

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

CERI MP - Centre d'Enseignement, Recherche
et Innovation « Matériaux & Procédés »

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

École nationale supérieure Mines-Télécom Lille
Douai / Institut Mines-Télécom - IMT Nord-Europe

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Gilles Escadeillas, 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. Gilles Escadeillas, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier – UPS, Toulouse

Experts : Mme Jannick Duchet-Rumeau, Insa Lyon, Villeurbanne
M. Ahmed Loukili, Centrale Nantes, Nantes
M. Jean-François Maire, Onera Châtillon, Châtillon
M. Jérémie Viguié, Grenoble INP, Saint Martin d'Hères

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Francine Fayolle

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

Alain SCHMITT, IMT NE
Vincent SIX, IMT NE
Isabelle MORVAN, IMT NE
Barbar ZEGHONDY, IMT NE
Grégory BRASSART, IMT NE
Yann BUSNEL, IMT NE

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Centre d'Enseignement, Recherche et Innovation « Matériaux & Procédés »
- Acronyme : CERI MP
- Label et Numéro UP RNSR 201923319U
- Composition de l'équipe de direction : M. Didier Lesueur (directeur) / M. Rachid Zentar (adjoint enseignement) / M. Mahfoud Benzerzour (adjoint recherche) / M. Chung-Hae Park (adjoint innovation)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et Technologies
ST5 Sciences pour l'Ingénieur
ST2 : Physique
ST3 : Sciences de la Terre et de l'Univers
ST4 : Chimie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le CERI MP est constitué d'une seule équipe interdisciplinaire avec des activités de recherche bâties autour de trois axes thématiques : Procédés de fabrication et matériaux avancés (axe 1), Économie circulaire et Éco-Matériaux (axe 2), Mécanique numérique et modélisation des matériaux et procédés (axe 3). Ces trois axes ont en commun l'élaboration de matériaux et de produits manufacturés de hautes performances, durables et économiquement viables, répondant aux défis actuels de l'économie circulaire.

L'axe « Procédés de fabrication et matériaux avancés » a pour objectif d'établir les relations entre la mise en œuvre (transformation, mise en forme), la microstructure et les propriétés thermomécaniques et fonctionnelles de matériaux et structures (majoritairement des polymères et des composites à matrice organique, parfois des métaux ou des associations multi-matériaux à différentes échelles spatiales micro-méso-macro). Les stratégies adoptées incluent la formulation d'alliages de polymères et de composites thermoplastiques, ainsi que l'exploration de nouveaux matériaux possédant des fonctionnalités émergentes. Les travaux sont déclinés autour de quatre thématiques : i/ Matériaux thermoplastiques structurés et procédés associés à base de polyoléfines, de polyesters biosourcés ou de polymères recyclés. Les performances mécaniques mais également les propriétés ferroélectriques et piézoélectriques sont recherchées par la gestion des morphologies et de la cristallinité par le procédé de mise en œuvre. ii/ Fabrication additive de polymères et de polymères renforcés : L'objectif est d'adapter ses compétences à la fabrication additive et mieux comprendre les phénomènes physiques associés. iii/ Matériaux composites thermoplastiques et procédés de mise en œuvre associés : l'étude de polymères techniques à hautes performances mises en œuvre par des procédés spécifiques comme le soudage laser vise à lever les verrous scientifiques et technologiques pour réduire le temps de cycle et limiter la génération de défauts de lieux privilégiés d'amorçage de rupture. iv) Comportement mécanique, contrôle non destructif et durabilité : thématique qui vise à étudier les lois de comportement et des endommagements des matériaux. L'émission acoustique et les ondes ultrasonores ont été développées pour la détection et le suivi de défauts avec une résolution exceptionnelle.

L'axe « Économie circulaire et Eco-Matériaux » se préoccupe de la gestion et de la valorisation des déchets, sous-produits et coproduits industriels en se basant sur le principe de l'économie circulaire afin d'élaborer des matériaux durables respectant l'environnement et la biodiversité. Le travail est réalisé selon une approche scientifique multi-échelle à la fois expérimentale et numérique notamment pour le choix des matériaux de construction ou de travaux publics à base de déchets et leurs insertions dans des ouvrages réels. L'axe comporte quatre thématiques scientifiques : « Matériaux bas carbone (cimentaires, bitumineux, etc.) » qui met en place de nouveaux procédés de fabrication (calcination flash, géopolymérisation, etc.) ou de mise en œuvre (impression 3D) ; « Valorisation des déchets (minéraux, plastiques, composites, biosourcés, etc.) » qui se préoccupe des terres excavées, des granulats de béton recyclés, de laitiers, mais aussi du recyclage de polymères et de matériaux composites avec l'axe 1 ; « Impact environnemental » qui vise à améliorer la caractérisation du comportement des polluants dans les matériaux alternatifs et finis ; « Traitements bio (biodétérioration, biocicatrisation, biorémédiation, etc.) » qui vise à étudier le comportement des matériaux vis-à-vis des micro-organismes.

L'objectif de l'axe « Mécanique numérique et modélisation des matériaux et procédés » est de développer des méthodes numériques optimales pour modéliser les phénomènes multi-échelles et multiphysiques applicables aux matériaux et procédés étudiés. Cet axe ambitionne de fournir tout un ensemble d'outils numériques régissant les matériaux durant le cycle complet des produits de la fabrication au recyclage. La thématique « Méthodes numériques avancées » concerne le développement de codes de calculs soit couplés ou intégrés à des logiciels commerciaux, soit totalement indépendants. La thématique « Modélisation multi-échelle et multiphysique des procédés et matériaux » a pour ambition de modéliser les procédés afin d'établir les relations

entre les paramètres d'élaboration, les propriétés finales et les défauts induits. La dernière thématique concerne les jumeaux numériques, la conception guidée par les données et l'aide à la décision, avec comme finalité le développement d'outils numériques capables de prévoir l'évolution de la tenue mécanique des structures sur le long terme, dans des conditions réelles d'utilisation.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le CERI MP a été créé le 1^{er} janvier 2019, par la fusion des départements Génie Civil et Environnement (GCE) et Technologies des Polymères, Composites et Ingénierie Mécanique (TPCIM) de l'Institut Mines Télécom Nord Europe (IMT NE). L'objectif de la fusion de ces deux départements de taille équivalente était de mettre en commun des moyens d'essais complémentaires liés à la science des matériaux et d'enrichir les thématiques de recherche en favorisant les synergies entre enseignants-chercheurs de cultures scientifiques proches. La petite centaine de membres du CERI MP est répartie sur cinq bâtiments situés sur le campus de Douai Lahure d'IMT Nord Europe.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le CERI MP est rattaché à l'Institut Mines Télécom Nord Europe. La moitié de ses membres enseignants-chercheurs (17 EC) ont une double appartenance en étant aussi membres du Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE, ULR 4515) qui a pour tutelle l'IMT Nord Europe, l'Université de Lille, l'Université d'Artois et l'école d'ingénieur privée Junia.

À l'échelle du site, le CERI MP est impliqué dans les structures dans lesquelles son établissement de tutelle IMT Nord Europe est partie prenante (IMT, Université de Lille, LGCgE, Institut Carnot MINES, etc). Il est impliqué dans des projets de recherche avec l'Université de Lille financés dans le cadre du CPER Hauts de France (7 projets dont par exemple RITMEA : Recherche et Innovation en Transports et Mobilité Eco-responsables et Autonomes), dans plusieurs projets inter IMT.

L'unité s'implique dans des structures d'animation, de promotion et de valorisation de la recherche aux échelles régionale et nationale comme par exemple la Fédération mécanique de Lille, le comité de préfiguration de la démarche nationale sédimatériaux ou le pôle d'excellence régional sur les éco-activités en charge de l'économie circulaire.

Les écoles doctorales de rattachement sont l'école doctorale science de la matière, du rayonnement et de l'environnement (ED SMRE – U. Lille, Centrale Lille et IMT Nord Europe) et l'école doctorale sciences de l'ingénierie et des systèmes (ED ENGSYS – U. Lille, Centrale Lille, U. Gustave Eiffel et IMT Nord Europe).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	14
Maitres de conférences et assimilés	21
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	17
Sous-total personnels permanents en activité	52
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Postdoctorants	11
Doctorants	30
Sous-total personnels non permanents en activité	42
Total personnels	94

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
IMT NORD-EUROPE	35	0	14
Autres	0	0	3
Total personnels	35	0	17

AVIS GLOBAL

Après cinq années de fonctionnement, le comité considère que la fusion des entités TPCIM et GCE est réussie et opérante même s'il subsiste quelques traces résiduelles de l'ancienne organisation. L'équipe de direction a su mettre en place très rapidement une organisation scientifique performante, en réduisant drastiquement le nombre de thématiques pour les rendre plus visibles, favorisant l'animation scientifique et une répartition équilibrée des moyens humains et matériels, à la satisfaction générale de l'ensemble du personnel.

Les thématiques développées par l'unité sont pertinentes, répondant à la fois aux attentes scientifiques et sociétales de la tutelle et du tissu économique régional et national dans lequel l'unité est bien ancrée. Elles visent à lever les verrous scientifiques sur le développement de matériaux et procédés performants en maîtrisant leur empreinte environnementale et en améliorant leurs performances d'usages. Elles s'appuient sur cinq chaires (ECOSÉD Digital 4.0 sur la valorisation des sédiments de dragage ; CIRVAL sur la valorisation des matériaux alternatifs dans le domaine de la construction, RECONVERT sur la déconstruction sélective des bâtiments à l'aide d'outils numériques, CORENSTOCK sur la conception orientée cycle de vie, ECOCIRNOV sur l'économie circulaire) qui permettent d'inscrire la recherche sur le temps long et est une source de financement non négligeable pour l'unité.

Les ressources humaines de l'unité ont légèrement diminué pendant la période avec de nombreux changements de personnel. Cependant, l'unité a quand même vu son activité contractuelle et ses moyens financiers augmenter. L'unité s'appuie sur un parc de matériel scientifique remarquable, avec de nombreux dispositifs originaux (calcinateur flash, outils de prototypage), qui la place dans les références au niveau national pour ses domaines d'application. La mise en place récente d'un compte de ressourcement permet à l'unité d'avoir une politique spécifique de soutien à sa recherche que ce soit pour l'entretien ou le renouvellement de son matériel ou le cofinancement de thèses.

L'unité a un très bon rayonnement scientifique avec l'organisation de plusieurs conférences nationales (RUGC 2022 par exemple) et internationales (NoMaD 2022, Congrès International «Plastics Industry & Environment 2022») par exemple), l'implication de plusieurs de ses membres dans des comités éditoriaux ou des comités de normalisation, et l'obtention de prix (JEC World Innovation Award, 2019 et 2020 ; 1er prix des Trophées de l'Innovation du pôle de compétitivité i-TRANS, 2020). L'unité a également obtenu d'excellents résultats dans les appels à projets compétitifs type Horizon Europe, Région/FEDER, Interreg, ANR confirmant l'excellence des recherches menées. Cependant, l'unité n'a pas encore réussi à se faire un nom compte tenu de sa création récente, de l'absence d'une signature unique et aussi de la renommée de sa tutelle. Elle souffre aussi dans le recrutement de doctorants du fait de l'absence de master adossé à l'unité et d'un manque de reconnaissance du diplôme de doctorat pour les élèves de sa tutelle.

La production scientifique est très bonne et de grande qualité avec un ratio de 2,2 publications par enseignant-chercheur et par an et plusieurs de ses publications issues de collaborations internationales. L'unité a aussi un très bon niveau de thèses encadrées (89 soit 1,4 thèse par HDR et par an) avec des soutenances en 38 mois en moyenne, ce qui est excellent. Cependant, le nombre de brevets reste faible compte tenu des thématiques et de l'activité contractuelle de l'unité.

L'unité a d'excellentes interactions avec le monde socio-économique avec cinq chaires industrielles et la participation à plusieurs projets régionaux ou Interreg. Elle est aussi fortement impliquée dans l'économie circulaire et l'environnement.

La trajectoire de l'unité s'inscrit dans la continuité, avec une direction renouvelée et féminisée, une animation scientifique renforcée et une réorganisation au niveau des plateformes. L'objectif de ces changements est en particulier de finaliser le rapprochement des deux anciennes unités et de favoriser les échanges entre thématiques scientifiques, ce qui est tout à fait louable. Un plus grand équilibre entre expérimentation et modélisation sera aussi recherché. Les ambitions à cinq ans de l'unité portent sur une meilleure reconnaissance internationale et nationale de l'unité (ERC, IUF), et, plus spécifiquement, sur le stockage de l'hydrogène (axe 1)

ou le recyclage des plastiques et composites (axe 2 avec axe 1) tout en maintenant les activités contractuelles avec notamment les chaires.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Bien que n'étant pas directement évalué lors de la précédente vague (le CERI MP a été créé au 01/01/2019), le CERI MP a pris en compte les recommandations faites aux deux ex-départements TPCIM et GCE dont il est issu.

Recommandations au TPCIM concernant les produits et activités de recherche

« Le comité encourage la nouvelle direction à établir de manière collégiale, les principales priorités de sa future stratégie, afin d'éviter que l'unité ne soit pilotée que par l'opportunité des contrats industriels ». Cette recommandation a été suivie par la nouvelle direction qui a établi les priorités en matière de recherche après consultation des enseignants-chercheurs lors d'entretiens individuels et d'ateliers dédiés. La stratégie de recherche a ensuite été affinée en se focalisant sur les forces scientifiques de l'unité. Le nombre de thématiques de recherche a ainsi été réduit de 27 à 13.

« Le comité considère que le développement des plateformes est un atout extrêmement fort qui devrait permettre et faciliter le croisement de compétences complémentaires, en interne à l'unité mais aussi avec des équipes extérieures. Le projet de se rapprocher sous forme d'équipes mixtes de recherche avec des laboratoires belges ou allemands est particulièrement intéressant. De tels rapprochements peuvent être accompagnés de l'organisation de "workshops" internationaux et contribuer à une meilleure visibilité internationale de la nouvelle unité ». La recommandation sur la mise en commun de plateformes a été mise en application pour contribuer au partage de compétences et aux collaborations des deux ex-équipes. Le rapprochement avec d'autres équipes extérieures n'a pas été réalisé car jugé non prioritaire au regard de l'intérêt principal lié à la fusion des deux ex-équipes.

« Le comité recommande la poursuite des efforts visant à choisir les revues scientifiques de haut niveau et que la nouvelle direction entourée des responsables de groupes encourage tous les membres du laboratoire à publier leurs travaux ». Cette recommandation a été suivie puisque durant la période de référence le ratio est de 2,2 publications par enseignant-chercheur et par an. Les revues choisies sont très variées et globalement de bon niveau.

Recommandations au TPCIM concernant l'organisation et la vie de l'unité

« Le comité recommande de mettre en place une gouvernance collégiale de l'unité avec une animation scientifique plus volontaire : systématisation de séminaires internes et/ou avec invités extérieurs par exemple. Il recommande également de développer la communication de manière systématique en interne sur les décisions impactant la vie de l'unité, par la diffusion systématique des ordres du jour et des comptes rendus des différents organes de décisions ou de consultations ». La gouvernance de l'unité est devenue collégiale en s'appuyant sur un CoPil restreint composé du directeur et de ses trois adjoints, et un CoPil élargi comprenant une douzaine de personnes dont quatre représentants du personnel. Les ordres du jour et compte rendus sont mis à disposition de l'ensemble des membres à travers un espace commun. Des séminaires sont organisés tous les mois avec possibilité de suivi à distance et participation d'invités extérieurs.

« Le comité, enfin, recommande que la durée des mandats de direction de l'unité soit limitée dans le temps, à l'instar de la plupart des laboratoires universitaires, et que le directeur participe activement à la recherche de son successeur ». La durée des mandats de direction de l'unité a été limitée à cinq ans, potentiellement renouvelable une seule fois. La recherche d'un nouveau directeur s'effectue par l'ouverture du poste à candidature, tant en interne dans le cadre de la mobilité au sein de l'IMT qu'en externe.

Recommandations au TPCIM concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet

« Il n'est malheureusement pas possible d'émettre un avis circonstancié sur le projet, compte tenu du changement de périmètre de l'unité et de sa fusion en cours avec une équipe travaillant sur les matériaux du Génie Civil (GC). Néanmoins, le projet afin d'intégrer au plus près l'utilisation des outils numériques pour la conception de nouveaux matériaux et/ou structures, pour la simulation de leurs propriétés et plus ambitieux encore, pour la prédiction de leur durée de vie, semble un défi particulièrement intéressant. Pour y parvenir, l'ensemble des acteurs présents dans le TPCIM et ceux venant de GC devront travailler ensemble. Ils devront veiller à casser la segmentation actuelle au sein de TPCIM ("polymères" et "composites") et à ne pas en laisser une autre s'installer entre ex-TPCIM et ex-GC. Si tel devait être le cas, cette réorganisation-fusion serait un échec ». Cette recommandation a été suivie avec la mise en place de trois axes de recherche : Procédés de fabrication et matériaux avancés (axe 1), Économie circulaire et Eco-Matériaux (axe 2), Mécanique, procédés et matériaux numériques (axe 3).

Recommandations au GCE concernant la production de connaissances, activités et collaborations académiques concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

« L'équipe souhaite continuer à développer des outils de modélisation numérique, ce qui correspond à l'un des domaines d'expertise de l'ER1, et doit logiquement conduire à améliorer les interactions inter-équipes ». Un lien a été établi avec cette équipe du LGCgE. Il en a résulté deux thèses codirigées et dix articles co-signés.

« Il se dégage de nombreux points communs entre des matériaux étudiés dans l'ER2 et ceux étudiés dans l'ER3. Cependant, le mode de fonctionnement retenu permet à chaque équipe de développer sa propre recherche. Des séminaires scientifiques communs pourraient être envisagés ».

Les approches scientifiques et les valorisations des anciennes équipes ER2 et ER3 sont différentes et complémentaires, l'ER2 travaillant en étroite collaboration avec les entreprises de travaux publics et en particulier les assises routières et l'ER3 travaillant en étroite collaboration avec des entreprises de fabrication des blocs de construction, l'identification séparée des deux compétences est en lien avec ces deux domaines d'application. La nouvelle organisation du CERI-MP ne fait plus apparaître ces équipes. Les séminaires scientifiques communs n'ont cependant pas été engagés.

« Le thème 3 "Matériaux et procédés innovants pour la santé" porte sur une application assez éloignée du Génie Civil et du géo-Environnement. Une attention particulière est à porter à l'enracinement de cette thématique dans le laboratoire (points de convergence avec les autres thèmes) ». Une réflexion est en cours avec la direction du LGCgE pour faire évoluer ce thème.

Recommandations au GCE concernant les interactions avec l'environnement non académique, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

« Le volume et la qualité de l'activité scientifique pourraient amener à davantage de dépôts de brevet. Les activités d'expertise scientifique sont plutôt faibles (participation à des instances d'expertise ou de normalisation) ». Les enseignants-chercheurs sont motivés pour déposer des demandes brevets, mais se pose le problème de coût de dépôt de brevets. Le niveau de la participation à des expertises scientifiques a augmenté (participation au GT AFNOR passant d'un à quatre enseignants-chercheurs et participation à l'évaluation de projets Région passant d'un à cinq enseignants-chercheurs).

Recommandations au GCE concernant l'implication dans la formation par la recherche

« Le dossier d'autoévaluation indique que le nombre total d'articles de rang A de cette équipe est de 132. La production scientifique (articles, ouvrages) issue des thèses est de 48. Bien que le niveau de publication par doctorant soit correct (1,5 article en moyenne), les doctorants pourraient vraisemblablement être davantage associés à la production scientifique de l'équipe ». Le nombre de publications par doctorant est passé de 1,5 à 2.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les thématiques scientifiques du CERI MP s'inscrivent dans la stratégie nationale de la tutelle. L'unité présente une stratégie scientifique extrêmement cohérente qui vise à développer soit des matériaux performants en maîtrisant leur empreinte environnementale (axes 1 et 3), soit de meilleures solutions environnementales en maintenant autant que possible voire en améliorant les performances d'usage (Axe 2).

Les objectifs scientifiques des thématiques les plus matures se sont construits autour de projets structurants, comme les chaires, impliquant plusieurs enseignants-chercheurs sur des périodes relativement longues. Ceci a conduit l'unité à réduire drastiquement en 2023 le nombre de thématiques de 27 à 13, regroupé en trois axes, ce qui améliore la visibilité de manière significative. Cependant, des progrès restent encore à faire afin d'éviter une trop grande dispersion, et de clarifier encore le positionnement de l'unité.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Du point de vue des ressources humaines, le CERI MP compte 52 permanents (35 EC et 17 PAR), soit trois de moins qu'en janvier 2019, répartis entre fonctionnaires et contractuels de l'état en CDI, ce qui en fait une unité à taille humaine facilitant les échanges.

Pendant la période, de nombreux changements ont eu lieu avec douze agents qui ont quitté leurs fonctions et neuf agents qui ont rejoint l'unité, ce qui a affecté le fonctionnement de l'unité alors que, dans le même temps, l'activité contractuelle a continué à augmenter, ce qui est remarquable. Le futur départ à la retraite de plusieurs personnels techniques est une problématique prise en considération par l'équipe de direction pour éviter les pertes de compétences.

Sur le plan matériel, l'unité s'appuie sur des moyens d'essais remarquables organisés en trois pôles regroupant chacun des halles ou des laboratoires d'essais : Mise en forme et prototypage (MFP), Essais multiphysiques et Durabilité des Matériaux (MDM) et Essais analytiques et observations (EAO). Du point de vue budgétaire, Le CERI MP dispose de deux types de ressources (hors salaires) : une dotation directe d'IMT Nord Europe et une mise à disposition à partir des contrats, ce qui est un fonctionnement mutualisé remarquable.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité, créée en 2019 par fusion de deux entités, a su trouver très rapidement un fonctionnement très structuré, efficace et opérationnel. Son fonctionnement est de type collégial avec de très nombreux moments d'échanges entre l'équipe de direction et l'ensemble des personnels.

L'organisation de l'unité, avec d'un côté les activités de recherche déclinées en trois axes thématiques (un animateur par axe) et de l'autre les moyens d'essais répartis en trois pôles de moyens expérimentaux (un responsable par pôle), donne entière satisfaction aux usagers. L'animation scientifique est bien structurée et particulièrement active avec des animations mensuelles par axe, des animations mensuelles inter-axes sous forme de séminaire et des animations annuelles avec une journée des doctorants.

Les pratiques de l'unité, qui s'appuient sur des propositions de groupes de travail au niveau de l'Institut Mines-Télécom, sont exemplaires. Tous les points nécessaires au bon fonctionnement d'une unité de recherche y sont traités. Ainsi, le comité considère que le CERI MP s'est donné les moyens de réussir sa structuration et son développement avec une grande visibilité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques de recherche du CERI MP sont en cohérence avec les transitions sociétales.

Des projets structurants de type chaire, comme la chaire ECOSED par exemple, sont des moyens efficaces pour proposer des avancées scientifiques et technologiques. Cette chaire a été créée pour répondre à la problématique de la valorisation des sédiments issus de l'activité de dragage (estimés à quelque 50 millions de m³ de sédiments chaque année). Elle permet une dynamique scientifique, technologique et partenariale autour de la gestion des sédiments portuaires et fluviaux en vue de développer des voies de valorisation pertinentes dans des applications du génie civil.

Outre le développement d'un logiciel d'optimisation développé pour l'identification des filières de valorisation des sédiments, ECOSED digital 4.0 conduit neuf programmes de recherche pluridisciplinaires alliant des aspects matériaux et environnementaux (mécanique, physique, chimie, etc.), mais aussi des aspects numériques et d'optimisation opérationnelle. Parmi les partenaires industriels producteurs et utilisateurs de matériaux pour le bâtiment et les travaux publics, on peut citer : des bureaux d'étude (Baudeflet environnement, Bathy Drone Solutions, Colas, Eqiom, etc.) et des partenaires publics (Agence de l'eau Nord Picardie, le Grand Port Maritime de Dunkerque Lille Métropole, le département du Nord, le port Atlantique de La Rochelle, la Région Hauts-de-France et Voies navigables de France).

Ces projets collaboratifs permettent de structurer les axes de recherche sur le long terme.

La possibilité pour un enseignant-chercheur de se positionner sur plusieurs thématiques et plusieurs axes permet des recouvrements favorisant les échanges et les collaborations.

Depuis septembre 2020, des séminaires scientifiques sont organisés mensuellement (dernier jeudi du mois), avec des présentations de doctorants, postdoctorants ou invités.

Axe 1 – « Procédés de fabrication et matériaux avancés »

Cet axe bénéficie de compétences fortes en procédés de mise en œuvre et mise en forme des matériaux polymères et composites associés à de remarquables moyens expérimentaux permettant de couvrir toutes les échelles, depuis l'échelle du laboratoire jusqu'aux outils pilotes. Ces derniers sont une véritable force car ils couvrent quasiment tous les moyens de mise en œuvre des procédés conventionnels comme l'extrusion-injection jusqu'au soudage laser et ils offrent la capacité de reproduire l'élaboration des matériaux dans des conditions proches de celles de l'industrie, permettant de développer des recherches avec des partenaires industriels, pour des recherches à vocation applicative qui suscitent des questions scientifiques fondamentales. Dans les avancées scientifiques majeures, le comité cite la structuration d'alliages auto-renforcés ou autocompatibilisés, l'hybridation, soudage laser et impression 3D pour les composites structuraux, la fabrication additive par extrusion de polymères, ou le traitement d'images (μ -CT RX), US et MEB basé sur une approche d'imagerie multi-modale. Ces avancées ont fait l'objet de publications majeures (Additive Manufacturing, Composites Part A, Sensors and Actuators B: Chemical, ACS Sustainable Chemistry and Engineering, Composite structures, NDT & E International). Les applications sont des systèmes électroactifs et stockages d'énergie, à la fabrication de pièces complexes, à l'impression 3D de pièces de grandes dimensions, à la caractérisation des pièces et à l'optimisation des procédés de fabrication. La chaire industrielle CORENSTOCK contribue à la renommée nationale de cet axe (et de l'axe 3).

Axe 2 – « Économie circulaire et Eco-Matériaux ».

Le positionnement scientifique de cet axe est d'apporter une offre globale allant d'une stratégie de valorisation des matériaux à l'estimation de la durabilité et de l'impact environnemental des solutions proposées en s'appuyant sur de l'expérimentation et de la modélisation. En particulier, cet axe a une véritable expertise sur la valorisation de matériaux alternatifs, comme les sédiments, sur la mise en œuvre d'écomatériaux et la validation de leurs comportements de l'échelle nano à celle de l'ouvrage. Les avancées scientifiques majeures portent sur le développement de matériaux innovants à base de matériaux alternatifs, en particulier de matériaux bas-carbone obtenus par calcination flash, et sur les traitements de bio-réparation, avancées que l'on retrouve dans des publications majeures (Journal of Cleaner Production, Powder technology, Waste and Biomass Valorization, Construction and Building Materials). Le thème transversal sur l'aide à la décision opérationnelle des filières de valorisation apparaît comme un complément indispensable à la mise en application des matériaux développés en fonction du territoire et des flux de matières.

Cet axe est clairement identifié aux niveaux national et international avec trois chaires industrielles (ECOSSED Digital 4.0, CIRVAL et RECONVERT), l'organisation de plusieurs conférences (I2SM International tous les 2 ans, INTERSED tous les ans) et la grande visibilité de certains de ses chercheurs (3 professeurs associés à l'Université de Sherbrooke).

Axe 3 – « Mécanique numérique et modélisation des matériaux et procédés »

Cet axe a pour objectif de proposer des méthodes numériques avancées et hautes performances, des modélisations multi-échelle et multiphysique des procédés et matériaux, des jumeaux numériques pour aider à la conception et des outils d'optimisation pour l'aide à la décision dans les filières de valorisation. Il vient ainsi en soutien aux deux autres axes.

Les principales avancées portent sur les développements d'un modèle réduit de propagation de fissures basé sur la méthode des auto-encodeurs, d'un code pour simuler les procédés LCM avec écoulements diphasiques (résine-vides) par méthode CVFEM, d'un jumeau numérique pour ESP taille réduite par les méthodes FEM, PCA, DIEM, CNN, et un outil numérique d'optimisation de la valorisation par une méthode d'optimisation multi-objectifs.

Ces avancées sont parues dans des revues majeures internationales (Composites Part A, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Composite structures, Engineering Fracture Mechanics, Powder Technology, Applied Mathematical Modelling). Elles ont fait l'objet de sessions spéciales dans des congrès internationaux (ESCM22, Eccomas 2022, ECCM 21, WCCM 2024). Elles se traduisent par des participations à plusieurs GDR (GDR 3671 MIC, GDR 2139 FIBMAT, GDR 2024 Mecafib) et à des sociétés savantes (SFIP, AMAC, SF2M, COFREND). On peut aussi souligner l'obtention de l'ANR JCJC 2023-2026 avec le projet MISSA et la participation à la chaire industrielle CORENSTOCK.

Points faibles et risques liés au contexte

Les frontières entre les axes sont floues, ce qui met moins en valeur la force de frappe de chaque axe. Au contraire, certains objectifs scientifiques équivalents (par exemple la mise en œuvre de matériaux ou la valorisation de sous-produits et déchets) sont déclinés à la fois dans les axes 1 et 2.

La visibilité de l'axe 1 sur la scène nationale et internationale repose sur quelques individualités.

La structuration de l'axe 2 apparaît complexe avec des thèmes scientifiques qui ne sont pas au même niveau de maturité, certains bien établis et d'autres en devenir comme l'aide à la décision opérationnelle des filières de valorisation (transversale axe 3). Au niveau local, la double appartenance des enseignants-chercheurs de cet axe au CERI MP et au LGCgE ne facilite pas sa visibilité.

Pour l'axe 3, bien que ses thématiques paraissent de nature à répondre aux grands enjeux des activités du CERIM-
MP (de plus en plus les activités numériques deviennent indispensables à la réussite des travaux expérimentaux),
le risque majeur reste une diversité des sujets en inéquation avec le potentiel humain. Beaucoup des activités
sont pertinentes et d'actualité, mais il paraît difficile de les traiter toutes de manière approfondie rendant
complexes (voir impossible dans certains cas) la capitalisation des acquis et le positionnement par rapport aux
unités extérieures. Par exemple, la réduction de modèles ou la prévision de durée de vie mobilise des équipes
entières affectées à une seule de ces thématiques.

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

La mise en place au début 2023 d'une enveloppe de ressource (350 k€ annuel), correspondant à une partie des ressources contractuelles non consommées sur les contrats avec les industriels et les contrats européens ainsi que sur les formations payantes, permet le maintien d'un parc technique de qualité. Cette enveloppe permet également de financer de nouveaux projets, ce qui est une force intéressante pour la recherche de demain (2 demi-bourses de thèse provisionnée par exemple).

L'unité sait mettre à profit les outils proposés par l'IMT NE comme le support administratif et juridique pour les contrats, les outils de pilotage de l'activité ou encore les outils liés au QHSE.

Le nombre de doctorants est important (89 au cours de la période) ce qui prouve que l'unité sait faire fonctionner les différentes sources de financement des activités doctorales. L'unité a aussi accueilli 25 postdoctorants, quatre alternants et 35 stagiaires, ce qui est assez considérable compte tenu des 21 HDR de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité a vu son nombre de personnel permanent diminuer au cours de la période alors que le nombre de contrats a augmenté.

Le taux de féminisation est de 19 %, ce qui est plutôt faible, et l'âge moyen est de 49 ans avec un vieillissement plus marqué pour les personnels de soutien à la recherche.

Le besoin de maintenir le même niveau de ressources financières peut faire que l'opportunisme des projets guide la politique scientifique et promeut la prestation de service. En particulier conserver un parc de moyens techniques aussi différenciant nécessite des investissements réguliers et des opérations de maintenance coûteuses.

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

Un conseil scientifique, composé de membres externes académiques et industriels et internes, a été mis en place en cours de période d'évaluation (2022) et se réunit annuellement.

Au niveau des ressources humaines, l'unité applique la politique de l'IMT Nord Europe, elle-même dictée par l'Institut Mines-Télécoms. L'unité participe activement aux groupes de travail mis en œuvre par l'Institut Mines-Télécom sur la qualité de vie et des conditions de travail (QVCT). Les principales actions portent sur l'organisation du temps de travail (télétravail et flexibilité des horaires, congés, santé et bien-être, intégration et accompagnement des agents, convivialité, actions sociales, etc.), la politique salariale, les consignes de sécurité, la politique et la stratégie pour la lutte contre les violences sexistes et sexuelles, l'égalité femme-homme, la protection des données, etc. Pour chacune de ces actions, des solutions pratiques ont été apportées. L'unité organise des entretiens annuels individuels des personnels permanents qui sont très bien perçus.

Concernant les aspects qualité et sécurité, les aspects sont pris en compte avec beaucoup de sérieux et de professionnalisme, au niveau de l'IMT NE : existence d'un pôle Eco-responsabilité Hygiène Sécurité (un conseiller de prévention et de 12 assistants de prévention répartis dans les différents services de l'école et notamment de CERIM), mise en place de cinq groupes de travail/commissions (Accidents du Travail, Produits Chimiques, Circulation, Travail sur Ecran et Environnement de Travail, Risques Psycho-sociaux)

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de points faibles notés dans cette partie.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité a un très bon rayonnement scientifique au travers de ses membres et est bien insérée dans l'espace européen de la recherche ayant un rôle actif dans l'organisation de nombreuses conférences scientifiques nationales et internationales, en s'impliquant dans des comités éditoriaux et des sociétés savantes. Certains de ses membres sont cités dans le « top 2% scientists ».

L'unité a une très bonne politique de recrutement qui se traduit par un accompagnement des nouveaux personnels, en s'appuyant sur une politique d'intégrité scientifique et de science ouverte, en accord avec sa tutelle.

Pour augmenter sa réussite aux appels d'offres, l'unité a mis en place un dispositif de formation des chercheurs au montage de projets, en s'appuyant sur les cellules d'aide au montage de sa tutelle, qui lui ont permis d'obtenir des résultats remarquables (101 projets collaboratifs, 19 M€ dont des projets Horizon Europe, des ANR, des INTEREG, des FUI, des projets FEDER, des PIA etc.). L'unité a un très bon ancrage régional qui s'étend progressivement comme le démontre la réussite à plusieurs appels à projets européens.

L'unité s'appuie sur des plateformes technologiques d'élaboration, de fabrication, de caractérisation et de contrôle non destructif des matériaux et structures à différentes échelles (micro – méso – macro), avec des moyens et compétences exceptionnels pour tous les matériaux étudiés.

La reconnaissance nationale et internationale de l'unité reste à consolider. Il existe aussi des risques liés aux besoins importants en moyens humains et financiers pour faire fonctionner les plateformes technologiques et les faire évoluer.

- 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 a un très bon rayonnement scientifique au travers de ses membres et est bien insérée dans l'espace européen de la recherche en ayant un rôle actif dans l'organisation de nombreuses conférences scientifiques nationales (RUGC 2022, INTERSED 2023, Journées d'Études des Polymères 2023) et internationales (Congrès International « Plastics & Automobile 2019 », NoMaD 2022, Congrès International « Plastics Industry & Environment 2022 »), dans de nombreux comités éditoriaux internationaux (éditeurs associés de Frontiers in Materials, JMST Advances.. , guest editor pour Buildings Journal, Sustainability Journal, etc.), des institutions et sociétés savantes (membre du bureau de « Innovation Plasturgie Composites », Société Française des Ingénieurs des Plastiques, etc.), et dans l'évaluation de projets aux niveaux français et européen (Hcéres, ANR CE 06 - Polymères, composites, physique et chimie de la matière molle). Plusieurs chercheurs de l'unité ont obtenu des prix et distinctions au niveau international (JEC World Innovation Award en 2019 et 2020 pour des réalisations en composites thermoplastiques), plusieurs chercheurs sont dans le « Top 2 % Scientists », et trois sont enseignants associés dans une université étrangère (Université de Sherbrooke).

L'unité a mis en place une politique pour attirer et fidéliser les personnels avec un accompagnement spécifique et un parcours d'intégration personnalisé (sessions d'accueil, d'orientation, de formations spécifiques, mentorat par des membres expérimentés de l'équipe) de tous les nouveaux personnels (enseignants, personnels d'appui

à la recherche ou doctorants). Cet accompagnement permet en particulier aux nombreux stagiaires d'apprécier l'environnement de travail et les inciter à poursuivre en thèse.

L'unité a mis en place une stratégie proactive basée sur la formation des chercheurs au montage de projets avec d'excellents résultats aux différents appels à projets compétitifs avec trois projets Horizon Europe mettant en avant leurs compétences en matériaux et procédés (projet SUINK [2022-2026] sur des micro-générateurs d'énergie pour l'automobile à partir d'encre piézoélectriques ; projet STECCI [2023-2027] sur le maintien du patrimoine culturel en pierre face au changement climatique ; projet ECOHYDRO [2023-2027, en pilotage] qui vise à développer une nouvelle résine thermoplastique recyclable avec des fonctionnalités [auto-réparabilité, résistance au feu] pour les réservoirs à hydrogène,), 28 projets financés par la Région Hauts de France/FEDER (21 en pilotage), dix-neuf projets financés par l'Interreg (2 en pilotage), douze projets financés par l'ANR (4 en pilotage), cinq projets i-site (3 en pilotage) et quatre projets financés par le FUI.

L'unité est attractive par la qualité exceptionnelle de ses équipements avec de nombreuses machines de plasturgie, des moyens spécifiques d'analyse et de caractérisation couvrant les aspects thermomécaniques, physico-chimiques et structuraux (DRX, MEB +EDS, Spectro UV-visibles, TGA, DSC et SFC, DMA) : la richesse de ces plateformes expérimentales de fabrication et de caractérisation et ses outils numériques en fait un centre de matériaux reconnu nationalement offrant des moyens de réalisation semi-pilote d'intérêt pour le tissu industriel local et national.

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

L'unité CERI MP n'est pas encore assez connue et reconnue : c'est la tutelle (IMT Nord Europe) qui est connue aux niveaux régional et national. Le rayonnement international reste aussi à consolider. Ceci est certainement à relier avec sa création récente, au rattachement de certains de ses membres à deux unités (CERI MP et LGCgE) et à la mise en place tardive d'une signature unique pour les publications.

Une difficulté de l'unité est liée au recrutement des doctorants : l'absence de master adossé à l'unité apparaît comme un frein à ce recrutement ; la méconnaissance et le manque d'attractivité des métiers de la recherche limitent aussi les candidatures des élèves de l'IMT.

Le personnel d'appui à la recherche (PAR) apparaît aujourd'hui insuffisant pour accompagner le maintien et le développement du parc technique. De plus, 7/17 PAR ont plus de 60 ans.

L'unité a été lauréate de nombreux appels à projets compétitifs. Un premier risque porte sur la capacité à traiter correctement les projets obtenus à personnel constant. Un deuxième risque porte sur une préférence à terme à traiter des projets industriels non compétitifs et souvent mieux rétribués avec moins de contraintes. Un troisième risque non négligeable porte sur la difficulté pour un chercheur à continuer la valorisation scientifique tout en gérant de nombreux contrats industriels.

Les risques portent aussi sur le manque de financement pour l'entretien des équipements actuels ou l'achat de nouveaux équipements.

Les changements de pratiques d'enseignement au sein de l'IMT, avec plus d'heures de mise en pratique des élèves à personnel constant, peuvent conduire à l'augmentation de la participation des personnels de soutien à la recherche à la préparation pratique des TP et, par conséquent, à une moindre disponibilité pour la recherche.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

L'unité a une très bonne production scientifique et de grandes qualités avec 385 publications en cinq ans, soit un ratio de 2,2 publications par enseignant-chercheur et par an. Plusieurs de ces publications sont issues de collaborations internationales en particulier avec la Belgique.

Le nombre de communications est modéré avec une moyenne de 1,1 par EC (hors période Covid).

L'unité a un très bon niveau de thèse encadrée avec 89 thèses pendant la période dont 58 soutenues, avec seulement deux abandons et une durée moyenne de 38 mois, ce qui est remarquable. L'ouverture scientifique est aussi très bonne avec 35 % de thèses codirigées avec l'extérieur et 13 % de cotutelle. Le taux d'encadrement est très satisfaisant avec 1,4 thèse par HDR et par an et 0,8 thèse par EC et par an.

La production scientifique et les encadrements de thèses sont très bien répartis entre les trois axes. Il existe néanmoins de fortes disparités de production scientifique entre enseignants-chercheurs au sein d'un même axe ou entre les axes. La participation aux conférences internationales est faible compte tenu des effectifs de l'unité et de la qualité des études menées.

- 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 est d'un très bon niveau avec 385 publications dans des revues internationales à comité de lecture sur cinq ans dont certaines parmi les plus reconnues dans la communauté (ACS Sustainable Chemistry and Engineering, Additive Manufacturing, Applied Mathematical Modelling Case Studies in Construction Materials, Cement and Concrete Research, Composites structures, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, Computer Physics Communications, Construction and Building Materials, Engineering Fracture Mechanics, Environmental Science and Pollution Research, Journal of Cleaner Production, Powder Technology, Sensors and Actuators B : Chemical, Waste and biomass valorization, etc.), soit un ratio de 2,2 publications par enseignant-chercheur et par an et bien réparties selon les axes. Tous les enseignants-chercheurs publient et la participation des doctorants aux publications a été largement augmentée durant la période (passant de 1,5 à 2 publications par doctorant) en suivant la recommandation de la dernière évaluation.

Le nombre de thèses encadrées est important (89 durant la période dont 58 soutenues avec une durée moyenne très satisfaisante de 38 mois). Un tiers des thèses sont co-dirigées avec un membre extérieur à l'unité et 13 % sont en cotutelle. Le nombre de thèses est bien proportionné au nombre des HDR (21) qui ont un taux d'encadrement moyen de 1,4.

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

La production scientifique est difficilement attribuable à l'unité par manque de signature unique reprenant l'acronyme de l'unité et par manque de dépôt systématique dans les archives ouvertes (HAL). Elle pourrait être excellente avec une sélection plus stricte de journaux à plus forte notoriété.

Il existe de fortes disparités de production scientifique entre enseignant-chercheur au sein d'un même axe ou entre les axes.

La participation aux conférences est faible compte tenu des effectifs de l'unité avec une grande partie sur des congrès en France.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Les interactions de l'unité avec le monde socio-économique sont remarquables avec le développement ou la création durant la période évaluée de cinq chaires industrielles, et la participation à de nombreux projets Interreg et FUI.

Le comité souligne la participation de plusieurs chercheurs à l'organisation de conférences grand public et à des salons, à des comités de normalisation et à des instances nationales ou régionales, contribuant ainsi à la diffusion des connaissances de l'unité auprès de non académiques.

L'unité s'intéresse depuis de nombreuses années à des sujets à fort impact sociétal comme le recyclage des matériaux ou la décarbonisation des transports, ce qui en fait un partenaire emblématique pour les acteurs socio-économiques, et notamment les communautés d'agglomération.

Le comité constate toutefois un manque de dispositifs CIFRE et de brevets au regard des activités scientifiques du laboratoire

- 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

L'unité a une excellente interaction avec le monde socio-économique avec cinq chaires industrielles en pilotage, la participation à 28 projets cofinancés par la région Hauts de France et le FEDER, dont 21 en pilotage, à dix-neuf projets financés par l'Interreg, dont deux en pilotage, et à quatre projets financés par le FUI et de très nombreux contrats de R&D dans le domaine des matériaux et des procédés (Chryso, EDF, Egiom, Michelin, Neo Eco, Surschiste, etc.).

L'unité est très impliquée dans le partage des connaissances avec l'organisation de plusieurs conférences internationales et nationales (Plastics & Automobile 2019, I2SM 2021, NoMaD 2022, RUGC 2022, Plastics Industry & Environment 2022, Journées d'Études des Polymères, Journées d'Études des Polymères 2023), la participation à des comités de normalisation, à de nombreux comités nationaux et sociétés savantes et à plusieurs instances régionales (CD2E, Team2, i-Trans).

L'unité est fortement engagée dans l'économie circulaire et l'environnement, avec notamment la signature d'un ECV (Engagement pour la croissance verte), relatif à la valorisation à terre des sédiments de dragage/curage dans des applications asphalte/béton/ciment/composite en région Hauts-de-France en 2022.

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

Le nombre de thèses sous dispositif CIFRE n'est pas à la hauteur du nombre de partenaires industriels. Aucune demande de brevet n'a été déposée durant la période, ce qui est dommage au regard des thématiques traitées par l'unité et des nombreuses collaborations industrielles (plus de 50 hors prestation).

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'unité est de création récente (2019) qui succède à deux entités de l'IMT Nord Europe. Cette fusion, souhaitée par la tutelle, a conduit à la mise en place d'une nouvelle organisation qui est totalement opérationnelle depuis 2022. La future organisation fonctionnelle s'inscrit dans la continuité, avec une direction renouvelée et féminisée, une animation scientifique renforcée et quelques modifications d'organisation au niveau des plateformes.

Du point de vue thématique, sa trajectoire s'inscrit aussi dans la continuité, ce qui est certainement nécessaire suite aux efforts importants liés à la fusion. Quelques évolutions sont encore envisagées, notamment pour réduire le nombre de thématiques portées qui est encore important compte tenu des ressources humaines constantes voire en légère diminution. Des renforcements inter-axes sont prévus tout comme un meilleur équilibre modélisation/expérimentation. Parmi les ambitions à cinq ans, le comité note le stockage de H₂ dans les réservoirs sous pression (axe 1), le recyclage des plastiques / composites (axe 2) ou une reconnaissance internationale avec obtention d'une ERC (axe 3).

En ce qui concerne les ressources humaines, l'unité a perdu des moyens durant la période (3 permanents). Plusieurs demandes de recrutement sont en cours de traitement que ce soit au niveau des enseignants-chercheurs que des personnels d'appui à la recherche. Les prévisions de l'équipe de direction conduisent à une augmentation significative (+8 à l'échéance 2026-2027) ce qui permettrait au CERI MP de mieux répondre aux différentes sollicitations. Des recrutements sur fonds propres sont envisagés pour faciliter le transfert de connaissances.

En ce qui concerne les ressources financières, l'unité se base sur un maintien de l'activité contractuelle. Si la dotation de l'établissement baissait, l'unité envisage de dégager des moyens supplémentaires pour entretenir son exceptionnel parc matériel et le développer pour rester compétitive. Le resourcement mis en place en 2022 pourrait être une solution à pérenniser et à abonder. D'autres pistes sont envisagées comme les possibilités de financement par des dispositifs CIFRE de thèses, actuellement insuffisamment exploitées au vu des très bonnes relations industrielles de l'unité.

L'unité envisage une réorganisation des trois pôles de moyens expérimentaux avec une fusion des halles et/ou laboratoires d'essais de manière à faciliter la mutualisation en interne et en externe.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande aux porteurs du projet de continuer à organiser, piloter et animer l'unité de manière collégiale et dans un esprit de cohésion et de bienveillance qui convient à l'ensemble du personnel. En particulier, le double rattachement de certains enseignants-chercheurs à deux unités de recherche (CERI MP et LGCgE) ne doit pas nuire à la cohésion du CERI MP.

Le comité recommande d'éviter une trop grande dispersion thématique en privilégiant les activités où le CERI MP est vraiment différenciant. En effet, si l'affichage actuel des axes et des thématiques scientifiques au sein de chaque axe convient aux membres de l'unité, cet affichage reste difficile à appréhender de l'extérieur et méritera d'être mieux explicité.

En s'appuyant sur ses acquis et compétences, l'unité peut s'investir dans de nouveaux projets comme le stockage de H₂ dans les réservoirs sous pression (axe 1) ou le recyclage des plastiques / composites (axes 1 et 2), en veillant à garder ceux pour lesquels leur plus-value serait indéniable. Sur les activités numériques (axe 3), l'unité devra se positionner entre développement de nouveaux outils numériques en interne et développement avec d'autres équipes du domaine des matériaux ou de la mécanique numérique, y compris celles d'autres unités des IMT. Le dispositif de ressourcement mis en place en 2022 devrait être accentué pour favoriser les interactions entre les axes.

L'unité devra veiller à maintenir et même renforcer les compétences techniques et scientifiques lors des prochains départs à la retraite des personnels d'appui à la recherche. Ce renouvellement devrait être une occasion pour féminiser ce personnel.

Le comité recommande de mieux exploiter les possibilités de dispositifs CIFRE. Il recommande aussi de mieux distinguer les activités contractuelles de recherche (projet européen, ANR, etc.) et ce qui relève davantage de prestations pour les industriels.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité recommande de renforcer le rayonnement national et international de l'unité en intégrant systématiquement le nom de l'unité dans les articles et communications (signature unique) et en déposant ces éléments sur les archives ouvertes. Cet accroissement de la visibilité peut passer également par l'invitation de personnalités extérieures choisies en cohérence avec la stratégie scientifique, par un investissement plus large dans la communauté à travers les sociétés savantes, ou la communication et l'organisation de congrès.

Le comité recommande de renforcer la valorisation scientifique des activités techniques des plateformes qui reste un des points forts de l'unité. Compte tenu de la pyramide des âges, assurer un bon transfert de connaissances et de compétences lors des nombreux départs à la retraite va être essentiel.

De même, de nombreux départs sont prévus dans les personnels d'appui, des recrutements devront être envisagés pour conserver les compétences techniques indispensables.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Au niveau institutionnel, le CERI MP doit maintenant se faire un nom dans le paysage national et international. Ceci passe par la signature unique (déjà évoquée précédemment), l'archivage ouvert de toute sa production scientifique, la poursuite de ses efforts dans l'organisation de colloques, et la mise en place d'une stratégie au niveau des brevets.

Le comité recommande d'augmenter la participation aux congrès qui peuvent permettre des confrontations/comparaisons des développements réalisés avec la communauté scientifique. Il recommande aussi de continuer à améliorer la participation des doctorants à la production scientifique (publications et communications).

Pour les thèmes en devenir, l'unité devrait se rapprocher d'équipes dans d'autres unités, aux niveaux national et international, afin de traiter des projets communs.

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

Le comité recommande à l'unité de continuer à investir sur les sujets sociétaux comme le meilleur usage des matériaux biosourcés ou recyclés, le recyclage des matériaux, la décarbonation des transports en évitant une trop grande dispersion des thématiques.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 30 septembre 2024 à 8 h

Fin : 1^{er} octobre 2024 à 12 h

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

8 h 30- 9 h : Réunion du comité à huis clos

9 h - 9 h 15 : Présentation de l'évaluation par la conseillère scientifique (Francine Fayolle)

9 h 15 - 9 h 30 : Intégration de la recherche du CERI MP dans l'IMT NE / IMT (Yann Busnel)

9 h 30 – 11 h (en plénière) : Présentation du CERI MP : organisation et chiffres clés (Mahfoud Benzerzour)

- Présentation générale du CERI MP
- Stratégie globale de l'unité
- Moyens
- Bilan et indicateurs des activités recherche et contractuelle
- Lien enseignement - recherche

11 h-11 h 30 : pause

11 h 30 - 12 h 30 (en plénière) : Présentation des thématiques et axes de recherches de l'équipe (par les responsables d'axes)

12 h 30- 13 h 15 : repas

13 h 15- 14 h : réunion du comité à huis clos

14 h - 18 h (5* 45 min) : Discussion du comité HCERES avec les différentes catégories de personnel :

- **14 h-14 h 45 :** Direction de l'école (représentant la tutelle)
- **14 h 45- 15 h 30 :** Enseignants-chercheurs /chercheurs (hors équipe de direction)
- **15 h 30- 16 h 15 :** Personnels d'appui à la recherche
- **16 h 15- 16 h 30 :** pause
- **16 h 30- 17 h 15 :** Doctorants et postdoctorants
- **17 h 15- 18 h :** Direction de l'unité

18 h-18 h 30 : réunion du comité à huis clos

Mardi 01 octobre :

8 h 30- 10 h (en plénière) :

Visite vidéo « live » des laboratoires

10h-10h15 : pause

10 h 15- 12 h (en plénière) présentation 30 à 45 min+ discussion

- Présentation du SWOT
- Présentation de la trajectoire et perspectives de développement

13 h 15 : réunion du comité à huis clos : rédaction du rapport

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Palaiseau, le 8 avril 2025
Dossier suivi par : Yann BUSNEL
+33 (0) 66 22 999 62
yann.busnel@imt.fr

Haut Conseil de l'évaluation de la
recherche et de l'enseignement
supérieur
Département d'Évaluation de la
Recherche
A qui de droit

**Confirmation de l'absence d'observations de portée générale concernant le CERI
Matériaux & Procédés d'IMT Nord Europe.**

Madame, Monsieur,

Par la présente, je vous confirme qu'en tant que tutelle du CERI Matériaux & Procédés d'IMT Nord Europe, nous n'avons aucune observation de portée générale à formuler concernant les activités et le fonctionnement de ce centre de recherche.

Nous tenons à souligner notre satisfaction quant à la qualité des travaux réalisés, ainsi qu'à l'engagement et au professionnalisme des équipes impliquées. Le CERI Matériaux & Procédés contribue de manière significative aux avancées scientifiques et technologiques dans les domaines de l'énergie et de l'environnement, en ligne avec les objectifs fixés. Nous souhaitons également exprimer notre gratitude à l'HCERES et au comité de visite pour leur travail rigoureux et leur contribution précieuse à l'évaluation de notre centre.

Nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire ou pour toute demande de clarification.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.



Prof. **Yann Busnel**
Directeur Scientifique de l'IMT

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



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

