges avec le voisin allemand : un membre d'IMPACT est responsable d'une filière franco-allemande au sein de l'institut supérieur franco-allemand de techniques, d'économie et de sciences (ISFATES). Les collaborations internationales du département incluent l'Allemagne.

Projet de pilotage et d'animation, fort et bien structuré, et à mettre très rapidement en place : chaque axe est animé par deux personnes. Un site de visioconférence a été mis en place pour le département pendant la période Covid. Des réunions thématiques sont organisées pour les appels à projets en amont des comités de direction. Des séminaires scientifiques de doctorants et post-doctorants sont organisés.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	18
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	4
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	8
Sous-total personnels permanents en activité	39
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	10
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	5
Doctorants	21
Sous-total personnels non permanents en activité	37
Total personnels	76

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département IMPACT jouit d'une forte cohérence thématique et montre de nombreuses interactions entre les axes, réalisant de fait un chaînage complet entre la microstructure et les propriétés, tout en abordant les procédés. Celle-ci passe aussi par le développement poussé d'outils d'acquisition et d'analyse spécifique de l'unité.

Du fait de son très bon niveau scientifique attesté par la qualité de ses nombreuses publications, le département démontre aussi une excellente visibilité et une forte renommée de ses activités de recherche à la fois à l'échelle nationale et internationale.

Il présente un bon équilibre entre les activités de recherche fondamentales et appliquées, d'une part, et expérimentales et numériques, d'autre part. Les ressources provenant de collaborations industrielles pourraient être plus importantes étant donné la nature des travaux menés dans le département.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le département IMPACT bénéficie d'une forte reconnaissance nationale et internationale eu égard à la grande qualité de la recherche qui y est menée. En témoignent, la participation à de nombreux comités d'édition (17) de neuf de ses membres, l'organisation ou co-organisation de sept colloques (dont 3 internationaux), le grand nombre de chercheurs invités (18) et le recrutement d'un chargé de recherche CNRS en 2020. Ceci atteste l'attractivité du département à l'international, et ce, alors que sept membres ont effectué des séjours dans des laboratoires étrangers.

Plusieurs membres ont reçu de nombreuses distinctions scientifiques (19) et exercé des responsabilités dans des sociétés savantes (SF2M, CNFM, AFM, etc.).

Un autre point fort du département est sans nul doute la structuration des différentes plateformes qui ajoute de la visibilité au travail réalisé. Le département IMPACT revendique de fortes interactions avec les autres départements, notamment au travers de l'axe 5 sur l'optimisation des procédés.

Le département démontre un bon équilibre entre les études fondamentales et appliquées (avec plusieurs contrats industriels (22)). Les développements instrumentaux originaux menés en procédés et caractérisation sont suffisamment peu communs pour être soulignés et sont parfaitement complétés par le développement et l'amélioration de logiciels d'acquisition et de traitement des données (ATEX, Merengue, DECryPT, etc.) offrant une maîtrise d'ensemble sur la caractérisation.

Les méthodes d'analyses sont implémentées dans le logiciel maison ATEX permettant à la fois la capitalisation des efforts, la pérennisation du savoir et savoir-faire et leur diffusion, ce qui participe au rayonnement du département.

La production scientifique est de grande quantité et se traduit par neuf brevets en conception des matériaux ou revêtement ainsi qu'un nombre conséquent de publications dans des revues internationales de renom (environ 3,1 publications par ETP et par an, en moyenne, durant la période).

Il est à noter de nombreuses collaborations internationales qui ne pénalisent pas pour autant une implantation pertinente en région au vu des contrats R&D. La forte implication dans les formations ainsi que les nombreuses actions de médiation scientifique et de sensibilisation à la science participent à la promotion de la science et des développements technologiques autant qu'à la reconnaissance de l'excellence de l'unité.

La structuration des plateformes est très bénéfique pour mutualiser les équipements et les compétences et doit permettre, à terme, de renforcer la visibilité des moyens de caractérisation et de fabrication développés. Ces plateformes favorisent les discussions entre les PAR rattachés aux différents départements. La fusion opérée avec le LaBPS offre la possibilité de compléter les compétences du département grâce à l'apport de l'aspect vieillissement et du thème polymères/composites.

Points faibles et risques liés au contexte

À l'image des autres départements et de l'unité en général, il semble nécessaire d'apporter des clarifications quant à la structuration du département et de l'unité, en particulier vis-à-vis des nouveaux arrivants (doctorants) afin de favoriser leur intégration. Ce point d'amélioration se retrouve sur l'affichage à l'extérieur du laboratoire.

Le département IMPACT ne bénéficie pas d'un budget propre ce qui pourrait être bénéfique pour les missions des doctorants ou encore pour le développement de projets transversaux ou émergents. Bien que les équipements relatifs aux plateformes associées soient variés et complémentaires, il est assez pressant que certains outils de caractérisation bénéficient d'une jouvence (e.g. MET et DRX).

Certains EC-C présentent un faible niveau de publication du fait de leurs responsabilités administratives lourdes, paralysant de fait leur capacité à passer leur HDR. Ce point doit rester un point de vigilance afin de s'assurer de ne pas avoir de décrochage de ce personnel et maintenir une activité de recherche.

Le département dénombre une quantité importante de professeurs émérites (7 en 2021) dont la présence est bénéfique à l'ensemble du département, mais leur activité doit s'inscrire dans la transmission des compétences.

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Comme à l'échelle de l'unité, il est nécessaire de clarifier la structuration du département vis-à-vis des nouveaux arrivants.

Il convient de s'assurer de la pérennité des activités scientifiques des nombreux professeurs émérites et que ces derniers soient bien dans la « transmission des compétences ».

Le département doit veiller à un meilleur équilibre du taux de publication entre les personnels en poursuivant ou en intensifiant la stratégie de co-encadrement de doctorants impliquant un chercheur junior et en veillant à un partage des responsabilités administratives.

Au vu du nombre d'HDR, le département est en capacité à augmenter le nombre de doctorants.

Les collaborations internationales existantes sont une ressource à utiliser dans les appels d'offres internationaux et le département doit, en particulier, continuer à inciter la dépose de projets européens d'excellence.

Un plan de financement des matériels vétustes dans les plateformes doit être mis en place que ce soit à l'échelle du département, des plateformes ou du laboratoire selon le type de gestion de plateformes retenue.

Département 3 : Thermomécanique des PRocédés et des Interactions Outil-Matière (T-PRiom)

Nom du responsable : M. Sylvain Philippon

THÉMATIQUES DU DÉPARTEMENT

L'activité de recherche du département, centrée initialement sur les procédés de mise en forme par enlèvement de matière notamment usinage, rectification et fabrication additive par SLS, s'est enrichie d'une activité dans le domaine tribologique (contact rapide à haute vitesse de déformation et large gamme de température).

L'activité de recherche du département est structurée en trois axes. Le premier s'intéresse aux contacts rapides (caractérisation tribologique de revêtements, étude de l'influence de traitements de surface sur ces propriétés tribologiques par exemple). Le deuxième axe travaille sur l'usinage de précision et la rectification des surfaces). Enfin, les travaux du troisième axe sont consacrés à la compréhension des phénomènes physiques mis en jeu lors de chargements intenses des pièces lors de la fabrication.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le département a été créé en 2018, il n'y avait pas de recommandations spécifiques à ce département.

EFFECTIFS DU DÉPARTEMENT

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	12
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	23
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	1
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	38

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le département

Le département est reconnu pour ses travaux novateurs et originaux sur la prise en compte de la microstructure des matériaux dans les procédés d'usinage et le développement de lois de comportements pour des matériaux abradables.

Ces travaux reposent sur des approches expérimentales, théoriques et méthodologiques. Ils s'appuient en outre sur des machines et bancs instrumentés originaux développés spécifiquement et qui permettent de valider et d'optimiser ces approches.

L'ensemble de ces travaux sont en lien direct avec les préoccupations du monde socio-économique. Ainsi, le département se caractérise par une relation partenariale industrielle très forte donnant lieu à de nombreux contrats de recherche avec des industriels reconnus (SAFRAN, Arcelor, etc.). Ces contrats constituent en outre l'essentiel des ressources du département.

Malgré ces activités très liées avec le monde socio-économique, ce qui ne facilite pas toujours les publications, la production scientifique (1,5 ACL / an / ETP) est bonne. Elle s'accompagne en outre du dépôt de plusieurs brevets avec les industriels.

L'attractivité et le rayonnement dans les sphères académiques nationales et internationales restent limités malgré des efforts visibles qu'il faut poursuivre.

L'activité de recherche partenariale avec le monde socio-économique prédomine, elle est excellente et s'appuie sur des partenariats avec des grands groupes ce qui montre la pertinence et la qualité des travaux réalisés.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité de recherche originale est très liée avec le monde socio-économique. Elle se traduit par une quinzaine de contrats de recherche et d'étude avec des industriels, des conventions Cifre (7) ainsi que des brevets (8).

Le département a un positionnement fort et original au niveau national sur l'analyse, la caractérisation et la modélisation du comportement tribologique à très haute vitesse, forte pression et grandes déformations, d'une part, et sur l'influence de la microstructure des matériaux pour l'optimisation des procédés d'usinage et de rectification, d'autre part.

Les dispositifs expérimentaux sont originaux et souvent uniques pour l'étude du comportement tribologique en conditions sévères (vitesse, pression et déformation), l'analyse et la caractérisation de l'influence de la microstructure des matériaux sur les procédés d'usinage et de micro-usinage.

Points faibles et risques liés au contexte

Les collaborations universitaires internationales restent très limitées. Malgré des résultats scientifiques originaux, le rayonnement scientifique national reste faible.

Comparativement aux collaborations industrielles, le département présente peu de projets institutionnels de type ANR ou Europe.

Le rayonnement international est encore insuffisant.

Le département ne comprend aucun chercheur CNRS (au contraire des deux autres départements).

RECOMMANDATIONS AU DÉPARTEMENT

Le département est de création récente (2018) et résulte de la fusion d'équipes venant de plusieurs laboratoires. La structuration mise en place en peu de temps est très bonne, une réelle synergie existe entre les trois axes, il faut continuer en ce sens, développer les moments d'échange scientifique entre les membres du département.

L'intégration des moyens expérimentaux du département dans la plateforme Procédés du LEM3 a été réalisée dans le cadre de la démarche de labellisation de l'UL, il faut poursuivre dans cette voie.

Il faut maintenir la production scientifique en essayant de l'équilibrer un peu plus entre les membres.

Il est nécessaire de développer le rayonnement national et international au niveau académique par une participation plus active à des réseaux, GDR, comités scientifiques de conférences etc.

Il convient d'augmenter les soumissions aux AAP nationaux et européens (la démarche a déjà été engagée en 2021 et 2022 vis-à-vis de l'ANR).

Il faut développer les échanges internationaux entrants et sortants.

Il faut maintenir le lien avec le monde socio-économique tout en gardant des ressources et du temps pour le ressourcement scientifique et le développement de nouvelles thématiques.

Il est nécessaire de proposer des candidats pour les recrutements CNRS.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 28 septembre 2022 à 09h00

Fin : 30 septembre 2022 à 17h00

Entretiens réalisés en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mercredi 28 septembre 2022

12h00 – 14h00	Accueil du comité
14h00 – 14h30	Réunion à huis clos du comité
14h30 – 16h00	Présentation générale du LEM3 – El Mostafa Daya
16h00 – 18h00	Audit du département 1 - MMSV
18h00 – 19h00	Réunion à huis clos du comité

Jeudi 29 septembre 2022

08h00 – 08h30	Accueil du comité (salle de réunion)
08h30 – 10h30	Audit du département 2 - IMPACT
10h30 – 11h00	Réunion à huis clos du comité
11h00 – 12h00	Rencontre Biatss-ITA
12h00 – 13h30	Déjeuner
13h30 – 15h30	Audit du département 3 - T-PRION
15h30 – 16h00	Réunion à huis clos du comité
16h00 – 17h00	Rencontre EC/C
17h00 – 18h00	Rencontre avec doctorants/post-docs

Vendredi 30 septembre 2022

08h00 – 08h30	Accueil du comité (salle de réunion)
08h30 – 09h30	Présentation des plateformes par les responsables
09h30 – 12h30	Visite des équipements du site Technopôle
12h30 – 14h00	Déjeuner
14h00 – 15h00	Rencontre du comité avec les tutelles
15h00 – 15h30	Rencontre avec le directeur
15h30 – 16h30	Réunion de synthèse du comité à huis clos

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Direction de la Recherche et de
la Valorisation

91 avenue de la Libération
BP454
54001 NANCY Cedex

Alain HEHN
vp-recherche@univ-lorraine.fr

Hélène BOULANGER
presidente@univ-lorraine.fr

HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-PUR230023234 – LEM3 (Laboratoire d'étude des microstructures et de mécanique des matériaux).

Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour le LEM3 (Laboratoire d'étude des microstructures et de mécanique des matériaux), que vous nous avez transmis le 18 janvier 2023. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

L'unité LEM3, l'ENSAM et l'Université de Lorraine n'ont pas de remarque particulière à formuler sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité mixte de recherche LEM3 de poursuivre sa réflexion sur la base des recommandations émises, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Le Vice-président du Conseil Scientifique,



Alain HEHN

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)