

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LMFL - Laboratoire de Mécanique des Fluides de
Lille – Kampé de Fériet

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Centrale Lille Institut

Université de Lille

Office national d'études et de recherches
aérospatiales - Onera

Centre national de la recherche scientifique –
CNRS

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

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E

Rapport publié le 12/02/2025



Au nom du comité d'experts :

Catherine Colin, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

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

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente : Mme Catherine Colin, INP Toulouse

Experts : M. Sébastien Cazin, IMFT, Toulouse (personnel d'appui à la recherche)
Mme Paola Cinnella, Sorbonne Université
M. Aziz Hamdouni, La Rochelle université
M. Azeddine Kourta, Université d'Orléans

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Philippe Petitjeans

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

M. Olivier Colot, Université de Lille
Mme Catherine Davy, Ensam
Mme Éléonor Fontaine, Ensam
M. Fabien Godefert, CNRS
M. Vincent Michau, Onera
M. Philippe Pernod, Centrale Lille Institut

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire de Mécanique des Fluides de Lille – Kampé de Fériet
- Acronyme : LMFL
- Label et numéro : UMR 9014
- Composition de l'équipe de direction : M. Jean-Philippe Laval (directeur) / M. Bruno Mialon (directeur adjoint)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et Technologies
ST5 Sciences pour l'Ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité LMFL est organisée autour de trois thèmes scientifiques :

- Le thème turbulence s'appuie sur l'expérimentation physique pour traiter de grandes variétés d'écoulements incluant les couches limites turbulentes, les sillages, les jets turbulents, la turbulence générée par des grilles et la turbulence à l'intérieur d'un mélangeur à pales rotatives. En plus des approches expérimentales, des méthodes théoriques et des simulations numériques viennent compléter l'analyse physique ;
- L'analyse et la modélisation des écoulements tournants répond à des problématiques industrielles, notamment liées aux exigences de performance et aux contraintes environnementales, mais elle alimente aussi des problématiques scientifiques plus amont, dues à la nature instationnaire et instable de ces écoulements, aux effets de rotation et à la présence d'échelles multiples (turbulence, jeux, etc.). Les configurations étudiées incluent les turbomachines, mais également les rotors et les hélices. Les régimes d'écoulement sont incompressibles ou faiblement compressibles et à haut nombre de Reynolds ;
- La dynamique du vol en environnement instationnaire et inhomogène a pour objet l'étude et la compréhension physique des comportements d'aéronefs évoluant aux basses vitesses dans un espace de vol perturbé ou dans un domaine de vol non conventionnel. Les activités de ce thème sont réalisées à l'Onera, qui dispose de moyens d'essai spécifiques et uniques en France.

Le lien entre les thèmes est resserré grâce à trois axes transverses :

- La métrologie optique qui inclut le déploiement de la métrologie au sein de la plateforme MÉOL sur les différentes installations et la formation des utilisateurs ;
- Le contrôle actif des écoulements qui est focalisé sur le développement d'actionneurs fluidiques, l'étude de leur dynamique et l'exploration des stratégies de contrôle notamment appliqué aux machines tournantes ;
- L'analyse de données vise à combiner modèles et expériences par des méthodes d'assimilation de données et des techniques d'apprentissage.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

La région lilloise a une expertise historique forte en mécanique des fluides en lien avec les applications aéronautiques. L'Institut de Mécanique des Fluides de Lille (IMFL) créé en 1929 sous tutelle universitaire a bénéficié d'un fort partenariat industriel régional. Après la création de l'Onera en 1946, les liens entre le l'IMFL et l'organisme se sont renforcés, conduisant au rattachement de l'IMFL à l'Onera en 1983 puis l'intégration complète en 1997.

Par ailleurs, une unité intitulée Laboratoire de Mécanique de Lille (LML), regroupant l'ensemble des activités en mécanique des solides et des fluides ainsi que le génie civil, a été créée sur le site universitaire de Lille en 1985. Cette unité qui était une UMR CNRS et qui a regroupé jusqu'à 200 personnes s'est scindée en plusieurs morceaux en raison de tensions internes importantes. Le LML va ainsi disparaître en 2015 et donnera naissance à partir de 2018 à trois nouvelles unités de mécanique à Lille, dont le Laboratoire de Mécanique des Fluides de Lille - Kampé de Fériet (LMFL).

Le LMFL a été créé comme FRE en 2018. Il est né du rapprochement d'une équipe - ER2 « Écoulements Tournants et Turbulents » de l'ex LML et de l'unité « Expérimentation et Limite de Vol » (ELV) de l'Onera Lille. L'équipe ELV, qui est une composante du LMFL, appartient au grand Département d'Aérodynamique, Aéroélasticité et Acoustique DAAA de l'Onera comptant au niveau national 250 personnes.

Le LMFL est devenu UMR le 1^{er} janvier 2020. Il est rattaché à cinq tutelles qui sont le CNRS, l'université de Lille, Centrale Lille Institut, l'Ensam et l'Onera.

Le LMFL est localisé sur trois sites : le campus de Villeneuve d'Ascq de l'université de Lille avec le bâtiment M6 (510 m²) de l'école Centrale, l'Ensam campus de Lille (910 m²) proche du site de Lille de l'Onera (8100 m²) qui héberge l'équipe ELV (Expérimentation et Limite de Vol) et les grandes souffleries.

L'unité compte douze enseignants-chercheurs et deux directeurs de recherche CNRS qui se répartissent entre les sites de l'école Centrale (8) et de l'Ensam (6). Les activités de recherche à l'Onera sont réalisées par des ingénieurs de recherche comptabilisés dans les personnels d'appui à la recherche (15 sur les 18 de l'unité) et par deux directeurs de recherche qui ont quitté l'Onera durant la période : un est parti en retraite et l'autre a quitté l'unité mais est resté à l'ONERA. Certaines missions sont assurées par des PAR en CDD.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

La recherche du LMFL s'appuie sur des plateformes dont certaines sont labellisées par l'université de Lille et par Centrale Lille institut. La plateforme régionale de souffleries Contraero regroupe les principales souffleries de la région et les moyens de microfabrication de l'EMN. Cette plateforme intègre toutes les souffleries de l'Onera, du M6 et le banc compresseur de l'Ensam. Les deux autres plateformes Métrologie Optique de Lille (MéOL) partagée avec le PC2A et la plateforme expérimentale pour la turbulence Plex sont également labellisées.

Le LMFL fait partie de la fédération de Mécanique créée en 2018 et co-pilote avec l'UML l'un des cinq thèmes de recherche « Modélisation des écoulements complexes ».

Le LMFL est fortement impliqué dans la fédération de recherche CNRS « Transport Terrestre et Mobilité » qui fait suite à deux projets CPER (2007-2020) qui ont permis, grâce au pilotage du projet Contratech par le LMFL, de développer un projet structurant régional en aérodynamique et contrôle des écoulements. Le LMFL est particulièrement impliqué dans deux des cinq axes de la fédération : « Mobilité à faible émission » et « Mobilité autonome » autour des drones. Les thématiques de recherche sont alignées avec les axes du dernier CPER (2021-2027). Ces projets CPER ont joué un rôle important dans l'acquisition de moyens d'essais comme récemment la nouvelle soufflerie diphasique en construction.

Le LMFL fait partie de l'institut Carnot Arts, construit autour des laboratoires des Arts et Métiers. Il est impliqué dans l'axe « Fluides et systèmes énergétiques » du Carnot et bénéficie, à ce titre, de financements pour des projets scientifiques de ressourcement.

Le LMFL fait également partie du Cirt (Consortium Industrie Recherche en Turbomachines) qui fédère industriels et académiques autour de cette thématique, conduisant à des financements de projets par les industriels.

Le site lillois a été lauréat de l'Isite Uln en 2017, confirmé en 2022, qui a contribué à structurer une politique scientifique dans le cadre de la construction du futur EPE « Université de Lille ». Le LMFL est particulièrement impliqué dans l'un des quatre hubs, à savoir le Hub « Sciences pour une planète en mutation » avec un représentant dans le bureau.

Chaque tutelle universitaire de l'unité a défini ses défis scientifiques ou enjeux scientifiques, technologiques et sociaux. Les activités du LMFL se retrouvent dans un ou plusieurs thèmes mis en avant par les tutelles. Concernant les organismes nationaux tutelles de l'unité, les activités du LMFL se retrouvent au cœur des thématiques de la section 10 du CNRS avec la turbulence hors équilibre ou instationnaire, ou au voisinage des parois ou interfaces, la modélisation LES, les instabilités et le contrôle des écoulements. Côté Onera, l'unité de recherche ELV fait partie du département Aérodynamique Aéroélasticité et Acoustique avec douze autres unités de recherche en Île-de-France avec lesquelles l'ELV collabore sous forme de thèses et projets.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	17
Sous-total personnels permanents en activité	32
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3

Personnels d'appui non permanents	3
Post-doctorants	2
Doctorants	23
Sous-total personnels non permanents en activité	31
Total personnels	63

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
Onera	1	0	14
Ensam	6	0	1
CLI	5	0	0
CNRS	0	2	2
U Lille	1	0	0
Total personnels	12	2	18

AVIS GLOBAL

Le LMFL a un positionnement original dans le paysage national par ses moyens d'essai (souffleries, turbomachines) lui permettant de réaliser des recherches sur un large spectre en aérodynamique externe, interne, turbulence, écoulements tournants allant d'études amonts à des études plus appliquées au transport aéronautique et terrestre, aux turbomachines.

Le LMFL est l'un des laboratoires les plus actifs au niveau européen sur le nouveau design des avions, avec des problématiques liées à la propulsion électrique à hélices, grâce à des installations expérimentales de premier plan pour l'étude du contrôle des écoulements sur les voilures (soufflerie Eiffel L1, soufflerie verticale avec balance rotative) ou dans les turbomachines (banc compresseur axial, boucle sésame pour les pompes spatiales). Il est également leader européen sur l'aérodynamique des dirigeables grâce au « laboratoire B20 » qui est un laboratoire de vol libre de l'Onera équipé d'un générateur de rafales transverses et sur la thématique des drones en vol urbain fortement soutenue par la région.

Le LMFL dispose en effet d'installations expérimentales de premier plan : souffleries de différentes tailles, banc d'essai turbomachines, écoulements cavitants, installations regroupées au sein de plateformes dont certaines sont labellisées par l'université de Lille et par Centrale Lille institut. Des équipements majeurs ont été acquis grâce aux différents CPER comme certaines souffleries. Des travaux en simulation numérique viennent renforcer cette expertise expérimentale forte du LMFL.

L'unité mène des recherches originales sur les mécanismes de dissipation turbulente loin des conditions homogènes et stationnaires, et notamment sur les bilans énergétiques à travers l'interface turbulent/non-turbulent.

Un effort remarquable a été fait durant la période pour développer la synergie entre les trois thématiques de l'unité situées sur trois sites géographiques différents, avec différentes tutelles hébergeantes. La mise en place des thèmes transverses sur la métrologie optique, le contrôle des écoulements et l'analyse de données ont permis de partager des projets de recherche. Le LMFL Fluid Mechanics Webinar hebdomadaire est aussi un lieu de rencontre des chercheurs de l'unité.

Au cours de la période écoulée, le LMFL a vu le départ de plusieurs personnels. Son attractivité lui a cependant permis des recrutements de chercheurs de premier plan, renforçant certaines thématiques historiques de l'unité sur la turbulence ou les instabilités et offrant de nouvelles possibilités autour de l'étude de l'aérodynamique diphasique, de l'analyse de données, des simulations numériques.

La production du LMFL est de qualité, avec des publications dans les meilleures revues du domaine de la mécanique et de la physique des fluides comme J. Fluid Mech. et la participation à des conférences majeures comme les International Symposium on Fluids Machinery and Engineering ou la conférence Mathematics and Physics of Fluids. Les publications sur la thématique dynamique du vol sont encore un peu en retrait, mais cette

thématique devrait bénéficier dans les années à venir d'un renforcement des collaborations avec l'équipe turbulence, notamment autour des couches limites atmosphériques.

Le LMFL dispose de financements externes conséquents grâce à ses succès à des appels à projets compétitifs (ERC, ANR, Européens Clean Sky, etc.) et d'importantes collaborations industrielles dont certaines de longue date (CNES, Ariane Group).

Le comité félicite la direction de l'unité pour l'important travail de structuration de l'unité et l'encourage à continuer à développer la synergie entre les différentes thématiques grâce à des projets communs.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Recommandation concernant les produits et activités de recherche

Le précédent rapport pointait le niveau de publications plus faible de l'équipe ELV. Le comité note une augmentation des publications des personnels Onera qui représentent l'essentiel des personnels de l'équipe ELV au cours de la période (30 par rapport à 22). Cependant, une part importante des publications vient de deux directeurs de recherche qui ont quitté l'unité en 2021 et 2023. Le comité a observé plusieurs publications des personnes de l'Onera sur des thématiques transverses de l'unité : assimilation de données, machine learning, contrôle des écoulements métrologie, signe qu'une certaine synergie se met en place qui va dans le sens de la recommandation du précédent comité.

Recommandation concernant l'organisation et la vie de l'Unité

Le précédent rapport recommandait d'essayer de faire émerger un sentiment d'appartenance à cette nouvelle unité. Ce sentiment d'appartenance au LMFL s'est accru notamment grâce aux jeunes recrutés enseignants-chercheurs et ingénieurs docteurs à l'Onera. Le LMFL organise chaque année une demi-journée d'accueil des doctorants où tous les doctorants sont invités à donner une présentation de leurs travaux. Une assemblée générale annuelle est également organisée. Le séminaire scientifique hebdomadaire est aussi un moyen de renforcer l'unité du LMFL.

Le partage des moyens d'essais et techniques de mesures entre les différents sites favorise les échanges entre les personnes d'appui à la recherche de ces sites. Le recrutement récent d'un ingénieur CNRS et d'un ingénieur Onera sur la métrologie permet de pérenniser et mutualiser les savoir-faire au sein du thème transverse « Métrologie Optique ».

Les axes transverses jouent un rôle positif dans la structuration de l'unité en renforçant la synergie entre les trois thèmes de recherche répondant ainsi à la préoccupation du précédent comité.

Recommandation concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet.

Le précédent comité insistait sur l'importance de veiller à l'autonomie de l'unité en termes de politique scientifique pour qu'elle prenne rapidement toute sa place dans la structuration d'une mécanique des fluides académique à Lille, en particulier avec une place plus visible au sein de la fédération de mécanique. Le comité pense qu'il y a encore du travail sur ce point, notamment sur la possibilité que n'a pas vraiment l'unité de mener seule sa politique scientifique. L'influence de l'Onera et le manque d'un budget d'unité dédié à des actions scientifiques incitatives et exploratoires, par prélèvement sur les contrats par exemple, ne vont pas dans le sens d'une plus grande autonomie scientifique.

Le LMFL est fortement impliqué dans la fédération CNRS Transport Terrestre et Mobilité, mais son implication dans la fédération de Mécanique est moindre.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le LMFL se positionne sur l'étude approfondie de la turbulence dans des écoulements de base, où il bénéficie d'une reconnaissance internationale notamment à travers le « Lille Turbulence Program ». Il a un rôle de leader aussi sur l'analyse, la modélisation et le contrôle des écoulements dans les machines tournantes et sur les phénomènes d'instabilité s'appuyant sur des bancs d'essais uniques et en étant bien intégré au sein du CIRT. Il mène des études de premier plan sur la dynamique du vol, avec le développement de modèles aéromécaniques d'aéronefs à la limite des domaines de vols, les études sur les drones et dirigeables grâce aux souffleries de l'Onera.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LMFL a recruté des chercheurs de qualité (un DR CNRS, deux PR et trois MCF) et deux ingénieurs docteurs à l'Onera. Il n'y a plus d'HDR dans l'équipe dynamique du vol, ce qui rend le recrutement de doctorants plus difficile. En soutien aux activités expérimentales, un IR CNRS et un ingénieur Onera ont été recrutés. Le soutien administratif de l'unité reste critique, malgré le recrutement récent d'un gestionnaire en CDD par Centrale Lille.

Les ressources propres de l'unité sont importantes (environ 2 M€ par an) et diversifiées entre financements publics (soutien de la région et de l'Isite, Carnot, CPER en soutien aux plateformes.), projets européens (ERC, Cleansky), contrats industriels et prestations. Elles permettent une recherche diversifiée et en prise avec les enjeux sociétaux.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le LMFL est structuré en trois axes chacun présent sur un site. Un travail important d'unification a été effectué grâce à la mise en place de thèmes transverses, un séminaire d'unité très suivi, une journée d'accueil des doctorants et une assemblée générale annuelle. La synergie entre les trois thèmes a été fortement renforcée par le profil transversal des nouveaux enseignants-chercheurs recrutés et par des co-encadrements de thèses. L'inégalité du soutien de base des tutelles, la gestion des contrats par les différentes tutelles avec des outils différents et le manque de ressources mises à disposition de la direction de l'unité sont un frein au développement d'une politique scientifique incitative et d'une politique commune.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Sur la thématique de la turbulence, le LMFL a une expertise expérimentale solide s'appuyant sur des moyens d'essais (soufflerie de couche limite à grand Reynolds, mélangeur à pales) équipés en métrologie optique (PIV/PTV) et sur des études théoriques. Il a une reconnaissance nationale au sein du GDR Navier-Stokes 2.00 (membre du comité scientifique et organisation des journées annuelles en 2022). La création du « Lille Turbulence Program » workshop annuel se déroulant sur quatre semaines et accueillant une trentaine de chercheurs invités internationaux lui confère une véritable reconnaissance internationale.

Le LMFL est l'un des laboratoires les plus actifs au niveau européen sur le nouveau design des avions, avec des problématiques liées à la propulsion électrique à hélices, grâce à des installations expérimentales de premier plan pour l'étude du contrôle des écoulements sur les voilures (soufflerie Eiffel L1, soufflerie verticale avec balance rotative), dans les turbomachines (banc compresseur axial, boucle sésame pour les pompes spatiales). Il est également leader européen sur l'aérodynamique des dirigeables grâce au « laboratoire B20 » qui est un laboratoire de vol libre de l'Onera équipé d'un générateur de rafales transverses et sur la thématique des drones en vol urbain fortement soutenue par la région.

Le comité apprécie que les thématiques de l'unité soient en prise directe avec les enjeux sociétaux et environnementaux : propulsion électrique, dirigeables, couche limite atmosphérique. L'unité est impliquée dans la fédération de recherche CNRS « Transport Terrestre et Mobilité ».

Points faibles et risques liés au contexte

Les activités de recherche du LMFL couvrent un large spectre d'études pour un nombre limité de chercheurs, ce qui peut rendre fragile le maintien de toutes ces activités. Le LMFL dépend de cinq tutelles qui définissent chacune des axes stratégiques en plus de ceux définis par l'EPE et l'Onera, ce qui peut conduire à un affaiblissement de la cohérence de sa politique scientifique. Le LMFL est fortement impliqué dans la création de la fédération de mécanique avec l'animation scientifique inter-laboratoire d'une des thématiques de recherche « modélisation des écoulements complexes », et pourtant, peu de projets ont émergé de cette fédération. Compte tenu du faible nombre de chercheurs du LMFL, du nombre important de projets dans le lequel il est impliqué, il existe le risque d'une certaine dispersion.

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 principale force de l'unité réside dans son parc exceptionnel de souffleries et dans ses bancs d'essais en turbomachines qui donnent à ses personnels des moyens d'essai exceptionnels et une expertise reconnue.

La dotation récurrente sert au soutien de la politique scientifique et de mutualisation des moyens (financements de stages de master, achat de matériel léger). La dotation Onera (477 k€/an) subvient aux besoins importants de l'équipe ELV en fonctionnement et investissement pour ses grandes installations.

Le LMFL a une forte activité expérimentale qui s'appuie sur ses plateformes. Il bénéficie de ressources propres conséquentes (1,8 à 2 M€/an), réparties de manière équilibrée entre financements publics pour environ 700 k€ (ANR, PIA, soutien de l'Isite, CPER en soutien aux plateformes, Carnot), projets européens (ERC, Clean Sky) (environ 650 k€) et contrats industriels (environ 650 k€). Les financements CPER ont permis de financer des équipements principalement à l'Onera et pour la plateforme Plex.

Le comité note les importants travaux de rénovation qui ont été réalisés sur le bâtiment M6 par Centrale Lille, permettant la rénovation des bureaux et la réhabilitation de certains locaux pour l'accueil de la plateforme Plex et d'une nouvelle soufflerie diphasique.

Points faibles et risques liés au contexte

Le LMFL dispose d'une dotation récurrente de ses tutelles d'environ 70 k€/an qui est limitée notamment pour faire face à des frais de maintenance des installations lourdes. Les tutelles contribuent de manière très inégale : pas de contribution directe de l'Onera (hormis le soutien de l'équipe ELV à hauteur de 477 k€/an) et très peu de l'Ensam. Ceci fragilise l'unité.

Il n'y a plus de directeur de recherche Onera ni d'HDR, ce qui réduit les potentialités de direction de thèse au sein de l'équipe ELV. Les ingénieurs docteurs recrutés récemment par l'Onera sont classés dans les personnels d'appui à la recherche alors qu'ils sont chercheurs au moins pour une partie de leur temps. Cette classification induit une confusion préjudiciable à la visibilité de l'unité.

Le fait que le LMFL ne dispose pas de gestionnaire attitré est un frein au fonctionnement quotidien de l'unité et à la mutualisation de moyens financiers. De plus, et malgré les recommandations du précédent rapport d'évaluation, le directeur d'unité n'a de délégation de signature que pour les crédits de l'université de Lille et du CNRS, ce qui rend difficile la gestion de l'unité. L'unité ne dispose pas de moyens financiers par prélèvement sur les contrats ne lui permettant pas de compléter la dotation récurrente et de mener une politique de recherche incitative. Le fonctionnement habituel est plutôt au « coup par coup » selon le bon vouloir des tutelles et notamment de l'Onera, ce qui induit là encore une fragilité préjudiciable de l'unité.

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

Le LMFL a fait du respect de l'éthique et de l'intégrité scientifique une de ses priorités. La formation des doctorants est réalisée par les écoles doctorales. Les règles sont rappelées à la journée des nouveaux entrants. Les différentes tutelles sont signataires de chartes ou codes nationaux ou européens. Ces différents documents sont sur l'intranet de l'unité. L'Ensam et l'Onera ont un référent intégrité scientifique.

Concernant les ressources humaines, l'université de Lille s'inscrit dans une démarche de labélisation HRS4R et Centrale Lille institut s'inscrit également dans cette démarche.

Certaines tutelles de l'unité (université de Lille, Ensam et Onera) ont mis en place des plans d'action sur l'égalité homme femme. L'Onera a entrepris des actions de formation sur les risques psycho-sociaux, le harcèlement, le handicap.

Le LMFL s'appuie sur les recommandations de ses tutelles en ce qui concerne le développement durable. L'Ensam et Centrale Lille se sont inscrits dans une démarche de labellisation DDRS. Les chercheurs sont sensibilisés

à la réduction de leur empreinte carbone (limitation du nombre de conférences internationales, utilisation des méso centres de calcul).

Points faibles et risques liés au contexte

La protection du patrimoine scientifique et des systèmes informatiques est mise en place pour la partie Onera. Pour les autres parties de l'unité, cette protection concerne le recrutement de stagiaires de master, de doctorants et post-doctorants. Cette procédure, trop longue, a handicapé l'unité dans ses récents recrutements en laissant échapper des candidats. La généralisation de la protection scientifique et technique à l'ensemble de l'unité pénaliserait encore plus les recrutements des doctorants, en grande partie de nationalité étrangère, compte tenu du faible vivier local.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le LMFL a vu le départ d'un grand nombre de personnels au cours de la période. Il a su néanmoins être attractif et a réalisé des recrutements de chercheurs de grande qualité, qui apportent une réelle dynamique.

La présence d'installations expérimentales de premier plan (souffleries), la qualité des équipements et leur mutualisation à travers des plateformes labellisées, ainsi que le succès à des appels à projets très compétitifs (ERC, projets européens, ANR, etc.) et les nombreuses collaborations industrielles renforcent cette attractivité. Le LMFL peine cependant à recruter des doctorants.

- 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

La mise en place d'une chaire de l'Isite et de la région a permis de préparer le recrutement d'un DR CNRS externe qui est venu fortement renforcer la thématique de la turbulence, notamment sur la physique de la turbulence et le développement de modélisations théoriques à travers un projet ERC AdG « Non Stationary non-homogeneous turbulence – NoStaHo ». Des recrutements de qualité de deux professeurs et trois maîtres de conférences ont été effectués apportant de nouvelles compétences sur l'étude des instabilités, l'analyse de données, la simulation numérique. L'écosystème université/écoles d'ingénieurs est attractif pour le recrutement des enseignants-chercheurs. L'unité met des moyens à disposition pour l'accueil des nouveaux chercheurs recrutés en leur attribuant des stagiaires et en les classant prioritaires pour leur première demande de contrat doctoral.

Le LMFL bénéficie d'une visibilité internationale sur le thème de la turbulence grâce à ses recherches sur la turbulence non stationnaire, non homogène (projet ERC), le « Lille Turbulence Program » organisé chaque année avec l'invitation de chercheurs jeunes ou expérimentés sur une période de deux à quatre semaines pour travailler en collaboration avec des chercheurs du LMFL. Le LMFL's Fluid Mechanics Webinar, séminaire hebdomadaire permet l'invitation de chercheurs de renom. Il est suivi en moyenne par 30 à 50 personnes en présentiel ou virtuel. 79 vidéos ont été publiées sur la chaîne YouTube « LMFL Fluid Mechanics Webinar » qui comptait plus de 14 000 vues fin 2023. Ce webinaire est une vitrine importante pour le rayonnement de l'unité.

Les moyens expérimentaux sont un point fort de l'unité. Ils sont mutualisés sur les différents sites de l'unité via des plateformes labellisées (MéOL, Plex), le banc compresseur et les grandes souffleries de l'Onera, installations qui sont regroupées au sein de la plateforme Contraero. La plateforme de métrologie optique mutualisée avec le PC2A permet des caractérisations des écoulements avec des techniques et outils de pointe (Tomo PTV (STB), etc.). Ces plateformes ont bénéficié de soutiens CPER importants et contribuent fortement à l'attractivité de l'unité, notamment via des partenariats industriels forts (CNES - Ariane Group, programme cleansky). Le recrutement d'un IR CNRS en 2023 et d'un ingénieur Onera permettra d'assurer la pérennisation des outils métrologiques déployés/développés et leur gestion au sein du LMFL.

L'unité a eu de beaux succès dans la réponse à des appels à projets compétitifs tels qu'un projet Advanced Grant NoStaHo financé par l'ERC, onze projets financés par l'ANR dont sept comme porteur de projet, deux projets H2020 Cleansky2 financés par l'Europe. L'unité dispose aussi d'un partenariat industriel fort. La dotation des tutelles est d'environ 540 k€/an, incluant la dotation de l'Onera de 470 k€/an pour l'équipe ELV. Les ressources de l'unité s'élèvent à 2 M€/an en moyenne, ce qui est conséquent. Ces ressources sont bien équilibrées : 360 k€/an sur des financements CPER, région, Isite, 340 k€/an sur des projets ANR, 650 k€/an sur des projets européens (ERC, Clean sky), 660 k€/an sur des contrats industriels, dont un partenariat historique avec le CNES et Ariane Group sur le comportement cavitant et instable des premiers étages des pompes des moteurs spatiaux, ou le projet Superman mené par l'Onera sur l'aérodynamique des avions de combat à forte incidence. Le LMFL fait également partie de l'institut Carnot Arts de l'Ensam qui lui permet de bénéficier d'actions de ressource. Il bénéficie également de financements de thèse Onera (1 à 2 par an) qui viennent en plus des allocations doctorales sur contrats de recherche.

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

Si l'Onera dispose d'un grand nombre de personnels d'appui à la recherche pérennisés, il n'en est pas de même pour les personnels des autres tutelles. Deux ingénieurs recrutés sur les aspects de la simulation numérique, en plein développement dans l'unité, sont en CDD. La gestion financière et administrative est réalisée par un personnel CNRS à 20 % et un personnel en CDD à Centrale Lille. Le comité remarque également qu'il n'y a qu'un seul enseignant-chercheur de l'université de Lille au LMFL qui, de plus, a une charge d'enseignements très importante.

L'unité peine à recruter des doctorants, ce qui est rendu encore plus difficile avec la mise en place de la protection du patrimoine scientifique. Ce point est critique aussi pour le recrutement de stagiaires de master. Le flux local d'étudiants de master pour les thèses sur la thématique de la turbulence est faible, ce qui encourage l'unité à se tourner vers des recrutements de doctorants étrangers.

Les doctorants sont répartis sur trois sites et ne se connaissent pas tous. Un point de rencontre est le séminaire hebdomadaire, mais tous ne sont pas présents. Certains doctorants sont un peu perdus dans l'écosystème local unité de recherche, école doctorale, université et ressentent le besoin d'un accompagnement pour les démarches administratives.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est de très bonne qualité, avec un nombre de publications/ETP supérieur à 1,5 par an et des contributions dans des revues de haut niveau comme le Journal of Fluid Mechanics, Experiments and Fluids, Journal of Computational Physics, etc. Cette production s'est nettement améliorée par rapport au précédent contrat. L'arrivée de nouveaux enseignants-chercheurs et d'un directeur de recherche ayant une grande expérience internationale a joué un rôle très favorable. Elle reste néanmoins hétérogène et concerne pour l'essentiel des chercheurs des thèmes de la turbulence (47 articles) et des écoulements tournants (32 articles).

Le comité apprécie qu'il y ait très peu d'articles dans les éditions dites « prédatrices ». La direction a joué un rôle positif en sensibilisant les membres de l'unité à l'importance de publier dans des revues de grande qualité et dans des archives ouvertes (HAL) ainsi que de mettre à disposition les données de la recherche.

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 du LMFL dans les revues internationales est constituée de 156 articles. Cela représente entre 2,8 et 1,8 articles par ETP selon que l'on ne tient compte que des chercheurs et enseignants-chercheurs (9 ETP), ou des PAR de l'Onera (dynamique du vol), soit 14,25 ETP, ce qui est très honorable.

Une partie importante de la production scientifique de l'unité est dans des journaux de très bon niveau en mécanique des fluides : Journal of Fluid Mechanics (24 articles), Physics of Fluids (11 articles), Experiments in Fluids (11 articles) ou Physical Review Fluids (10 articles). Environ la moitié de ces articles a été publiée avec des collègues d'universités étrangères, dont des universités des USA, d'Allemagne ou d'Angleterre. Un tiers des publications est co-signé avec des doctorants.

Le comité remarque des communications et publications dans des actes de congrès de très bonne qualité (APS-DFD, TSFP, DLES, etc.) surtout sur le thème de la turbulence. Des communications dans des conférences plus appliquées sont effectuées par les contributeurs aux thèmes écoulements tournants (ETC, Asme) et mécanique du vol (Eucass). Sur les thématiques plus appliquées, un brevet et quatre enveloppes Soleau ont été déposés.

Le comité note aussi un nombre important de publications sur les écoulements capillaires, les fluides non newtoniens, les écoulements particuliers, essentiellement fondé sur des collaborations externes à l'unité, donc non mentionnées parmi les objectifs stratégiques, mais qui participent néanmoins à la bonne réputation de l'unité.

L'unité a choisi de mettre en valeur dans son portfolio quatre publications, qui illustrent bien l'expertise de l'unité sur ses thèmes de recherche, mais aussi sur les axes transverses. Deux publications dans le Journal of Fluid Mechanics décrivent le mécanisme d'effondrement de la turbulence en proche paroi et la production d'incertitudes dans la prédiction des écoulements turbulents. Une publication dans le Journal of Computational Physics décrit une méthode de quantification d'incertitudes appliquée à la dynamique du vol. La quatrième publication dans Flow porte sur les buses à effet Coanda.

Le LMFL est producteur de données expérimentales ou de simulations numériques. Il met ses bases de données en archive ouverte et a créé une sous-collection LMFL sur l'espace recherche.data.gouv. La base de données Turbase créée en 2016 sera prochainement migrée dans cet espace.

L'unité a une politique volontariste envers la science ouverte à travers des réunions d'information pour les chercheurs et les doctorants.

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

Il est difficile de faire une analyse quantitative de la production scientifique, de par la dénomination des personnels Onera qui sont renseignés dans la catégorie personnels d'appui à la recherche alors que certains ont une fonction de chercheur au moins à temps partiel.

La production scientifique est hétérogène et concerne pour l'essentiel des chercheurs des thèmes de la turbulence (47 articles) et des écoulements tournants (32 articles). La production scientifique portant sur le thème dynamique du vol (3 articles) est très en retrait par rapport aux deux autres thèmes même si des personnels Onera de cette équipe sont parfois associés à des publications relevant des thèmes transverses notamment sur l'assimilation de données, le machine learning, le contrôle des écoulements et la métrologie.

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 comité apprécie très positivement la solidité des partenariats industriels qu'entretient le LMFL sur les thématiques de l'aéronautique, des transports terrestres et des turbomachines. Pour ces études, l'unité s'appuie sur des installations expérimentales uniques (souffleries de grande taille, bancs turbomachines). Les ressources financières associées à ses activités sont conséquentes. Ces projets s'inscrivent souvent dans le cadre de dispositifs Cifre ou de financements de thèses Onera, ce qui contribue à maintenir un lien fort et bénéfique entre l'unité et le monde socio-économique.

Le LMFL est très actif dans la diffusion de l'information scientifique et technique, par ses interactions avec les enseignants du secondaire, les élèves collégiens ou du primaire, ce qui contribue à sa bonne insertion dans la société.

- 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 interagit avec le monde non académique, principalement socio-économique. Cette interaction se fait sous la forme de contrats de recherche directs avec des entreprises (45 durant la période) et de direction de thèses Cifre cofinancées par l'industrie (2) ou de thèses Onera co-financées avec la région (8). Ces travaux sont le plus souvent en support des stratégies de décarbonation ou de compétitivité de nouveaux produits dans les secteurs de l'aéronautique, les transports terrestres et l'énergie.

Le comité note plusieurs projets emblématiques de l'unité. Le projet Superman avec l'Onera a permis de caractériser les détachements tourbillonnaires se produisant sur les avions de combat modernes à moyenne et haute incidence. Le projet ANDA porte sur la prévision et l'analyse du décrochage des ailes. Une collaboration de longue date avec le Cnes et Ariane group a permis de développer la boucle Sesame pour l'étude de la cavitation dans les moteurs spatiaux. L'aérodynamique des dirigeables dans un vent transverse fait l'objet d'une collaboration avec Flying Whales.

Le LMFL participe à des actions de formation des professeurs de l'enseignement secondaire sur les dernières avancées de la recherche pour mieux faire comprendre les problématiques énergétiques dans une perspective de développement durable (formation entre 25 et 50 enseignants/an). Les chercheurs du LMFL accueillent des élèves de primaire des zones REP et REP+ en appui des élèves ingénieurs impliqués dans le dispositif.

Des stages de 3^{ème} et seconde sont proposés, ainsi que des visites de collégiens, lycéens, étudiants de licence. Lors des journées portes ouvertes, certaines installations expérimentales sont présentées.

Le LMFL a des actions spécifiques à destination des déficients visuels et organise également une visite pour l'association « Elles bougent » avec l'accueil de 60 collégiennes et lycéennes.

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

Au cours de la période, un brevet a été déposé et quatre enveloppes Soleau, ce qui paraît assez faible au comité au regard de l'expertise de l'unité.

Les chercheurs du LMFL sont présents sur un grand nombre d'actions de recherche, à la suite de leurs succès dans la réponse aux appels à projets et à leur important tissu de collaborations industrielles. Le risque serait d'une dispersion des activités au regard du potentiel de recherche de l'unité.

Le montant des contrats, d'environ 2 M€/an, est réparti de façon inhomogène et essentiellement portés par l'Onera et quelques enseignants-chercheurs.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le LMFL présente un projet cohérent et solide pour les années à venir, s'appuyant sur les thématiques fortes de l'unité autour de la turbulence, des machines tournantes et de la dynamique du vol.

En raison du récent recrutement d'un professeur, l'étude de la turbulence pourra être étendue aux milieux diphasiques avec l'aérodynamique et le contrôle en présence de pluie. La soufflerie RainAero qui est une soufflerie qui permet de générer de la pluie dans un écoulement, est en cours de construction au LMFL. Il est envisagé des collaborations avec le thème dynamique du vol et celui transverse sur le contrôle. Il est prévu le développement de jumeaux numériques permettant de synchroniser en temps réel des simulations LES et des expérimentations. L'assimilation des données ouvre également des perspectives intéressantes pour l'étude fondamentale de la turbulence. Les perspectives semblent cohérentes avec les acquis et les compétences de l'unité. Les interactions permettront d'enrichir le thème turbulence, mais aussi renforceront les autres thèmes, notamment sur le contrôle des écoulements dans les machines tournantes et en dynamique du vol.

L'unité a continué de renforcer ses compétences historiques sur l'analyse expérimentale des écoulements tournants, des instabilités dans les turbomachines et du contrôle par jets pulsés. Les activités expérimentales se sont enrichies grâce au développement de compétences en simulation numérique et stabilité linéaire, apportées par les recrutements effectués durant la période et par des collaborations externes. Le programme scientifique prévu pour le prochain contrat vise à utiliser le triptyque expérience/modélisation/simulation afin de progresser vers une compréhension améliorée de ces écoulements et leur contrôle. Afin de réduire les coûts des modèles pour ces configurations complexes, l'unité vise au développement de modèles d'ordre réduit et leur couplage avec des méthodes d'assimilation de données. L'obtention récente d'un projet financé par l'ANR et de deux financements de thèses (région et Cifre) fournira les moyens humains et financiers pour atteindre les objectifs. Le thème devrait s'ouvrir à de nouvelles problématiques, comme le comportement des compresseurs en présence d'effets de distorsion de l'écoulement amont et les écoulements d'air humide dans les compresseurs. Cette dernière thématique devrait pouvoir bénéficier à terme de la nouvelle soufflerie Rainaero en cours de montage, permettant de renforcer les liens avec le thème turbulence.

Les activités de recherche prévues sur la dynamique du vol sont dans la continuité des travaux actuels. L'étude de la dynamique dans le domaine de vol post décrochage bénéficiera d'un investissement important pour le développement d'une nouvelle balance rotative grâce à des financements de l'Onera. Ce moyen d'essai permettra l'étude des comportements aérodynamiques dans un large domaine de vol. Concernant les travaux sur l'interaction avec l'environnement extérieur, une opportunité d'un financement Feder pour la mise en place d'une installation d'étude du vol des drones se présente à l'unité en 2024. Cet équipement sera construit autour d'un mur de vent de grande dimension offrant un volume de vol conséquent pour les drones. Parallèlement, les autres activités actuelles de ce thème seront poursuivies.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Les synergies entre les différents thèmes de l'unité se sont développées lors de la période récente grâce à de nouveaux recrutements et à la mise en place de thèmes transverses. Cette dynamique est à poursuivre et à renforcer par la mise à disposition systématique de ressources communes (soutien de base de tutelles et prélèvements sur contrats), en appui à une politique de recherche incitative. Les expertises des différents thèmes peuvent être mises à profit comme dans le projet Clean sky Aconit visant à augmenter la plage de fonctionnement des compresseurs aéronautiques.

Il est important de maintenir l'équilibre actuel entre recherche fondamentale et appliquée.

Un renforcement et la stabilisation en personnel administratif est à poursuivre ainsi que pour certains personnels d'appui à la recherche, notamment deux ingénieurs de recherche en calcul scientifique et un technicien sur les activités expérimentales de Centrale Lille dont le statut administratif doit être stabilisé.

Une délégation de signature pour le directeur d'unité sur toutes les ressources de l'unité est nécessaire pour lui assurer une meilleure visibilité sur les ressources de l'unité et lui permettre d'exercer pleinement sa responsabilité de directeur.

L'intégration des doctorants au LMFL pourrait être facilitée par la rédaction d'un livret d'accueil, en complément de la réunion de rentrée. L'unité étant sur trois sites géographiques, les doctorants ne se connaissent pas tous. Des temps de rencontre informels autour des séminaires de l'unité pourraient être organisés.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le LMFL souffre d'un manque d'attractivité vis-à-vis des doctorants. Le fait que les formations de master locales ne soient pas en lien direct avec toutes les thématiques de l'unité est un handicap. Il est donc important de renforcer le lien entre la formation et la recherche.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

L'unité est encouragée à maintenir son très bon niveau de publications et à l'accroître sur le thème Dynamique du vol. La synergie au sein des thèmes transverses avec l'équipe turbulence et l'équipe machines tournantes devrait être favorable. Il conviendrait de clarifier les missions des ingénieurs Onera et particulièrement des deux docteurs récemment recrutés à l'Onera (pourcentage de temps dédié à la recherche).

Il est également important de maintenir une vigilance vis-à-vis des revues prédatrices.

La politique d'ouverture des données de la recherche à la communauté scientifique est également un atout de l'unité qui doit être encouragé.

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

Le LMFL bénéficie de partenariats industriels forts sur des thématiques d'avenir. La complémentarité entre études fondamentales (sur la compréhension physique de la turbulence, les instabilités dans les machines tournantes, le contrôle des écoulements etc.) et problématiques industrielles est très riche et est une force de l'unité qu'elle doit pérenniser.

Il est important que l'unité continue à développer la communication sur ses activités de recherche auprès du grand public, mais également au sein des formations lilloises à travers des visites de l'unité ou des projets recherche à inclure dans les cursus de formation.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 1^{er} octobre 2024 à 8h15

Fin : 2 octobre 2024 à 16h00

Entretiens réalisés en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

1^{er} octobre (Onera & Ensam)

08h15-08h30	Réunion du comité à huis clos
08h30-08h40	Présentation du Hcéres
08h40-09h40	Bilan du laboratoire (30' présentation + 30' discussion)
09h40-10h00	Pause-café
10h00-10h40	Bilan et perspectives des thématiques du laboratoire – 1 • 10h00 Thème « Dynamique du vol » (25' présentation + 15' discussion)
10h40-12h00	Visites des installations expérimentales – 1 : Onera
12h00-12h15	Transfert vers Ensam
12h15-13h30	Repas – Buffet
13h30-14h00	Visites des installations expérimentales – 2 : Ensam
14h00-16h00	Bilan et perspectives des thématiques du laboratoire – 2 • 14h00 Thème « Écoulements tournants » (25' présentation + 15' discussion) • 14h40 Thème « Turbulence » (25' présentation + 15' discussion) • 15h20 Thèmes Transverses (3x8' présentation + 15' discussion)
16h00-16h30	Pause-café
16h30-17h00	Entretien avec le personnel chercheur et enseignant-chercheur
17h00-17h30	Entretien avec le personnel d'appui à la recherche
17h30-18h00	Entretien avec les doctorants et post-doctorants
18h00-18h30	Premier débriefing du comité à huis clos

2 octobre (M6)

08h30-09h00	Visites des installations expérimentales – 3 (M6)
09h00-10h00	Présentation du projet du laboratoire (30' présentation + 30' discussion)
10h00-10h30	Pause-café
10h30-11h30	Entretien avec les tutelles
11h30-12h00	Entretien avec le DU / porteur de projet
12h00-15h00	Débriefing du comité à huis clos et repas (plateaux-repas)

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Hcéres
Département d'évaluation
de la recherche

Villeneuve d'Ascq, 28 janvier 2025,

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - **DER-PUR260025134 - LMFL - Kampé**
- Laboratoire de mécanique des fluides de Lille, Kampé de Fériet

Madame, Monsieur,

L'ensemble des tutelles du Laboratoire LMFL - Kampé - Laboratoire de mécanique des fluides de Lille, Kampé de Fériet, vous remercie pour l'ensemble du travail réalisé et le rapport d'évaluation envoyé.

Après concertation entre elles, les tutelles souhaitent faire une observation concernant la phrase suivante en bas de la page 9 du rapport qui ne leur semble pas appropriée : « Le LMFL dépend de cinq tutelles qui définissent chacun des axes stratégiques en plus de ceux définis par l'EPE et l'Onera, ce qui peut conduire à un affaiblissement de la cohérence de sa politique scientifique ».

Observation des tutelles : « Les activités du LMFL s'intègrent naturellement dans les politiques scientifiques de ses tutelles. Les tutelles veilleront à ce que la politique scientifique du LMFL continue à se développer en cohérence avec son projet scientifique propre qui a été validé et soutenu par l'ensemble des tutelles. »

Les tutelles n'ont pas d'autre observation à formuler.

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Pour l'ensemble des tutelles.

Thomas MAURER
Directeur Général de Centrale Lille



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

