

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
CMAT - Centre des matériaux

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Mines Paris – université Paris Sciences & Lettres -
Mines Paris-PSL

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Sylvain Drapier, président 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

Président : M. Sylvain Drapier, École des Mines de Saint-Étienne

Experts : M. Éric Charkaluk, CNRS Palaiseau
M. Djimédo Kondo, Sorbonne Université
M. Stéphane Lejeunes, CNRS Marseille (personnel d'appui à la recherche)
M. Guillaume Parry, Grenoble INP (représentant du CNU)
M. Jérôme Weiss, CNRS Grenoble (représentant du CoNRS)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Frédéric Lebon

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

M. Laurent Orgéas, CNRS
M. Yannick Vimont, Mines Paris-PSL

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Centre des Matériaux
- Acronyme : CMAT
- Label et numéro : UMR 7633
- Nombre d'équipes : 3 pôles et des plateformes
- Composition de l'équipe de direction : M. Jérôme Crépin (directeur) / M. Jacques Besson (directeur adjoint) / Mme Christiana Kancel-Devaux (déléguée de site)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST5 Sciences pour l'ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Matériaux – Énergie – Sûreté – Durabilité

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Centre des Matériaux est créé en 1967 à Évry (site du constructeur de moteurs d'avions Snecma). Une unité associée au CNRS est créée en 1978, et l'ensemble du centre devient une UMR Mines Paris-PSL, CNRS en 2000. Le Centre devrait déménager en 2025 sur le site de Satory.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

La recherche du Centre des Matériaux (CMAT) est orientée vers les besoins de l'industrie (géographiquement sur le site d'Évry, associé à Armines), la plupart du temps sur un modèle de partenariat en s'appuyant autant que nécessaire sur des approches fondamentales. Mines Paris étant l'un des établissements-composantes de l'université PSL, le Centre des Matériaux a l'opportunité de s'ouvrir vers d'autres domaines que l'ingénierie.

De tout temps, Armines a accompagné le fonctionnement du Centre des Matériaux. Le passage en janvier 2021 d'Armines en quasi-régie de Mines Paris-PSL s'est traduit par des changements dans le quotidien des personnels, notamment pour ce qui concerne la gestion de leurs carrières.

Le Centre des Matériaux participe à des GdR (Concord Couplage mécanique Oxydation Diffusion, Mecafib Multiscale Mechanics of fibrous media), des GIS, des FR CNRS (FFMMSP Fédération Francilienne de Mécanique Matériaux Structures Procédés, FERMI Matière et Interactions en France), au Carnot Mines, et aux pôles de compétitivité.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	12
Chargés de recherche et assimilés	14
Personnels d'appui à la recherche	36
Sous-total personnels permanents en activité	68
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	6
Post-doctorants	1
Doctorants	70
Sous-total personnels non permanents en activité	77
Total personnels	145

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
Mines Paris-PSL	6	17	12
Autres	0	5	21
CNRS	0	4	3
Total personnels	6	26	36

AVIS GLOBAL

Le Centre des Matériaux reste une unité de recherche de tout premier plan au niveau national et international, dynamique et reconnue par les communautés académique et industrielle pour ses compétences scientifiques et techniques remarquables. Ses activités de recherche, menées très souvent en partenariat avec l'industrie, se déclinent remarquablement à la fois en matière de valorisation (brevets, contrats, chaires industrielles) et d'activités plus fondamentales de très haut niveau donnant lieu à une qualité de publication de rang international.

Au cours du dernier mandat, l'équipe de direction a mis en place un fonctionnement plus proche de celui d'une entité « standard », même si le rôle du conseil de laboratoire devrait être encore renforcé. La structuration du Centre des Matériaux, en trois pôles de recherche (GEM : Genèse, Évolution et emploi des Microstructures ; MEM : Mécanique Expérimentale et Matériaux ; SIMS : Simulations des Matériaux et des Structures) et six plateformes d'appui (une d'appui administratif et cinq d'appui technique allant de l'expérimentation jusqu'au calcul intensif), participe à fluidifier son fonctionnement. Les thématiques historiques du Centre des Matériaux s'enrichissent de thématiques nouvelles, du fait du changement du paysage de la recherche, y compris industriel (énergie et transport ; changement du portefeuille de partenariats) et de l'évolution des compétences de ses personnels de recherche et d'appui à la recherche (en raison des mouvements de personnels).

Ces dernières années ont été marquées par des changements dans le fonctionnement (passage d'Armines en quasi-régie, différences de gestion des carrières en fonction des statuts, par exemple) et dans les effectifs. Une baisse globale du nombre de personnels est observée, qui sera sans doute accrue par la perspective du déménagement du CMAT à Satory. Le soutien réaffirmé de Mines Paris-PSL pour accompagner le Centre des Matériaux dans les changements en cours est à souligner. La proximité avec Armines est également souvent bénéfique, mais peut conduire à faire des choix thématiques contraints compte tenu de la charge en personnels afférente. La gestion des différents statuts de personnels qui portent les activités du centre reste un point d'attention identifié par le comité lors de la visite.

Le projet présenté par le Centre des Matériaux est dans la continuité de la situation actuelle. Les changements attendus en lien avec le déménagement à Satory sont partiellement intégrés dans ce projet. Le comité souligne la nécessité de renforcer encore la préparation de ce déménagement, notamment en termes de mouvements de personnel. Ceux-ci viennent s'ajouter à des mouvements préexistants et qui impactent, et vont impacter, à la fois le fonctionnement du centre (en particulier, la continuité de service des moyens de caractérisation de très haut niveau) et les choix thématiques qu'il sera nécessaire d'opérer en fonction des compétences et potentiellement des nouveaux partenariats industriels et académiques.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a pris en compte de nombreuses recommandations du précédent rapport, ce qui a permis des améliorations significatives.

La structure actuelle repose désormais sur trois pôles et six plateformes. Les indicateurs sont restés équilibrés : niveau élevé de production (articles, brevets, etc.) et relations contractuelles soutenues.

L'unité est bien visible aux niveaux national et international grâce, en particulier, à quelques-uns de ses membres.

Grâce à sa nouvelle structuration, le Centre des Matériaux a désormais un fonctionnement plus conforme à celui d'une UMR CNRS.

Le projet présenté lors de la dernière évaluation a pu être conduit grâce aux moyens et aux équipements d'un niveau remarquable. Les lignes de force du Centre des Matériaux restent toutefois assez peu mises en avant. Il reste encore difficile de mesurer les apports substantiels de l'intégration du Centre des Matériaux à l'université PSL.

Les durées de thèse sont maintenant plus conformes aux standards nationaux, même si les sur-encadrements posent encore question.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs présentés associent, dans la continuité du mandat précédent, recherche appliquée et recherche fondamentale, en lien avec les grandes tendances de la recherche à finalité industrielle : secteurs de l'énergie, du transport, de la santé. La nouvelle structuration est adaptée aux objectifs scientifiques de haut niveau, s'appuyant sur des moyens et des compétences remarquables actuellement disponibles.

Des risques sont parfois pris en ne faisant pas systématiquement des choix clairs sur des axes de recherche, historiques et émergents, où les moyens pourraient ne pas être en adéquation avec les ambitions.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les moyens et les ressources de l'unité restent d'un très bon niveau. Par contre, le comité s'interroge sur l'adéquation des objectifs affichés aux moyens qui peuvent être attendus pour le prochain mandat ; en particulier sur le maintien du niveau actuel en termes de personnel C/EC et supports PAR, de financements adaptés, et de moyens matériels (analyses, essais, calculs). Concernant le personnel, le comité constate une dynamique favorable, soutenue par la tutelle, de remplacement de chaque départ (retraite ou démission). Les locaux sont adaptés actuellement, avec une progression, en espace disponible, attendue après le déménagement sur Satory (+30 %).

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement en lien étroit avec Armines donne des moyens intéressants au CMAT mais représente également une charge salariale importante qui peut, au moins partiellement, orienter les thématiques scientifiques de l'unité.

Les budgets sont discutés en comité de direction (réunions mensuelles suivies des réunions ouvertes de pôle) après transmission des besoins des plateformes et des pôles. Les investissements s'appuient aussi sur des financements externes.

Une animation scientifique existe à l'échelle du centre, impliquant également les doctorants lors de journées thématiques. Par contre, même si son avis reste consultatif, la place du conseil de laboratoire dans le fonctionnement et les arbitrages n'apparaît pas clairement.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité note le haut niveau d'expertise du CMAT, ce qui en fait une des unités les mieux placées pour prendre une part active dans le contexte national de réindustrialisation visant la souveraineté et la transition énergétique, dont les besoins en matériaux nouveaux vont être importants.

Des opportunités peuvent apparaître à l'occasion du déménagement à Satory, par exemple, celles liées à la proximité des industries de défense et du plateau de Saclay.

Points faibles et risques liés au contexte

Une diminution des personnels est à craindre dans les prochaines années suite aux départs prévisibles (évolution naturelle des ressources humaines) et aux éventuels départs liés au déménagement à Satory. Ceci implique de faire des choix clairs en cohérence avec les ressources et expertises reconnues, à construire ou à renforcer.

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

Les activités à finalité industrielle du CMAT sont reconnues, et soutenues par des moyens expérimentaux remarquables.

L'implication forte de certains de ses membres dans les instances académiques (ED, direction des études, par exemple) et scientifiques de l'environnement du CMAT est à souligner.

Le CMAT peut saisir les opportunités liées au contexte national de réindustrialisation. Le déménagement à Satory peut aussi présenter des opportunités de collaborations avec des laboratoires de l'université Paris-Saclay.

Points faibles et risques liés au contexte

Les relations contractuelles du CMAT manquent de diversité. Elles sont nouées avec quelques partenaires majeurs, souvent historiques. Ceci constitue un risque : certains grands groupes nationaux, dont les activités peuvent également se voir réorientées, ont plus tendance à s'engager sur des études à court et moyen termes au détriment de collaborations de long terme.

La charge salariale Armines est conséquente. Elle pèse dans le budget du CMAT et peut orienter ses choix thématiques.

Le succès du CMAT en matière d'AAP et les relations contractuelles fructueuses qu'il entretient depuis de nombreuses années laissent peu de disponibilité aux chercheurs pour s'investir dans le pilotage des structures de recherche telles que GDR, GIS, fédérations.

Une période transitoire se profile à l'occasion du déménagement à Satory ainsi que des départs potentiels de certains personnels du CMAT.

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

La création des plateformes donne plus de fluidité dans la gestion des RH, des moyens matériels, et des procédures HSE (ingénieur référent local).

Les doctorants suivent une formation à l'éthique (conformément au nouvel arrêté doctoral) et aux bonnes pratiques de publication. Des procédures d'accueil sont mises en place à destination de tous les nouveaux arrivants.

L'ensemble des personnels est incité à participer à la démarche de science ouverte, en termes de publications et d'ouverture des codes de calcul.

Une démarche vertueuse a été mise en place à destination des personnels et doctorants, soutenue par la direction de Mines Paris-PSL (dépôt dans l'archive HAL, vérification de la reproductibilité des résultats, mise en place du serment des doctorants conformément à l'arrêté doctoral, par exemple).

Points faibles et risques liés au contexte

On relève ponctuellement des taux d'encadrement pour certains HDR qui dépassent largement les limites imposées par l'ED ISMME.

Conserver la même exigence en matière de gestion RH, de HSE et d'éthique après l'installation à Satory est un challenge.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le CMAT est une unité de recherche reconnue aux niveaux national et international, par les entités académiques et industrielles. Il sait attirer de bons étudiants, y compris doctorants, reconnus ensuite comme des chercheurs de haut niveau.

Actuellement, l'unité est attractive également par les moyens humains et matériels dont elle dispose. Les personnels d'appui à la recherche sont attachés aux moyens dont ils ont la charge.

- 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

L'unité est reconnue au niveau national comme une entité de tout premier plan dans le domaine des matériaux et de la mécanique, par la communauté académique autant que par les industriels. Les différents pôles du

CMAT sont partenaires de nombreux réseaux et projets européens. Par ailleurs, le CMAT est également reconnu au meilleur niveau international à travers des réussites individuelles (distinctions et prix) et des actions collectives remarquables portées par des scientifiques de premier plan, comme les 4 chaires (industrielles ou ANR) et le Labcom identifiés sur la période ou encore les progrès notables produits autour du contrôle des microstructures via les procédés additifs.

Le CMAT a mis en place un dispositif d'accueil d'étudiants (doctorants et de niveau master). Par ailleurs, le mastère DMS Design des Matériaux et des Structures coordonné par le CMAT offre l'opportunité d'identifier de bons étudiants susceptibles de candidater sur des projets de thèse.

Le recrutement récent sur des supports de type « Tenure Track » souligne la capacité du CMAT à attirer des jeunes chercheurs de talent. Les jeunes C/EC sont impliqués dans les encadrements de thèse, et des HDR sont régulièrement soutenues.

Le CMAT affiche quelques succès en tant que partenaire d'AAP compétitifs, y compris au niveau européen, et plus ponctuellement en tant que porteur.

Le CMAT possède des plateformes remarquables, connues pour les capacités et l'expertise de ses personnels d'appui, et leur matériel de pointe.

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

Le CMAT a les moyens de renforcer son rayonnement et sa position au niveau européen, plus en adéquation avec la reconnaissance scientifique qui le caractérise.

Dans un contexte très tendu, l'accompagnement des carrières (des chercheurs et des personnels d'appui à la recherche) est une question prégnante. Dans le contexte du déménagement à Satory, une perte de moyens peut avoir un impact important sur l'unité : disparitions de savoir-faire et éventuelle baisse de la qualité enviée des moyens expérimentaux.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Les publications sont en nombre et de qualité, dans des revues et ouvrages de référence en mécanique et en sciences des matériaux. Le taux moyen de publication, qu'on peut estimer proche de 2,5 publications dans des revues internationales à comité de lecture par an et par ETP, est d'un très bon niveau.

Dans cette production scientifique, qui peut masquer des hétérogénéités, près de 30 % des publications sont co-signées par au moins deux des trois pôles.

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 se traduit par de nombreuses publications dans des revues internationales à comité de lecture de tout premier plan du domaine de la mécanique et des sciences des matériaux (International Journal of Plasticity, Materialia, International Journal of Fracture, etc.). Elle reflète les activités du CMAT avec une diffusion notable autour du design - maîtrise des alliages, de l'endommagement - rupture, ou encore de l'acquisition et du traitement de données en science des matériaux. Rapporté au potentiel du CMAT, le taux moyen de publication est d'un très bon niveau.

Les doctorants, quel que soit leur statut, sont incités à publier leurs travaux, y compris lorsque la confidentialité pourrait être un frein.

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

Le comité note une hétérogénéité dans la production scientifique des enseignants-chercheurs et des chercheurs, entre les pôles et au sein des pôles.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Le CMAT se caractérise par ses relations partenariales remarquables, peut-être au détriment du pilotage d'actions collectives. On note que les actions de vulgarisation sont en croissance.

- 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

Les relations partenariales du CMAT, y compris industrielles, sont remarquables. Les chaires industrielles et Labcom restent un marqueur fort de ces relations suivies.

La proximité avec d'autres acteurs de l'université PSL est une opportunité de diversifier les connexions avec d'autres domaines scientifiques. Le déménagement à Satory est une occasion de les renforcer.

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

Des changements sont apparus ces dernières années dans la temporalité des relations académie-industrie avec certains grands groupes, privilégiant les projets à court et moyen termes, ce qui pourrait impacter le CMAT.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le CMAT reste un laboratoire très dynamique et de premier plan au niveau national et international.

Les moyens humains et matériels qui font la force du centre peuvent bénéficier de l'opportunité du déménagement vers Satory. Toutefois, comme analysé dans le document d'autoévaluation, les bouleversements à venir, bien qu'identifiés, n'ont pas été suffisamment anticipés, comme l'ont fait ressortir les rencontres avec les différentes catégories de personnel.

L'analyse des thématiques mises en avant par les pôles est pertinente et en lien avec les enjeux industriels et sociétaux à venir. Toutefois, à l'échelle de l'unité, l'ensemble des thématiques scientifiques, historiques ou émergentes, doit être mieux mis en regard de ses forces actuelles et futures.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le CMAT est un des rares laboratoires nationaux à pouvoir couvrir le spectre d'analyse et de modélisation de la chaîne « élaboration-microstructure-propriétés ».

Le comité note que le fonctionnement, somme toute récent, de la configuration en trois pôles et six plateformes, répond au besoin de cohérence de l'unité et doit lui permettre de s'inscrire dans les grands projets de réindustrialisation par exemple. Le comité recommande de pousser plus en avant cette structure qui semble fonctionner, en mettant notamment en place des espaces de concertation, lieux incontournables de choix scientifiques pour dégager des objectifs forts partagés.

La question des sur-encadrements reste présente ponctuellement dans les pôles. Le comité recommande au CMAT de mettre en conformité ses taux d'encadrement avec les règles en vigueur dans l'ED ISMME Ingénierie des Systèmes, Matériaux, Mécanique, Énergétique.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le CMAT se caractérise par des relations partenariales soutenues. Pour autant, l'unité devrait renforcer sa position en tant que porteur de projet au niveau national et européen, à la hauteur de sa reconnaissance scientifique.

Le déménagement à Satory peut être source d'opportunités. Le comité fait toutefois état des inquiétudes du personnel sur les conséquences d'une telle opération qui ne serait pas suffisamment préparée en concertation avec l'ensemble des personnels et des tutelles. L'appui de Mines Paris-PSL est à souligner dans cette période préparatoire. Compte tenu de cet environnement en évolution, le comité recommande à l'unité de pousser plus avant la réflexion globale sur son organisation (locaux, RH, etc.) et son implantation. Cette réflexion doit lui permettre de renforcer son attractivité, y compris dans son nouvel environnement académique et industriel.

La diversité des statuts des personnels reste une richesse du Centre des Matériaux qui peut, par contre, devenir une source de tensions internes du fait des perspectives d'évolution de carrière devenues parfois hétérogènes. Le comité recommande à l'unité d'être vigilante sur ce point qui se superpose à des mouvements de personnel récents.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité recommande à l'unité de veiller à maintenir, voire à renforcer, sa politique de dissémination scientifique, tout en gardant le niveau de qualité qui la caractérise. La démarche de « science ouverte » dans laquelle plusieurs activités de l'unité sont engagées est à poursuivre et encourager.

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

Le CMAT est reconnu pour ses relations partenariales, y compris industrielles, remarquables. Les relations historiques avec les grands groupes nationaux donnent lieu à de nombreuses activités partagées. Le comité recommande au CMAT de s'intégrer aux nouveaux axes de recherche nationaux qui doivent permettre de maintenir ces relations, et probablement d'en développer de nouvelles avec également d'autres acteurs reconnus ou émergents (ETI).

Les activités de diffusion et de vulgarisation prises en charge par certains membres du CMAT sont un marqueur à maintenir et à développer.

ÉVALUATION PAR PÔLE

Pôle 1 : Génèse et évolution des microstructures (GEM)

Nom de la responsable : Mme Anne-Françoise Gourgues-Lorenzon

THÉMATIQUES DU PÔLE

Le pôle traite de l'élaboration des matériaux (surtout métalliques et céramiques) et de leur caractérisation microstructurale, en relation avec les propriétés d'emploi, en particulier mécaniques/thermomécaniques. La fabrication additive est devenue au fil des ans une activité majeure de ce pôle.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Depuis la dernière évaluation Hcéres (2017), le CMAT a été (de nouveau) restructuré en trois pôles avec de nouvelles dénominations et de nouveaux contours. En particulier, l'ancien « axe transverse » FAMHES (fabrication additive), dont le caractère « transversal » n'apparaissait pas très clairement, a été intégré à GEM (qui regroupe des EC des ex-équipes Mimex, SIP, et FAMHES). Cette évolution semble pertinente, et cela peut lever les risques mentionnés dans le précédent rapport sur l'articulation entre l'ex-équipe SIP et FAMHES.

EFFECTIFS DU PÔLE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maitres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	19
Sous-total personnels non permanents en activité	20
Total personnels	33

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le pôle

Le pôle GEM intègre avec succès les thématiques (historiques) du CMAT sur les aspects élaboration/caractérisation/optimisation des microstructures, y compris celles obtenues par fabrication additive. Cette structuration est pertinente, et le fonctionnement du pôle est bon. Les partenariats industriels restent très nombreux et de qualité. Le pôle est reconnu au niveau national pour son activité, il participe à des projets nationaux voire européens. Sa production scientifique apparaît bonne, voire très bonne.

L'interaction avec les plateformes, et particulièrement Eprom et μ Max fonctionne bien.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le tryptique élaboration/caractérisation/optimisation est depuis longtemps un point fort du CMAT, et en particulier pour le nouveau pôle GEM. La thématique fabrication additive est un point fort du CMAT depuis déjà de nombreuses années, et devient un aspect structurant du pôle GEM depuis l'intégration de l'ancien axe FAMHES.

Les relations industrielles sont toujours aussi développées, avec de nombreuses conventions Cifre, mais les chercheurs du pôle ont également participé à des projets nationaux (ANR).

Du point de vue des thématiques liées à l'industrie, le paysage est en train de changer, ce qui ouvre des opportunités intéressantes, par exemple la relance de l'industrie nucléaire (alliages métalliques, composites à fibres céramiques) et les problématiques liées à la transition énergétique (par exemple transport et stockage de l'H₂). Les activités portant sur la conception d'alliages et la maîtrise des microstructures via les procédés additifs, y compris en couche, participent à ce positionnement favorable.

Les départs qui ont eu lieu durant le quinquennat passé sont en partie compensés par la titularisation de deux tenure track, et l'ouverture d'un poste d'EC commun avec le pôle MEM.

Points faibles et risques liés au contexte

Le paysage des thématiques industrielles est en train de changer, en lien en particulier avec la transition énergétique. Les opportunités associées sont listées ci-dessus. Inversement, cela implique également un recul de la R&D sur certaines thématiques (par exemple : moteur thermique dans l'industrie automobile). Ceci peut impliquer une évolution des partenariats industriels, ce qui peut être un facteur de risque.

Le comité identifie des risques liés aux départs de certains chercheurs, par exemple, en physique de la déformation aux échelles très fines. La baisse de compétences sur les céramiques, y compris les céramiques en couche (utiles pour la pile à combustible), reste un point de vigilance même si une politique de recrutement commune est envisagée sur ce point avec MEM. Un autre point de vigilance concerne la fabrication additive, même si un jeune chercheur vient d'être stabilisé sur ce thème.

Les relations « internationales » au sens large semblent assez limitées : peu de contrats, peu de chercheurs étrangers accueillis, pas de conférences invitées.

Analyse de la trajectoire du pôle

Le pôle GEM a connu une baisse de ses effectifs avec le départ de plusieurs cadres, et a pu déjà renouveler partiellement ses effectifs.

Les projets du pôle concernent l'ensemble des sujets abordés au sein de GEM en fin de la période d'évaluation, que ce soit les matériaux du nucléaire, de l'énergie en général ou encore de l'aéronautique, en interaction avec les deux autres pôles sur certains de ces points. La maîtrise de procédés innovants gagne en maturité.

Dans leur ensemble, les activités de GEM s'inscrivent naturellement dans la thématique de la transition environnementale et énergétique.

RECOMMANDATIONS AU PÔLE

Dans le cadre de la transition environnementale et énergétique, le pôle a toutes les compétences pour jouer un rôle important sur la recyclabilité, le cycle de vie et le développement de filières plus respectueuses de l'environnement.

Ces opportunités doivent être analysées par le pôle, en cohérence avec les évolutions récentes des compétences et les perspectives de renouvellement, y compris en interaction avec les autres pôles.

Le comité recommande de plus fortes interactions avec les pôles MEM et SIMS. C'est en effet la grande force du CMAT que de pouvoir faire dialoguer les microstructures (genèse et évolution) avec les caractérisations mécaniques et leur modélisation/simulation.

Pôle 2 : Mécanique expérimentale et Matériaux (MEM)

Nom du responsable : M. Lucien Laiarinandrasana

THÉMATIQUES DU PÔLE

Le pôle MEM s'intéresse à la mécanique des matériaux et des structures appliquée aux domaines de l'énergie, du transport, et de la santé. Ces activités s'articulent autour de l'évolution de la microstructure des matériaux sous chargements thermo-mécaniques, avec une forte orientation vers l'expérimentation en lien étroit avec la plateforme SESAMES notamment.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le pôle MEM résulte du regroupement d'équipes de tailles plus modestes qui partagent des méthodologies communes, telle que l'exploitation d'imageries 4D. La transversalité des activités de MEM évolue positivement, mais des moyens d'échanges au sein du pôle restent à mettre en place afin de décloisonner les activités souvent portées par un enseignant-chercheur sénior.

MEM est partenaire dans des projets nationaux et européens, sans toutefois en être porteur. La participation plus active à des instances nationales et internationales reste une piste d'amélioration.

EFFECTIFS DU PÔLE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	7
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	31
Sous-total personnels non permanents en activité	33
Total personnels	46

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le pôle

Le pôle MEM se définit comme une communauté de chercheurs et d'enseignants-chercheurs partageant des méthodologies d'études de matériaux de nature diverses, à différentes échelles, et selon diverses méthodes de caractérisation et de modélisation. Cette organisation conduit inévitablement à un émiettement des compétences.

MEM est reconnu à travers son activité en matière de conduite de projets partenariaux et de participation à des projets nationaux et européens, conférant un rayonnement international à certains membres de l'équipe.

L'animation scientifique dans ce pôle est assez peu développée, il en résulte un fonctionnement fortement lié aux activités individuelles de ses cadres.

La volonté de développer de nouvelles activités est intéressante mais n'intègre pas assez les mouvements de personnel déjà vécus, et ceux à venir en lien avec le déménagement à Satory.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques historiques de MEM autour de la caractérisation et la modélisation avancées du comportement des matériaux peuvent s'inscrire dans le mouvement actuel de renouveau industriel, en visant notamment des thématiques de premier plan telles que le transport et l'effet de l'hydrogène dans les structures. Le Labcom Défi-H (GRTgaz) est à ce titre un marqueur fort de l'activité du pôle.

L'arrivée d'un chercheur reconnu et la stabilisation d'un tenure track sur le fretting-fatigue peuvent apporter également une dynamique nouvelle dans MEM.

Le déménagement à Satory est une opportunité pour accroître ou conforter ces activités s'appuyant sur les moyens des plateformes.

Points faibles et risques liés au contexte

Comme indiqué par le pôle MEM, les thèmes scientifiques traités dépendent de chaque enseignant-chercheur qui établit ses relations avec les autres pôles et avec les plateformes pour répondre à ses besoins. Cette organisation conduit inévitablement à un émiettement des compétences.

L'affichage de nouvelles thématiques qui viennent en supplément de celles existantes résulte de cette hétérogénéité, comme en résultent également des points singuliers de sur-encadrement de doctorants.

Le déménagement à Satory est une préoccupation qui accroît celle liée à la nécessaire adaptation aux départs récents qui se sont traduits par une baisse des effectifs.

Analyse de la trajectoire du pôle

L'activité de MEM repose désormais sur des méthodologies partagées, appliquées à des problématiques parfois assez distantes, allant de la modélisation à la caractérisation des métaux et des alliages, des polymères, des céramiques, des composites, en termes de tenue statique aussi bien que de fatigue, et ce à diverses échelles.

MEM affiche des thématiques nouvelles qui, pour partie, s'appuient sur des ressources nouvelles et sur des collaborations avec l'ESPCI-PSL (pour des applications en santé par exemple). Le vieillissement des matériaux sous divers environnements est également envisagé.

Comme pour les autres pôles, MEM ne fait pas mention de réflexions sur l'arbitrage à réaliser en termes des thématiques à couvrir, historiques et nouvelles, afin de les mettre en adéquation avec les ressources humaines actuelles et à venir, par exemple, en lien avec le déménagement à Satory.

RECOMMANDATIONS AU PÔLE

Le pôle MEM bénéficie de la dynamique des activités de ses membres. Toutefois, des actions doivent être envisagées pour harmoniser et fluidifier les échanges entre les diverses thématiques (répartition de la charge de travail) de ce pôle au fonctionnement relativement cloisonné, i.e. au-delà des méthodes et des moyens communs. La cohésion du pôle et son développement ne peuvent faire l'économie de cette animation, surtout dans la période à venir où les moyens pourraient être plus contraints. Dans ce contexte, la montée en puissance de nouvelles activités, dont l'intérêt est indiscutable, doit être anticipée pour ne pas amplifier ce fonctionnement relativement cloisonné.

Cette animation peut passer par des réflexions autour des thématiques, relativement vastes et nombreuses, que MEM envisage d'explorer mais qui n'intègrent pas encore suffisamment les évolutions en personnels déjà vécues et celles à venir, en lien avec le déménagement à Satory notamment. La répartition et le portage de projets collectifs, aux échelles nationale et européenne par exemple, peuvent également renforcer cette cohésion.

Pôle 3 : Simulation des matériaux et des Structures (SIMS)

Nom des responsables : M. Samuel Forest / M. Pierre Kerfriden

THÉMATIQUES DU PÔLE

Le pôle SIMS traite de problématiques de simulation numérique et de modélisation en mécanique des solides, appliquées aux matériaux et aux structures. Les approches s'entendent au sens large, elles peuvent impliquer des développements théoriques (milieux continus généralisés, par exemple) et des développements logiciels (Z-Set, A-Set, par exemple), intégrant de plus en plus des approches hybrides tirées de l'intelligence artificielle - IA.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Pour ce qui concerne l'aspect scientifique la complémentarité entre théorie et simulation est toujours d'actualité dans le pôle SIMS.

Pour l'aspect logiciel et autonomie, ce point pourrait être résolu avec le projet Arize qui est prometteur, même si la future relation avec Safran et l'Onera autour de ces développements n'est pas totalement claire. L'aspect « open source », s'il est mené à son terme, serait une solution intéressante.

Un effort reste à faire sur la définition collective des actions de recherche. Le développement d'un thème autour des données devient un des points assez fédérateurs dans le pôle. Des activités isolées demeurent cependant présentes. Il faut noter que, bien qu'isolées, elles sont tout de même productives en termes de publications et d'encadrements doctoraux. Il convient de souligner l'arrivée d'un nouveau chercheur, ce qui renforce significativement le pôle.

Des collaborations nationales et internationales ont été entreprises en Science des Données (co-encadrement de thèses notamment) et le Centre des Matériaux a indéniablement une carte à jouer autour de l'aspect matériaux. On note également les projets de chaires Dani (mécénat) et AIAM (projet soutenu par l'ANR avec Safran et Arcelor Mittal). Cependant, la stratégie développée pourrait certainement bénéficier de rapprochement et d'échanges plus intensifs avec d'autres acteurs académiques reconnus sur la partie utilisation des données et IA, y compris dans la sphère proche (francilienne), ce qui avait été suggéré par le précédent comité.

EFFECTIFS DU PÔLE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	21
Sous-total personnels non permanents en activité	21
Total personnels	31

ÉVALUATION

Appréciation générale sur le pôle

Le pôle rayonne dans le domaine de la mécanique numérique des matériaux et des structures à travers ses différentes individualités qui sont très largement reconnues et pour certaines de classe mondiale, mais également à travers les produits qu'elle peut générer telle que la suite logicielle Z-Set.

Le taux d'encadrement des thèses est excellent de même que la production scientifique. L'activité contractuelle est d'un niveau remarquable (contrats européens ou nationaux, chaires et contrats industriels, par exemple).

De plus, le pôle est stratégiquement très bien positionné dans l'offre de formation de Mines Paris-PSL (master(e) et cursus ingénieur) avec un investissement notable de ses membres.

Le pôle a su également gérer le départ d'un membre senior très largement reconnu et moteur pour de nombreuses activités, avec l'arrivée d'un membre junior qui semble insuffler une nouvelle dynamique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Sur le plan scientifique, le pôle a su prendre un virage autour de la science des données et de l'IA en s'appuyant notamment sur son expertise en matière de réduction de modèles. Les approches multi-échelles intégrant de l'IA pour accélérer les simulations ou la réduction de modèles assistée par des réseaux neuronaux sont des exemples typiques de réalisations marquantes de l'équipe. Les projets de chaires en lien avec ces thématiques illustrent également bien cette dynamique. D'autre part, le dialogue entre les développements théoriques et numériques est indéniablement un point fort du pôle qui reste d'actualité. On peut notamment citer la poursuite des développements autour des milieux continus généralisés pour la plasticité, l'endommagement ou l'utilisation de la méthode des champs de phase dans un cadre multiphysique complexe.

L'excellence des membres juniors et seniors, dont un est membre de l'académie des sciences, du pôle lui confère une forte attractivité. Les membres du pôle sont par ailleurs largement impliqués dans la formation à et par la recherche et dans le cycle d'ingénieur civil des Mines.

Le code Z-set a pris de l'ampleur et continue de se développer, sa réécriture à travers le projet Arize représente une opportunité d'ouverture en particulier si le projet de diffusion « open source » se concrétise. Enfin, le pôle est en mesure de dégager des ressourcements importants au travers d'activités partenariales (matérialisées par le dispositif Cifre par exemple) mais également en contribuant à des AAP (ceux de l'ANR notamment).

Le pôle bénéficie d'une pyramide des âges favorable.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité note une grande hétérogénéité dans l'intensité des activités du pôle, avec des écarts importants tant sur la production scientifique qu'en termes d'encadrement. Les activités typiques de SIMS peuvent être réalisées à distance, ce qui peut ponctuellement se traduire par un suivi en présentiel trop peu régulier des doctorants.

La présentation des thèmes de recherche dessert la lisibilité de SIMS, probablement du fait des nombreux thèmes affichés (7) pour ses 12 permanents : Développement de lois de comportement, Calcul de structures, Calcul de microstructures, Identification et problèmes inverses, Endommagement, la fissuration et la rupture, Réduction de modèles, Hybridation « sciences des données — modélisation numérique ».

Le comité identifie un risque de saturation de la plateforme SISDEV qui doit être pris en compte par les membres du pôle, cette plateforme jouant un rôle important pour une partie des activités de SIMS.

Analyse de la trajectoire du pôle

Le pôle SIMS est une référence depuis de nombreuses années pour la modélisation du comportement des matériaux, et la prise en compte de phénomènes non-linéaires (plasticité, endommagement, rupture, etc.) à différentes échelles. Cette activité historique est toujours présente mais, au fil du temps, d'autres problématiques scientifiques ont pris de l'ampleur (les problèmes inverses, la réduction de modèle par exemple). Le pôle a un

effectif relativement stable et est aujourd'hui dans une phase de transition avec la montée des problématiques autour des données et de l'IA et la réorganisation en plateformes qui permet d'externaliser en partie les activités de développement logiciels.

Le projet présenté par le pôle fait sens et s'inscrit dans cette démarche, souvent en relation avec les autres pôles du CMAT ou divers partenaires académiques et industriels : poursuite d'activités historiques pour lesquelles le pôle est largement reconnu (endommagement/fissuration ou modélisation du comportement par exemple) et montée en puissance des données et de l'IA (modélisation hybride et jumeaux numérique).

RECOMMANDATIONS AU PÔLE

Le comité recommande au pôle de poursuivre ses activités avec la même réussite et la même productivité d'excellent niveau qui le caractérisent aujourd'hui. Les projets collaboratifs de type Chaires, le positionnement sur les AAP nationaux et européens, l'engagement pour les sciences ouvertes (dont les logiciels « open source »), sont autant d'actions que le pôle doit continuer de porter au meilleur niveau.

Le comité recommande également de mener une réflexion en interne sur la présentation des activités du pôle.

L'encadrement doctoral est un point d'attention, le comité note l'hétérogénéité des encadrements et invite également les membres de SIMS à se rapprocher des standards de taux d'encadrements.

PLATEFORMES D'APPUI TECHNIQUE :

Atelier Jean-Pierre Étourneau (ATJPE) / Microscopies, Métallographie, Analyses et rayons X (μ Max) / Soutien Expérimental Sur l'Analyse des Matériaux Et des Structures (SESAMES) / Élaboration, Procédés et Matériaux (Eprom) / Support en Informatique Scientifique et développement (Sisdev)

Nom des responsables : M. René Cluzet / M. Fabrice Gaslain / M. Youssef Atik / M. Jean Dominique Bartout / M. Basile Marchand

THÉMATIQUES DES PLATEFORMES D'APPUI TECHNIQUE

Eprom : Élaboration des matériaux (essentiellement fabrication additive métallique et céramique).

μ Max : Caractérisation des matériaux (Métallographie, microscopies diverses, DRX, microsonde).

SESAMES : Essais mécaniques (traction, compression, fluage, fatigue, fretting), essais sous environnements, mini-éprouvettes.

Sisdev : Support informatique et développement numérique/électronique.

ATJPE : Réalisation mécanique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Ces cinq plateformes d'appui technique résultent d'une nouvelle organisation du CMAT de 2020 en trois pôles scientifiques et six plateformes en incluant la plateforme d'appui administratif. Cette organisation apparaît pertinente, en phase avec l'organisation usuelle des unités de recherche. Indirectement, cela répond à une suggestion du précédent comité d'avoir une meilleure représentativité des personnels techniques dans les instances de direction, ce qui est, en partie, le cas avec la nouvelle organisation puisque les responsables des plateformes sont en majorité des IT (4 sur 5) et participent au Codir.

ÉVALUATION

Appréciation générale sur les plateformes

Le CMAT a une longue tradition d'expertise : (i) en travaux expérimentaux sur les essais mécaniques (ATJPE, SESAMES) et caractérisation des matériaux (μ Max) avec des moyens importants et (ii) en développements numériques et logiciels (Z-set ; Sisdev). La partie fabrication additive est un peu plus récente (Eprom), mais très développée désormais également. Il y a des points originaux qui sont des spécialités du CMAT comme la conception et la fabrication de machines d'essais multi-axiales in situ (projet Xlab par exemple) et qui mettent en lumière des capacités techniques et des compétences internes d'un niveau remarquable.

Points forts et possibilités liées au contexte

D'une manière générale, les moyens matériels dont dispose le CMAT sont d'un niveau remarquable. Ils sont efficacement pris en charge par des personnels d'appui à la recherche motivés et très investis.

Le comité souligne les capacités d'innovation des différentes plateformes, soutenues par les investissements importants réalisés par le CMAT.

Le projet de déménagement à Satory va permettre de repenser les espaces tout en augmentant les superficies pour les moyens expérimentaux, tels que ceux associés à l'activité fretting-fatigue. Il représente également une opportunité d'investissements intéressante.

Points faibles et risques liés au contexte

Les personnels d'appui à la recherche ont connu récemment des changements de fonctionnement sensibles (Armines en quasi-régie, statuts cadre de gestion IMT Institut Mines-Télécom) que le comité a pu mesurer durant la visite et les entretiens. Concomitamment, des inquiétudes s'expriment par rapport au déménagement à Satory. Si cela entraînait des départs supplémentaires du CMAT, une période difficile pour le fonctionnement des plateformes pourrait s'ouvrir, avec une perte d'expertise notable.

Suite à des départs durant la période d'évaluation, les ressources en personnel de Sisdev sont limitées (3 IR), pour une activité de gestion ainsi que de développement importante (logiciel Arize à 70 %, électronique, enseignement, accompagnement de thèses ou de projet industriels, etc.) au regard du nombre de personnel. Ceci peut faire peser une pression importante sur les personnels.

Analyse de la trajectoire des plateformes

La nouvelle organisation en pôles et plateformes est satisfaisante. Le fonctionnement (Gem+Eprom, MEM+μMax+SESAMES, SIMS+Sisdev) peut encore être décloisonné.

Un renforcement de Sisdev apparaît prioritaire pour le comité, surtout dans le contexte du développement du projet Arize.

La trajectoire budgétaire des plateformes est difficilement lisible.

RECOMMANDATIONS AUX PLATEFORMES

Le comité relève le rôle central des plateformes dans les activités du CMAT, et recommande de veiller à conserver les capacités d'innovation, le niveau de compétences des personnels, et les ressources humaines de support à la recherche dans le nouvel environnement de Satory.

Le déménagement est également une opportunité d'optimiser l'organisation des plateformes et potentiellement une source d'investissements.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 9 novembre 2023 à 08h50

Fin : 10 novembre 2023 à 17h30

Entretiens réalisés en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

9 novembre 2023

08h50-09h00 Accueil
09h00-09h30 Réunion du comité à huis clos (30 min)
09h30-09h35 Introduction du comité de visite conseiller scientifique (5 min)
09h35-10h50 Unité de recherche CDM UMR 7633 CNRS : Bilan et orientations scientifiques de l'unité (présentation 45 min+ 30 min discussion) (75 min)
10h50-11h00 Pause (10 min)

Présentation des trois pôles au format 30+10

11h00-11h40 Présentation du pôle Gem
11h40-12h20 Présentation du pôle MEM
12h20-13h00 Présentation du pôle SIMS
13h00-14h30 Pause déjeuner (60 à 75 minutes) du comité à huis clos

Présentation des plateformes et visite du laboratoire

14h30-14h50 Plateforme ATJPE
14h50-15h50 Plateforme Sesame
16h05-16h35 Plateforme Sisdev
16h35-17h35 Plateforme Eprom
17h40-18h30 Réunion comité à huis clos

10 novembre 2023

08h00-08h30 Réunion comité de visite à huis clos
08h30-09h30 Plateforme μ -MAX
09h30-09h45 Pause
09h45-10h15 Entretien avec le personnel enseignant-chercheur
10h15-10h45 Entretien avec le personnel d'appui à la recherche
10h45-11h15 Entretien avec les doctorants et post-doctorants
11h15-11h45 Entretien avec les membres du conseil de laboratoire
11h45-12h15 Entretien avec les responsables de pôles et de plateformes
13h30-14h10 Entretien avec le porteur de projet et l'équipe de direction (40 min)
14h10-14h55 Entretien avec les représentants des tutelles (45 min)
14h55-17h30 Réunion du comité de visite à huis clos (2h30)
17h30 Fin de la visite Hcéres, transfert des membres à la gare

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le comité de visite n'a pas eu l'opportunité de pouvoir échanger avec PSL qui n'était pas représenté lors de la rencontre avec les tutelles.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Arnaud TOURIN

Vice-président recherche, sciences et société

+33 1 80 48 59 13
arnaud.tourin@psl.eu

Paris, le 05 mars 2024

M. Eric SAINT-AMAN
Directeur
Département d'évaluation de la recherche
HCÉRES

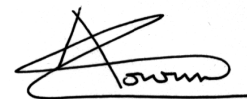
Référence : DER-PUR250024261 - CdM - Centre des matériaux

Monsieur le Directeur,

Les tutelles de l'unité *Centre des Matériaux* remercient l'ensemble des experts du Comité pour leur travail d'évaluation.

Vous trouverez ci-joint les observations formulées sur leur rapport par Mines Paris-PSL.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, mes plus cordiales salutations.



Arnaud TOURIN

Paris, le 27 février 2024

Évaluation de l'Unité de Recherche CMAT

CENTRE DES MATERIAUX

Observations

La Direction de Mines Paris - PSL tient à remercier le Comité de visite HCERES pour l'objectivité et le sérieux de son évaluation qui a salué la qualité et le rayonnement des travaux du Centre des matériaux.

Nous souhaitons néanmoins apporter des éléments de réponse à quelques points mentionnés dans le rapport.

Concernant la stratégie scientifique de l'Unité, si le Centre des Matériaux laisse une grande liberté à ses équipes, il a d'ores et déjà intégré les nouveaux axes de recherche nationaux à ses thématiques. De fait, changement climatique et développement durable sont au cœur des préoccupations du laboratoire (et, au-delà, de Mines-Paris) avec des efforts pour développer de nouveaux matériaux pour la réduction de la consommation des moyens de transport, la sécurisation des réseaux de transports, de nouveaux vecteurs énergétiques (hydrogène, etc..) ou pour la relance du nucléaire et la durabilité des installations.

Par ailleurs, le Centre des Matériaux a évolué dans sa structuration pour prendre en compte les recommandations émises lors du précédent exercice, ce qui s'est traduit par des améliorations significatives. L'organisation du laboratoire en pôles de recherche et plateformes d'appui, jugée pertinente par le comité, a d'ores et déjà porté ses fruits et sera retenue à l'avenir, ce qui devrait rapidement permettre de mettre en avant les lignes de force du centre en capitalisant sur la production scientifique de chacun des pôles.

Le rôle du Conseil de laboratoire devrait se voir renforcé avec un accroissement de sa représentativité et de sa coanimation par les personnels ainsi qu'une augmentation de la fréquence de réunions.

Concernant l'intégration à PSL, on notera que les apports du Centre des Matériaux sont substantiels puisque ce sont des personnels du laboratoire qui sont en charge de l'école doctorale ISMME, du programme gradué ISAI (Ingénierie) et coaniment un master PSL opéré par Chimie Paris. D'autre part, le Centre des Matériaux porte une proposition de grand programme de recherche autour de l'ingénierie des matériaux pour la transition écologique (programme MATRIX) regroupant 5 établissements de PSL (Mines Paris, ESPCI, Chimie Paris, ENSA Paris Malaquais et l'ENSAD).

Concernant le modèle de recherche et son possible impact sur les orientations thématiques de l'Unité, nous rappelons que la recherche partenariale est dans les missions de Mines Paris - PSL et permet un transfert efficace des résultats de la recherche vers le monde socio-économique. Comme le montrent les résultats et le rayonnement du Centre des Matériaux, il est possible de faire de la recherche de haut niveau avec l'industrie (Safran, CEA, ONERA, EDF R&D, GrtGaz, etc...) et ce sur l'ensemble du spectre, du fondamental à l'applicatif.

Dans ce contexte l'appui sur Armines est déterminant puisqu'il permet d'une part de confier à une structure dédiée une large partie de la charge administrative du montage et de la gestion de projets (partenariaux ou sur financements publics), mais également de bénéficier d'un volume de personnel accru, financé sur l'activité contractuelle. La gestion de la masse salariale de ces personnels Armines fait naturellement l'objet d'une attention particulière de la part des Directions du laboratoire, d'Armines et de Mines Paris.

Plus largement, la problématique de gestion des carrière – et des différents statuts – des personnels est au cœur des préoccupations de la Direction de Mines Paris, en particulier dans le contexte de relocalisation du Centre des Matériaux, dont l'impact a été noté par le Comité. Ce projet initié de longue date a en effet eu des conséquences sur les personnels, avec des départs notamment, mais Mines Paris et Armines se sont très tôt attachés à mettre en place des mesures d'accompagnement avec la création d'une cellule « Satory » dédiée. Sa mission sera assurée dans la durée.

Pour conclure, Mines Paris - PSL tient à remercier les membres du Comité d'évaluation du HCERES pour le très bon esprit - constructif, attentif et bienveillant - dont ils ont fait preuve lors de l'évaluation de l'Unité, ainsi que l'ensemble des personnels du Centre des Matériaux pour leur implication dans cet exercice d'évaluation exigeant.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "V. LAFLECHE".

Vincent LAFLECHE
Directeur Général
Mines Paris-PSL

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)

