

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

MSMP - Laboratoire mécanique, surface,
matériaux et procédés

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Arts et métiers Sciences et Technologies - École
nationale supérieure d'arts et métiers - Ensam

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Caroline Richard, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par le président du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

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 Caroline Richard, université de Tours

Experts : M. Andrei Constantinescu, CNRS Palaiseau
M. Hanlin Liao, université de technologie de Belfort-Montbéliard - UTBM
M. Laurent Sabatier, CNRS Marseille (personnel d'appui à la recherche)
M. Denis Teissandier, université de Bordeaux (représentant du CNU)

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Francine Fayolle

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Fethi Ben Ouezdou, Ensam
Mme Eléonor Fontaine, Ensam
M. Ivan Iordanoff, Ensam
M. Xavier Kestelyn, Ensam

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Mécanique, Surface, Matériaux et Procédés
- Acronyme : MSMP
- Label et numéro : EA 7350
- Nombre d'équipes : 2
- Composition de l'équipe de direction : M. Mohamed El Mansori (directeur) / Mme Laurence Combarieu (directrice adjointe et administrative)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST5 Sciences pour l'ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

De manière globale, l'unité MSMP oriente sa politique de recherche selon plusieurs axes stratégiques. L'approche en recherche en ingénierie se caractérise par son alignement sur les défis industriels contemporains, avec pour objectif la création de programmes scientifiques répondant aux normes internationales les plus exigeantes. On trouve ainsi les modèles physiques, les jumeaux hybrides, la digitalisation (IA), les interfaces homme-machine, l'analyse du cycle de vie, l'optimisation énergétique et la décarbonation de l'industrie. L'objectif est de rester à la pointe de l'innovation et de répondre aux besoins émergents de l'industrie. L'unité développe des activités de recherche autour de trois axes majeurs.

Le premier axe porte sur les procédés de fabrication à l'échelle 1. L'approche intègre des sciences des couplages, des analyses multi-physiques et multi-échelles, en exploitant des plateformes technologiques avancées.

Le second axe a pour objet l'amélioration des connaissances scientifiques sur les procédés de fabrication, en adoptant une approche multi-physique complémentaire des approches métiers. Les technologies émergentes, comme le prototypage rapide, sont explorées pour élargir la compréhension des processus décisionnels dans la réalisation des procédés.

Dans le troisième axe, l'unité s'engage à fournir à l'industrie française un support technologique de haut niveau scientifique, combinant développements numériques et expérimentations. Ces résultats sont conçus pour être directement utilisables par l'industrie, offrant des solutions pertinentes pour les défis contemporains en matière d'innovation technico-économique et écologique liés aux choix de procédés de fabrication.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité « Mécanique, Surfaces, Matériaux et Procédés » (MSMP-EA7350) est issue de la fusion de trois entités de recherche des Arts et Métiers en janvier 2013. Ces entités préexistantes étaient l'unité Mécanique et Procédés de Fabrication (EA4106) située à Châlons-en-Champagne, l'unité MécaSurf (EA4496) basée à Aix-en-Provence, et le département « Mécanique, Matériaux, Procédés » de Lille, associés à l'équipe « Freinage Contact Surface » de l'unité de Mécanique de Lille (UMR8107) dirigée par le Pr A. Iost et supervisée par le Pr M. El Mansori.

Ce projet émanant de la direction générale des Arts et Métiers avait pour objectif de créer une unité multisite placée sous la tutelle unique de l'établissement, axée sur les procédés de fabrication et leurs impacts sur les matériaux et les surfaces, soit une thématique centrale dans le domaine d'activité de l'école. L'évaluation très positive de l'AERES en janvier 2013 a abouti à l'attribution du statut d'équipe d'accueil (EA7350) sous la direction du Pr L. Barallier.

Le MSMP est unique en tant que première unité labellisée multisite propre des Arts et Métiers. Elle est implantée sur les campus d'Aix-en-Provence, de Châlons-en-Champagne et de Lille.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Une collaboration étroite avec des partenaires récurrents, mais aussi nouveaux, permet un soutien financier significatif pour mener à bien les recherches, que celles-ci soient financées directement par les entreprises ou par d'autres modalités, qu'elles soient directes ou assistées.

La proximité avec les acteurs socio-économiques locaux est au cœur de la démarche de cette unité multisite, permettant d'ancrer ses travaux dans la réalité industrielle de chaque site avec des plateformes technologiques de grande ampleur, innovantes et performantes.

L'institut Carnot Arts et Amvalor, filiales des Arts & Métiers, depuis 2016, contribuent au développement et à la maintenance des moyens technologiques. Ils contribuent aussi au renforcement des ressources humaines qui nécessitent des compétences rares avec une priorité sur le renforcement des axes stratégiques portés par un faible nombre de chercheurs.

L'unité MSMP adhère pleinement à cette politique, s'impliquant aux niveaux régional, national et international. Au niveau régional, elle participe à des projets scientifiques d'innovation (partenariat industriel récurrent avec Airbus Helicopter par exemple), tandis qu'au niveau national, elle est fortement impliquée dans les enjeux de l'industrie du futur, dans la recherche partenariale et dans des projets avec l'IRT M2P. À l'international, l'unité collabore avec l'université du Texas A&M pour développer des partenariats scientifiques liés à l'industrie du futur. Ces collaborations ont abouti à cinq projets doctoraux depuis 2015.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maitres de conférences et assimilés	19
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	10
Sous-total personnels permanents en activité	34
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui non permanents	4
Post-doctorants	0
Doctorants	14
Sous-total personnels non permanents en activité	24
Total personnels	58

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
Ensam	24	0	10
Total personnels	24	0	10

AVIS GLOBAL

L'unité MSMP, répartie sur trois sites, est composée de deux équipes. Ces équipes sont présentes sur au moins deux des trois sites. La gouvernance actuelle est fortement centralisée, avec un comité de direction constitué de quatre professeurs issus des trois sites. L'unité MSMP bénéficie de plateformes technologiques remarquables et de grande ampleur. Les thématiques technologiques traitées par l'unité sont ambitieuses et répondent totalement à la demande industrielle et aux divers défis sociétaux. La production scientifique de l'unité est satisfaisante, cependant, elle repose sur un nombre limité de personnes. Les capacités d'encadrement de l'unité sont soutenues par seulement quatre professeurs et deux maitres de conférences HDR.

L'unité contribue largement à l'institut Carnot ARTS, lui permettant un ressourcement vital. Ceci en fait un acteur important pour les partenaires régionaux publics et privés. Néanmoins, les activités de prestation technologique et d'enseignement peuvent souvent prendre le pas sur les actions de recherche. Un équilibre vertueux est nécessaire. Ceci peut aussi avoir un impact non négligeable sur l'évolution des carrières de chercheurs juniors.

L'attractivité de l'unité est émergente et doit faire l'objet d'une attention particulière. L'unité a mis en place un laboratoire commun avec l'université américaine Tamu-Tees, assez exceptionnel, et participe en tant que porteur à des projets européens, celle-ci doit continuer à s'ouvrir davantage plus largement à d'autres partenariats afin

d'en tirer profit en termes d'attractivité.

La trajectoire de l'unité est planifiée avec la fondation d'un laboratoire commun sur le site de Châlons-en-Champagne ayant trait à la fonderie ainsi qu'une volonté d'internationalisation accrue.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Dans la précédente évaluation, quatre recommandations avaient été formulées à l'unité. Elles portaient sur :

- La gouvernance de l'unité jugée trop resserrée : le comité d'évaluation a noté une évolution positive par rapport à la situation antérieure ;
- La production et le rayonnement de l'unité reposant sur un nombre limité de chercheurs : la situation est globalement restée inchangée. Des efforts sont à poursuivre ;
- Les activités de prestation technologique et d'enseignement en volume trop important : la situation est restée globalement la même bien qu'un début d'ouverture à de nouveaux partenariats soit en cours avec l'implication dans des projets internationaux. Des efforts sont à poursuivre ;
- Le partenariat international en cours de mise en place : le projet s'est concrétisé. Ce partenariat est en croissance.

Ainsi, on note un effort important de structuration pour la gestion de l'unité et une volonté accrue d'augmenter la reconnaissance internationale et l'attractivité de l'unité.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité MSMP reposent sur une approche pragmatique et orientée vers l'application des sciences pour l'ingénieur. Ils sont bien orientés vers des applications concrètes, combinant une approche expérimentale robuste et une vision proactive des évolutions technologiques.

L'unité répond de manière remarquable à des défis technologiques ambitieux, notamment sur des processus industriels de fabrication mécanique. Les sujets sont abordés avec des approches multiphysiques et les échelles couvertes sont de l'échelle réduite au niveau du laboratoire à l'échelle industrielle.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les moyens techniques de l'unité sur les procédés de fabrication à l'échelle industrielle sont exceptionnels et uniques dans le paysage français.

L'unité sait mobiliser ses ressources pour obtenir des financements industriels conséquents, avec également le soutien très actif des collectivités territoriales.

La mobilisation des ressources humaines est cependant très inégale par rapport au potentiel technologique des plateformes de l'unité.

L'unité MSMP a mis en place des structures solides pour assurer une communication efficace entre ses sites et envisage une croissance en personnel. Il est prévu à moyen et long termes la création d'un laboratoire commun.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'organisation thématique de l'unité est bien structurée et fonctionnelle, avec une articulation autour de deux équipes de recherche complémentaires.

Cette organisation solide est axée sur la complémentarité des équipes et sur la résolution de problématiques multidisciplinaires. Les points positifs démontrent une approche stratégique et innovante dans la réalisation des objectifs de recherche.

Cependant, la gouvernance et sa mise en œuvre entre les trois sites est encore en construction.

1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts de l'unité sont de plusieurs types. Ils reposent en partie sur l'application à l'échelle 1 des procédés de fabrication. Cela permet une maîtrise globale des procédés en développant une science des couplages, des approches multi-physiques et multi-échelles.

L'existence sur deux sites (Aix et Châlons) de plateformes technologiques instrumentées, l'utilisation de celles-ci, notamment dans le domaine de la fonderie, des traitements de surface, de l'enlèvement de matière, et de la fabrication des matériaux composites, montre un engagement fort pour une recherche expérimentale approfondie.

La recherche d'une approche multiphysique complémentaire des approches métiers renforce la compréhension des procédés de fabrication. L'exemple du prototypage rapide en fabrication additive de moules de fonderie souligne la capacité à anticiper et à adopter des technologies émergentes.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité constate que quelques collaborations avec d'autres unités se situant sur d'autres sites du réseau Ensam existent, notamment avec l'IRT M2P en région Grand Est. Une ouverture est notée avec l'IM2NP à l'université d'Aix-Marseille sur le silicium polycristallin pour des applications photovoltaïques ainsi qu'au travers d'un projet ANR récent (MasterMind2, 2022) mais qu'il n'en existe quasiment aucune autre avec les unités de recherche françaises hors Ensam.

Les collaborations sont fortement axées sur l'industrie - avec des dispositifs Cifre ou directement avec les industriels (Stellantis, Saint-Gobain, etc.) ce qui peut s'avérer risqué si les entreprises se désengagent, et nuire à la capacité de ressourcement de l'unité.

2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité étant la première unité labélisée multisite, propre des Arts et Métiers, elle témoigne d'une reconnaissance institutionnelle et d'une capacité à être montrée en exemple de par la qualité de son organisation.

La présence de l'unité sur les campus d'Aix-en-Provence, Châlons-en-Champagne et Lille offre une diversité géographique, favorisant potentiellement des collaborations et des approches variées.

La volonté d'accroître les effectifs sur les trois sites à moyen et long termes dénote une ambition de développement ; ce qui peut renforcer la compétitivité et la productivité de l'unité.

La mise en place de moyens de communication efficaces, tels que des réunions hybrides, des conseils mensuels en mode hybride, et des séminaires alternatifs sur chaque site, montre une préoccupation pour maintenir la cohésion entre les différentes entités de l'unité.

Un représentant par site joue le rôle de relais auprès du campus et est membre du comité de direction.

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que la stratégie soit d'accroître les effectifs sur tous les sites, il est important de résoudre les déséquilibres existants entre les différents sites pour assurer une répartition équitable des ressources et des opportunités. Le site d'Aix-en-Provence compte 56 % des effectifs de l'unité contre 30 % pour le site de Châlons-en-Champagne et 14 % pour le site de Lille. On trouve aussi des déséquilibres entre personnel permanent et non permanent qui pourraient grever la pérennité des compétences si le personnel non permanent n'est pas renouvelé ou intégré. Ainsi, le site d'Aix-en-Provence compte 41 % de personnels non permanents et le site de Lille 50 %. Le site de Châlons-en-Champagne n'a pas de personnel non permanent.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité MSMP démontre une gestion des ressources humaines équilibrée, favorisant la flexibilité et l'adaptation aux besoins individuels, avec une mobilité interne encourageant l'évolution des membres. La politique de recrutement alignée sur les recommandations ministérielles soutient les réorientations scientifiques et l'ouverture internationale. Une politique non discriminatoire, avec des comités de sélection paritaires, assure l'égalité des chances.

Les pratiques en santé et sécurité au travail incluent une analyse détaillée des risques, une implication active dans les tâches collectives, des évaluations périodiques positives par l'ISST (Inspection Santé et Sécurité au Travail), et des mesures spécifiques pour les risques liés aux rayonnements ionisants et à la manipulation de matière nucléaire.

La protection des données se traduit par une gestion informatique sécurisée par le service informatique commun de l'Ensam, un stockage sécurisé des données scientifiques, une protection du patrimoine scientifique via des chartes de confidentialité, le brevetage des innovations et la publication systématique des travaux scientifiques.

En matière environnementale, l'unité s'engage dans une démarche écoresponsable depuis des années, favorisant l'innovation dans des procédés de fabrication durables. Le développement de produits manufacturés écoresponsables, la minimisation des impacts environnementaux, la valorisation des matériaux écoresponsables, et l'évitement de l'utilisation de l'eau comme fluide de coupe démontrent une approche proactive en faveur du développement durable.

Points faibles et risques liés au contexte

La parité homme-femme de l'unité MSMP est assez faible, notamment chez les EC.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité MSMP possède une très bonne visibilité nationale et internationale, grâce aux contributions à travers sa recherche et son personnel. Le partenariat mis en place avec Texas AM university est exceptionnel.

Cependant, l'insertion dans l'espace européen de la recherche n'est pas bien développée.

Malgré la qualité des équipements et la dynamique de l'unité qui devraient la rendre très attractive, celle-ci rencontre des difficultés dans son recrutement pour toutes les catégories de personnels.

- 1/ *L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ *L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ *L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ *L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

Durant la période d'évaluation, l'unité a bénéficié de nombreux projets et contrats industriels (Amvalor), des conventions Cifre, un projet ANR (Mastermind2 labélisé en 2022) et un projet européen obtenu en 2023 Mars (Manufacturing Architecture for Resilience and Sustainability) dont le MSMP est coordinateur. L'unité participe à deux projets Interreg France-Wallonie-Vlaanderen.

Les enseignants-chercheurs ont présenté leurs travaux lors de nombreuses conférences internationales, totalisant plus de 116 présentations, dont onze conférences invitées.

Les membres du MSMP sont appréciés pour leur expertise scientifique, comme en témoigne leur participation à des comités d'experts français (ANR, CIR) et à cinq activités éditoriales. Certains enseignants-chercheurs sont membres ou présidents de différentes institutions comme le Comité de la métrologie, le Laboratoire National de métrologie et d'essais (LNE), l'association française pour le développement de services et usages multimédias, multi opérateurs (af2M), etc.

Le MSMP contribue au déploiement de masters nationaux et internationaux attractifs, avec plus de 20 % de doctorants étrangers. Il a établi un partenariat privilégié avec Tamu, permettant un recrutement significatif d'étudiants en provenance des États-Unis.

Les membres du MSMP ont organisé ou coorganisé cinq congrès de niveau international ou européen.

Un maître de conférences a remporté un prix « Jeune chercheur » (Young Investigator award, by Chinese Mechanical Engineering Society & Tsinghua university).

Au cours de la période de référence, en profitant de la politique de l'Ensam, le MSMP a pu recruter deux professeurs, quatre maîtres de conférences, quatre enseignants-chercheurs contractuels, dix personnels techniques en CDD et une directrice associée, libérant ainsi les enseignants-chercheurs de lourdes tâches administratives.

Le MSMP constitue une « équipe de travail » composée d'encadrants, de personnel technique et de membres externes (le cas échéant). Les doctorants bénéficient ainsi des compétences collectives de l'unité.

Des efforts ont été faits pour rassembler différentes équipes et différents sites au sein de l'unité.

Pendant cette période, le sentiment d'appartenance du MSMP s'est accru. Une journée annuelle de séminaire d'unité a été instituée, au cours de laquelle les EC communiquent sur leurs projets de recherche.

Le MSMP encourage la mobilité internationale et six EC de cette unité ont été invités par différentes institutions étrangères (Italie, USA, Suède) pour une durée cumulée de 28 mois.

L'unité attire régulièrement de nombreux chercheurs étrangers invités (une dizaine pour une durée cumulée de 14 mois), un récipiendaire de la chaire Tocqueville-Fullbright pour un an.

Le succès du MSMP aux différents appels à projets compétitifs souligne la qualité de ses EC et ingénieurs, leur capacité à proposer des programmes de recherche originaux et ambitieux aux échelles internationale, nationale et régionale.

Au niveau européen, on note tout particulièrement un projet européen Mars (Manufacturing Architectures for Resilience and Sustainability) d'une durée de quatre ans et avec un budget de 5,8 M€ dans le cadre du programme Horizon Europe. Au niveau national, les chercheurs de l'unité sont engagés dans un projet ANR PRC intitulé Mastermind2 (Magnetic ageing assisted by strain : experimental and modelling development), dont le MSMP est porteur.

Les EC travaillant dans les différents sites sont fortement investis dans le montage de projets.

L'unité est régulièrement soutenue en réponse aux appels à projets régionaux. Les collectivités de Châlons-en-Champagne, Aix-en-Provence et la région Grand Est ont ainsi largement contribué au cofinancement des plateformes, à l'accueil de nouveaux chercheurs et au cofinancement de thèses.

L'unité profite davantage du tissu industriel environnant les trois sites : Airbus, Safran, Saint-Gobain, etc., qui financent ou cofinancent de nombreuses thèses et projets de recherche.

On observe que le MSMP est aussi fortement impliqué dans des projets financés par les programmes d'investissements nationaux : le projet de mise en place d'un « Pilote industriel de R&D en procédé de fonderie sous pression » qui est en cours de déploiement sur le site MSMP de Châlons-en-Champagne dans le cadre d'un CPER. Le budget de ce projet s'élève à 7 M€ en investissement.

Les différentes plateformes du MSMP (Aix-en-Provence, Lille et Châlons-en-Champagne) sont dotées d'équipements de pointe aussi bien pour les procédés de fabrication que pour des techniques de caractérisation. Les outils de ces plateformes et les compétences avérées des personnels d'appui à la recherche de MSMP constituent un apport technologique remarquable aux recherches à caractère académique ainsi qu'aux partenariats industriels. La disponibilité des outils des plateformes offre un avantage indéniable aux doctorants, post-doctorants, ingénieurs, chercheurs et enseignants-chercheurs travaillant au sein de l'unité. Les activités autour des plateformes ont une visibilité nationale et internationale.

L'unité possède une bonne expertise et des moyens dans la modélisation, simulation, et outils de calcul tels que Abaqus, compilateur Fortran, Matlab, Python, etc.

Un outil informatique, Modul GRR, a été mis en place pour la gestion de l'utilisation des installations de procédés et de caractérisation, celui-ci rend visible le taux d'occupation des équipements et augmente l'efficacité de travail.

Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

Le partenariat avec les pays européens ainsi que la participation à la vie de l'Ensam (CA, CS et d'autres comités) semblent assez restreints.

La collaboration avec les unités de recherche locales est plutôt ténue.

Le recrutement en CDD et les emplois d'enseignants-chercheurs contractuels ne sont pas très attractifs pour les jeunes. Dix personnels d'appui à la recherche en CDD et trois enseignants-chercheurs contractuels recrutés au cours de la période sont partis. C'est une situation qui pourrait nuire au transfert d'expérience et de compétence.

L'organisation de rencontres formelles (présentation de travaux et d'articles scientifiques) et informelles (moments de loisirs, repas, etc.) entre doctorants pour s'exprimer lors de conférences scientifiques n'est pas suffisamment ancrée dans la culture de l'unité.

Le taux de réussite de demande de projets institutionnels, de type ANR est réduit.

La gestion de la maintenance des équipements lourds, notamment les réparations des pannes, est parfois difficile.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

L'unité a une recherche diversifiée et productive. La production scientifique de l'unité est de 207 articles à comité de lecture (ACL) ainsi que huit ACL de revue au cours de la période d'évaluation ; ce qui revient à 1,6 ACL / an / EC. Cependant, on note une certaine hétérogénéité entre les enseignants-chercheurs. La qualité des revues ciblées par l'unité est très bonne, voire remarquable pour certaines (Acta Materialia, Materials Science and Engineering A, etc.).

- 1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*
- 2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.*
- 3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

La production scientifique de l'unité satisfait les critères de qualité. Elle s'élève à 207 ACL. On note également huit ACL de revue pendant la période d'évaluation ; ce qui revient à 43 ACL par an ou 1,6 ACL / an / EC.

Les journaux sont reconnus par la communauté et 75 % des publications sont éditées dans les meilleures revues. Les plus connues sont Journal of Manufacturing and Materials Processing, Acta Materialia, Additive Manufacturing, Composite Structures, Composites Part B: Engineering.

L'unité est également partie prenante dans l'organisation de congrès et de workshop (Jiff 2012, 2022, Met&Prop, workshops AM2 récurrent depuis 2015, etc.).

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Malgré une importante collaboration industrielle, il y a peu de brevets.

Quelques enseignants-chercheurs sont en retrait au niveau de la production scientifique.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

La qualité et la quantité des interactions sont remarquables avec le monde socio-économique et le grand public. L'unité s'appuie notamment sur des partenariats anciens et solides (Airbus Helicopters), mais également sait attirer de nouveaux acteurs (Saint-Gobain, etc.).

Les activités en lien avec le monde socioéconomique s'inscrivent parfaitement dans la stratégie de la tutelle Ensam.

- 1/ *L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.*
- 2/ *L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ *L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

La structuration de l'unité MSMP selon deux plateformes technologiques : « Procédés de Fabrication » et « Caractérisation et Traitements des Matériaux » stimule l'acquisition d'équipements lourds, notamment par la volonté affichée de mettre en œuvre à l'échelle 1 des procédés de fabrication. L'acquisition des moyens est fortement soutenue par les régions des trois sites. Le maintien de ces équipements n'est possible que par la réalisation de contrats de recherche et de prestations avec des industriels. Cela génère plus de 50 % de financements de la recherche de l'unité MSMP par des dispositifs Cifre ou de gré à gré par Amvalor.

Sur le site d'Aix-en-Provence, la collaboration internationale au sein du projet AM2 cluster (Texas A&M) a permis d'installer les clusters FAB4.0 (enseignement) et HTU4.0 (recherche) pour la thématique « smart machining » avec le soutien de la région Paca et des industriels Airbus et Saint-Gobain.

Sur le site de Châlons-en-Champagne, un programme CSRD-Ensam-Consortium Industriel a pour but de mettre en place « un pilote industriel de R&D en procédé de fonderie sous pression ». Ce pilote est exploité par PSA, Renault, Eurocast, Punch Powerglid et doté d'un portefeuille de programmes de R&D coordonné par le CTIF et l'IRT M2P et regroupant les PME et PMI de la filière française de fonderie.

La génération de matériaux à gradient de propriétés permet de proposer des traitements de surface pour une industrie 4.0. Les études sur les matériaux ferromagnétiques contribuent à améliorer l'efficacité énergétique des machines électriques et des panneaux photovoltaïques. Il convient également de citer les tentatives de substitution du chromage dur et le remplacement des revêtements à base cobalt sur les pièces mobiles composant les réacteurs nucléaires.

Cela montre que, de par les actions de l'équipe I2MP centrées sur les procédés et par les actions de l'équipe MMS centrées sur l'élaboration et la caractérisation des matériaux, l'unité fournit des solutions à destination du monde économique. On peut souligner une récente prise en compte des enjeux liés au développement durable s'agissant des matériaux ferromagnétiques.

La vie des campus d'Aix-en-Provence, de Lille et de Châlons-en-Champagne offre, par sa proximité, des événements ouverts au grand public desquels l'unité tire profit. Cela permet de montrer la bonne synergie entre l'enseignement supérieur et la recherche.

Des participations à des journées telles que la journée technique d'expertise IG4.0 sur la fonderie ou bien au salon Sinal (matériaux biosourcés) témoignent d'une volonté de communiquer vers les acteurs du monde socio-économique mais aussi du grand public.

Enfin, un partage des activités de l'unité par le biais d'un site web et des réseaux sociaux permet également de communiquer.

Enfin le projet européen Mars a permis au porteur du projet des actions de vulgarisation grâce à une chaîne YouTube.

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Le modèle économique de maintenance des plateformes interroge car les deux plateformes de l'unité contiennent des moyens lourds et coûteux à entretenir.

Le comité s'interroge sur la pérennité des financements des ressources humaines impliquées dans l'utilisation des plateformes. L'équilibrage entre les activités de recherche et les activités de prestations qui semblent indispensables pour le modèle économique est mal défini.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

La trajectoire de l'unité est bonne mais n'a pas été détaillée de manière explicite en termes de planification, sur l'acquisition des financements nécessaires au développement de cette trajectoire. La trajectoire repose également sur le recrutement de personnel. Le comité note des différences de soutien des collectivités territoriales en fonction du site : très fort soutien à Châlons-en-Champagne ainsi qu'à Aix-en-Provence. Le site de Lille est en devenir et représente la partie la moins développée de l'unité.

Le MSMP a également présenté un projet de création d'une unité mixte de recherche internationale, avec l'accueil d'une équipe d'enseignants-chercheurs de Tees-Tamu, et une demande de labélisation par le CNRS, le site d'Aix-en-Provence étant présenté comme le point d'entrée de Tamu dans le réseau Ensam. La collaboration actuelle, plutôt axée sur la formation, est un support intéressant pour créer une équipe conjointe, par contre, le projet d'association avec le CNRS mérite d'être mûri.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Malgré des efforts de communication, il est toujours important de surveiller la cohésion entre les sites, en particulier, compte tenu de la diversité géographique, des actions spécifiques peuvent être nécessaires pour renforcer cette cohésion. Il serait utile d'évaluer régulièrement l'efficacité des moyens de communications et les réunions organisées pour s'assurer qu'ils répondent bien aux besoins de l'unité et favorisent une intra-collaboration fructueuse.

Une analyse Pestel (Politique, Économique, Technologique, Écologique, Légal) de l'unité pourrait être pertinente.

En effet, le comité recommande à l'unité la plus grande vigilance s'agissant des ressources humaines indispensables au fonctionnement des plateformes. Une attention doit être portée pour ne pas dépasser un seuil critique dans la dimension technique et économique des plateformes afin d'assurer la pérennité des activités de recherche de l'unité.

Le comité a bien noté l'amorçage de partenariats académiques (ANR, Europe), néanmoins les contrats industriels restent la part la plus importante des financements. Le comité recommande particulièrement de s'ouvrir à d'autres partenaires, notamment proches géographiquement, afin de trouver les ressources et compétences complémentaires, de bénéficier de mutualisation de moyens. Des laboratoires communs, des chaires industrielles pourraient être des vecteurs ou des instruments intéressants, notamment pour les jeunes chercheurs en devenir.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité encourage l'unité à renforcer sa visibilité et son attractivité aux niveaux national et international en s'appuyant sur les divers projets de formation et de recherche. Afin de constituer des viviers de recrutement diversifiés, le comité suggère d'augmenter le nombre de séminaires en invitant des post-doctorants, des chercheurs (C) et des enseignants-chercheurs (EC) issus d'autres unités. L'organisation de séminaires plus fréquents, destinés aux doctorants et aux post-doctorants, pourrait également leur permettre de mieux se connaître et de mieux faire connaître leurs travaux au sein de l'unité. Enfin, dans le cadre de sa politique de recrutement de doctorants, le master AM2 devra être une bonne source de candidats.

Le comité recommande donc à l'unité MSMP de formaliser ses priorités, de les expliquer et de partager les indicateurs élaborés, afin qu'ils constituent des aides à la décision connues de tous et partagées. Il recommande également à l'unité de fixer de vraies lignes directrices en particulier sur la gestion des ressources humaines. Par exemple, pour rester attractive, l'unité doit favoriser le recrutement de CDI afin d'assurer la pérennité du fonctionnement de ses infrastructures.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

L'unité MSMP a une production de très bon niveau mais, comme il a été déjà indiqué, reposant sur un petit nombre d'EC. Des voies d'amélioration sont possibles car si l'unité indique que l'internationalisation de sa recherche est une de ses priorités (avec le laboratoire commun Tamu -Tees), force est de constater que, pour le moment, elle n'a pas pu avancer au rythme où elle le souhaitait, notamment sur le plan de la signature des articles scientifiques et ce malgré la visite de professeurs visiteurs. Des thèses en cotutelle devraient être amplifiées. Un rythme de croisière doit être atteint. Pour le personnel en retrait sur la production scientifique, le comité note cependant des actions récentes de la direction et de l'unité pour corriger ce problème et qui doivent être poursuivies.

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

L'activité partenariale prédomine. En revanche, le comité a noté que l'unité MSMP ne dispose pas de schéma directeur de l'innovation et de la valorisation.

La pérennisation de moyens importants permettant de stabiliser une équipe de qualité apparaît comme une condition indispensable à la mise en œuvre d'une stratégie ambitieuse.

Le comité attire l'attention sur les points de vigilance suivants : nécessaire adhésion des personnels scientifiques à la démarche, s'agissant d'une activité peu ou pas valorisée dans leur carrière ; bonne articulation avec les partenaires, et surveillance des moyens financiers disponibles.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Ingénierie Multiphysique et Multiéchelle des procédés (I2MP)

Nom du responsable : M. Mohamed El Mansori

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe étudie des procédés de fabrication à l'échelle industrielle en utilisant une modélisation multiphysique et une analyse multi-échelle en s'appuyant sur la modélisation numérique et sur des plateformes multi-échelles instrumentées. Parmi les technologies émergentes, l'équipe s'intéresse au prototypage rapide et à la fabrication additive de moules de fonderie. L'objectif est de donner à l'industrie un support technologique de qualité afin de répondre de façon pertinente aux problématiques industrielles en termes d'innovation technico-économique et écologique.

L'axe principal de recherche de l'équipe Ingénierie Multiphysique et Multi-échelle des procédés (I2MP) est l'étude des procédés de fabrication. L'équipe utilise des outils alliant expérimentation et modélisation pour explorer l'impact des procédés sur les matériaux, c.-à-d. des propriétés mécaniques, de surface et des microstructures. Les procédés explorés sont : la fonderie basse pression des moules, également couplée à l'impression 3D, la fonderie par injection métallique, procédés de revêtement, élaboration des composites structuraux, etc.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a tenu compte de certaines recommandations du précédent comité.

L'équipe a lancé des projets scientifiques plus amont, moins dépendants des partenariats industriels directs : Projets Interreg Transport et un projet européen Mars.

Les interactions entre les sites sont en amélioration. L'équipe organise des réunions régulières en visioconférence et participe au séminaire annuel. Le recrutement d'une professeure sur le site de Lille permet d'augmenter les échanges et de relayer les informations scientifiques. Les interactions avec le site de Châlons-en-Champagne sont plus faibles, l'investissement récent d'une presse d'injection en fonderie sous pression sera un atout pour améliorer cette situation.

Les perspectives scientifiques sont améliorées grâce au projet amont (laboratoire commun sur le site de Châlons-en-Champagne).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maitres de conférences et assimilés	10
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	5
Sous-total personnels permanents en activité	19
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	34

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe « Ingénierie Multiphysique et Multi-échelle des procédés » est dynamique malgré son positionnement autour d'outils de fabrication différents distribués sur des sites très éloignés. Elle sait répondre avec efficacité et créativité à des questions sur la fabrication par moulage ou additive ou encore par usinage. L'équipe se positionne en acteur important sur des secteurs de l'énergie et de l'aéronautique dans ses domaines d'expertise.

L'équipe dispose d'excellentes plateformes de fabrication par moulage basse pression et par injection et des divers équipements de caractérisation des matériaux et des surfaces. Malgré les difficultés liées à une activité multisite Aix-en-Provence, Châlons-en-Champagne et Lille, l'équipe a démontré une dynamique de recherche collaborative importante avec le tissu industriel. Elle a été lauréate de projets ANR et européens. Elle porte une collaboration internationale avec l'université Texas A&M.

L'équipe valorise ses résultats à travers des publications très bonnes en quantité et qualité et est présente dans les réseaux nationaux.

Les activités et résultats de l'équipe la positionnent en tête, au niveau national, des recherches applicatives et fondamentales sur les procédés de fabrication par moulage.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe I2MP est en lien étroit avec les réalités de l'industrie manufacturière et avec les grandes questions sociétales locales et nationales. L'action de l'équipe s'appuie sur des moyens expérimentaux uniques à l'échelle du prototype industriel au sein de plateformes dédiées : fonderie basse pression, fabrication additive pour des moules en sable et usinage à Aix-en-Provence, fonderie sous injection à Châlons-en-Champagne, traitements de surface à Lille.

L'équipe I2MP utilise avec originalité des méthodes expérimentales, numériques et théoriques et caractérise l'impact des procédés de fabrication sur les matériaux et les surfaces. Les thématiques de l'équipe s'inscrivent dans le cycle de transformation de la matière : matériaux, process, produit et se focalise sur des questions de caractérisation multi-échelle des propriétés des matériaux à la suite du process de fabrication, principalement fonderie, ou des traitements de surface, par exemple : élaboration des revêtements sol-gel innovants, remplacement du chromage. Les travaux de l'équipe sont bien reconnus au sein de la communauté scientifique nationale et dans le tissu industriel. Cette reconnaissance se traduit par des contrats industriels et académiques (ANR, Europe).

Les travaux sont publiés dans des revues reconnues du domaine : Scientific Reports, Additive manufacturing, Materials Science and Engineering A, Thin Solid Films, Wear, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, etc. Le taux global de publications est très bon 1,8 ACL/EC/an.

Plusieurs membres de l'équipe ont reçu des invitations à des conférences, font partie des bureaux et comités d'associations ou ont participé à des activités éditoriales.

Notons que la présence d'ingénieurs dans l'équipe est assez nombreuse (4) ; ce qui augmente la dynamique propre de recherche de l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

La construction d'une stratégie scientifique de l'équipe est une tâche difficile, d'une part, par son implantation géographique multisite avec des distances de transport importantes et, d'autre part, par la complémentarité et la complexité des outils de fabrication.

Le taux de publication des EC reste hétérogène et ce déséquilibre est en partie dû à des charges d'enseignement importantes. Les doctorants publient en moyenne un ACL au cours de leur thèse et seulement 23 % des publications sont co-signées avec les doctorants pour un rapport de 62 % des doctorants / EC.

La distribution des responsabilités des projets de recherche est relativement hétérogène parmi les enseignants-chercheurs. Il est aussi corrélé avec un nombre d'HDR insuffisant pour assurer la capacité d'encadrement de l'équipe.

Le comité souligne que le nombre de projets et de thèses est relativement faible par rapport à l'effectif : neuf doctorants pour quatorze EC (4 PR et 10 MCF).

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe I2MP envisage de continuer à travailler sur ses points forts, d'explorer des domaines d'actualité en liant les procédés de fabrication avec l'analyse des données, et elle envisage de développer une recherche appliquée et fondamentale, tout en gardant un fort lien avec le tissu industriel. La stratégie de l'équipe, qui continue à travailler sur ses points forts et à explorer de nouveaux domaines de recherche, est une bonne voie pour ses recherches futures.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de renforcer la politique d'intégration des sites et leur animation scientifique commune par des échanges formels : séminaires, organisation des événements en commun, etc. ou informels. Un des principaux vecteurs des échanges doit être les étudiants en master et en doctorat.

Le comité incite les membres de l'équipe à intensifier les collaborations scientifiques avec les chercheurs de la communauté qui possèdent le savoir-faire des outils et méthodes utilisés par l'équipe. Cela permettra en outre de renforcer sa visibilité.

Le comité encourage l'équipe à poursuivre une politique de publication commune et à poursuivre ses efforts pour obtenir des financements pour des sujets scientifiques et techniques amont et à augmenter le nombre de doctorants.

Il est souhaitable que plusieurs jeunes membres de l'équipe s'investissent davantage dans le portage des projets et qu'ils prennent davantage de responsabilités dans l'encadrement de thèse.

De ce point de vue, l'augmentation du nombre d'HDR dans l'équipe serait un atout indéniable.

Équipe 2 : Matériaux, Mécanique et Surfaces (MMS)

Nom du responsable : M. Laurent Barrallier

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'axe principal de recherche de l'équipe Mécanique, Matériaux et Surfaces (MMS) est d'optimiser la microstructure des matériaux et des matériaux proches de la surface pour améliorer les performances des pièces mécaniques. Cela concerne spécifiquement les traitements de surface et plus généralement les matériaux présentant des gradients de propriétés, compte tenu des couplages mécaniques et géométriques inhérents.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a tenu compte de certaines recommandations du précédent comité.

Production scientifique modeste : l'équipe a un peu amélioré sa production scientifique en augmentant le nombre de publications dans les journaux internationaux : 33 contre 30 au cours de la période d'évaluation précédente. Mais cette production reste très déséquilibrée entre les EC.

La cohésion doit être renforcée : des séminaires annuels et des entretiens individuels ont été mis en place par l'unité.

Le nombre d'axes scientifiques semble aujourd'hui un peu trop élevé : le nombre d'axes de recherche reste identique.

Prestations technologiques trop importantes : l'équipe a beaucoup réduit le nombre de prestations technologique au profit de contrats de recherche.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	14
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	7
Total personnels	21

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Malgré sa répartition sur les deux sites Aix-en-Provence et Châlons-en-Champagne, l'équipe de Mécanique, Matériaux et Surfaces (MMS) est très bien structurée et répond aux besoins de la société actuelle en termes de sobriété énergétique, de développement des matériaux et de technologies avancées pour des secteurs tels que l'énergie, l'aéronautique, etc., en adéquation avec les défis majeurs socio-économiques locaux et nationaux. L'équipe a démontré une dynamique de recherche collaborative exemplaire avec les industries en effectuant un nombre important de contrats de recherche. Elle jouit d'une solide réputation internationale et affiche un taux élevé de présentations orales dans les conférences internationales.

L'équipe MMS s'appuie sur des plateformes expérimentales d'excellence, localisées à Aix-en-Provence et à Châlons-en-Champagne. Ces plateformes sont dotées de procédés tels que la nitruration, la carbonitruration, le grenailage ou l'assemblage (laser, FSW). Elles possèdent également des équipements de dépôt et de mesure des contraintes résiduelles par XRD, qui sont différenciantes vis-à-vis des autres laboratoires nationaux. Ces moyens structurent l'équipe et lui confèrent un leadership dans sa thématique, à savoir le traitement de surface et la caractérisation microstructurale et mécanique. Mais le nombre de publications dans les journaux internationaux reste à améliorer.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe MMS est en phase avec le monde socio-économique local et national, reposant sur des moyens expérimentaux exceptionnels et mis en œuvre au sein de ses plateformes.

L'équipe développe des méthodes originales pour caractériser et comprendre l'évolution microstructurale et mécanique des matériaux à multi-échelles lors de leur mise en œuvre. Ses projets scientifiques portent sur les outils de caractérisation microstructurale et mécanique et les méthodes développées correspondantes (ex. EBSD en conditions nucléarisée ou analyse de contraintes sur de grands instruments). L'équipe travaille sur la simulation des microstructures et les couplages mécaniques provoqués par les procédés des traitements de surface. Ces activités sont une source de forte visibilité au sein de la communauté nationale.

Le positionnement et le dynamisme ont conduit l'équipe à participer de façon active à la vie et à la structuration de la communauté nationale, ceci se traduit par la participation de ses membres aux commissions CTI et à l'évaluation de projets ANR.

L'équipe est composée d'enseignants-chercheurs, en majorité de section CNU 60, très compétents dans l'axe de recherche visé.

Le taux de présentation orale (40 présentations) par les EC est très bon, la plupart sont dans les conférences internationales assez réputées comme « The International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering world congress », « International Conference on Surface Modification Technologies », « International Conference on Advances in Mechanical Engineering and Mechanics », etc.

Notons que la présence d'ingénieurs dans l'équipe est assez nombreuse (4), ce qui augmente la dynamique propre de recherche de l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

L'orientation de la politique scientifique de l'équipe peut s'avérer complexe à gérer en raison de son implantation multisite. Les charges liées à l'enseignement pour certains EC sont assez lourdes, compte tenu de la limite très élevée des heures supplémentaires d'enseignement (250 h), ce qui se reflète par le nombre d'articles dans les journaux relativement faible (33 articles) et le déséquilibre de nombre de publications entre les enseignants-chercheurs.

Le comité souligne que le nombre de projets et de thèses est relativement faible par rapport à l'effectif (peu de projet de type ANR, etc.). De plus, l'équipe compte très peu d'HDR (1 PR, 1 MCF avec HDR), et par conséquent peu de doctorants (quatre thèses en cours avec onze enseignants-chercheurs).

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe MMS dispose d'équipements et d'une expertise performante dans le traitement de surface et dans la caractérisation des surfaces. Les membres de l'équipe s'engagent à la fois dans la recherche appliquée et fondamentale. Depuis longtemps, certains chercheurs sont réputés nationally et internationalement dans le domaine de la mesure des contraintes résiduelles et des procédés de surface tels que la nitruration et le grenailage. Ils ont également développé un système innovant de caractérisation des microstructures in-situ. En s'appuyant sur leurs expériences précédentes, ils travaillent sur les matériaux pour l'énergie et pour la décarbonation, par exemple, sur les panneaux solaires de type pérovskite. Globalement, l'équipe MMS envisage de continuer à travailler sur ses points forts et à explorer de nouveaux domaines de recherche. Le comité considère que l'équipe a choisi une bonne voie pour ses recherches futures.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de persévérer dans la politique d'intégration entre les sites et de favoriser les échanges formels et informels entre le personnel, notamment entre les étudiants. Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses axes de recherche qui sont tout à fait pertinents et en phase avec les besoins socio-économiques du territoire et de la nation. Il est suggéré de chercher des moyens ou des financements pour augmenter le nombre de doctorants.

Il est également recommandé d'établir des politiques visant à encourager les enseignants-chercheurs et chercheurs à soumettre des projets et à réduire le nombre de non-publiants. Enfin, il est conseillé d'organiser la structure de l'équipe de manière que les maîtres de conférences (MCF) puissent passer leur habilitation à diriger des recherches (HDR).

Il est impératif que l'équipe demeure très vigilante quant à l'équilibre entre la prestation et la recherche fondamentale.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 7 février 2024 à 8h15

Fin : 8 février 2024 à 15h30

Entretiens réalisés en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

7 février 2024

08h15-08h30 : Accueil
08h30-08h45 : Présentation du déroulé de l'évaluation par Mme Fayolle
08h45-09h45 : Bilan de l'unité (MEM)
09h45-10h15 : Pause-café
10h15-11h30 : Équipe I2MP (MEM)
11h30-12h45 : Équipe MMS (LB)
12h45-14h00 : Repas - session posters
14h00-15h45 : Visite du site d'Aix-en-Provence
15h45-16h15 : Pause-café
16h15-17h15 : Présentation des plateformes Lille et Châlons (film échanges)
17h15-18h45 : Trajectoire globale de l'unité
18h45-19h30 : Débriefing du comité

8 février 2024

08h30-09h15 : Entretien avec la tutelle
09h15-10h00 : Entretien avec les personnels d'appui à la recherche
10h00-10h30 : Pause-café
10h30-11h30 : Entretien avec les enseignants-chercheurs
11h30-12h15 : Entretien avec les doctorants
12h15-13h00 : Entretien avec le directeur de l'unité
13h00-14h00 : Repas
14h00-15h30 : Débriefing du comité

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Ivan Iordanoff

Directeur Général Adjoint à la recherche et à l'innovation
Arts et Métiers Sciences et Technologies

A

HCERES

Département d'évaluation de la recherche

Paris, le 21 Mai 2024

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation du laboratoire DER-PUR250024456 - MSMP - Laboratoire mécanique, surface, matériaux et procédés

Madame, Monsieur,

Je souhaite remercier l'ensemble des membres du comité d'experts ainsi que Mme Fayolle pour leur implication dans l'important travail d'évaluation du laboratoire MSMP qu'ils ont effectué.

Cette évaluation confirme l'analyse de la tutelle sur les très fortes dynamiques en cours, notamment au travers du projet international structurant avec TAMU-TEES, les partenariats structurants et pérennes avec des industriels (chaires) ou avec des centres techniques comme le CETIM ou l'IRT M2P.

Concernant le positionnement européen, la coordination du projet MARS est une première réussite qui devrait entraîner une très bonne dynamique pour le prochain quinquennal et l'établissement continuera à accompagner le laboratoire via son service Projets Européens. Pour le volet innovation et valorisation, il est à noter que la stratégie est définie au niveau national et mise en œuvre par la filiale AMVALOR qui accompagne le laboratoire. La pérennité des plateformes technologiques, qui ont un coût de maintenance et de fonctionnement important, sera assurée via l'accompagnement du laboratoire par l'établissement dans la mise en place de consortiums stables (action en cours sur la plateforme fonderie sous pression de Châlons-en-Champagne).

La qualité des recrutements lors de la période évaluée devrait permettre une augmentation significative du nombre de soutenance d'HDR durant la période suivante. Plus particulièrement, la structuration de l'équipe MMS permet un accompagnement des nouveaux EC dès leur arrivée notamment pour les dépôts de dossiers et les préparations d'HDR. Dès la 1^{ère} année ils sont associés à différents projets, afin de leur permettre de déposer à terme leurs propres projets. Tous les jeunes EC sont systématiquement invités à déposer des projets ANR-JCJC, CSC Chine, bourse doctorale. Factuellement il y a eu 33 dépôts sur la période dont 11 JCJC et bourses doctorales. Cet accompagnement permet à l'ensemble des enseignants-chercheurs de l'équipe MMS de co-encadrer des thèses dans leur domaine et de constituer des dossiers satisfaisant aux critères nécessaires pour la présentation d'une HDR. Cette politique d'équipe a déjà permis à deux EC de constituer un dossier suffisant pour pouvoir mener à bien la démarche personnelle de passer leur HDR.

Enfin, le comité a noté l'évolution positive de la gouvernance avec un comité de direction constitué de quatre professeurs issus des trois sites. Toutefois, le comité maintient son avis sur une gouvernance actuelle fortement centralisée. Il convient de rappeler que, si la direction (via le comité de direction) reste centralisée, la gouvernance est collective avec des conseils de laboratoires mensuels dans lesquels chaque personnel dispose d'une voix et ceci quel que soit son statut. Toutes les décisions stratégiques sont validées par un vote soit en conseil de laboratoire soit lors de l'assemblée générale annuelle. Le comité de direction multisites se réunissait au fil de l'eau pendant la période d'évaluation, à la rentrée 2024-2025 une programmation régulière (1 fois par trimestre) va être mise en place.

Ivan Iordanoff



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)