

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ  
TIE - Thermique interfaces environnement

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :

Université Paris Nanterre - U Paris Nanterre

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025**  
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

François Lanzetta, 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. François Lanzetta, UFC - université de Franche-Comté

**Experts :** Mme Caroline Richard, université de Tours

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Lounès Tadrist

## REPRÉSENTANT DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Yan Dalla Pria, université Paris Nanterre

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Thermique Interfaces Environnement
- Acronyme : TIE
- Label et numéro : EA 4415
- Composition de l'équipe de direction : M. Najib Laraqi

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST5 Sciences pour l'ingénieur

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les thématiques scientifiques principales abordées par l'unité se déclinent en deux axes :

- Thermique et interfaces ;
- Convection naturelle en milieu confiné.

L'axe Thermique et interfaces aborde la thermique pour la tribologie, la thermique des cartes électroniques et leurs composants, les couplages thermomécaniques et les phénomènes de constriction thermique. Ces quatre sujets sont menés dans un cadre partenarial industriel fort (grands groupes internationaux du transport aéronautique et de la défense) à travers des recherches fondamentales et appliquées.

L'axe Convection en milieu confiné porte sur l'étude de la convection naturelle dans les cavités hémisphériques et coniques et la convection naturelle en présence de nano fluides par simulation numérique et expérimentation.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité de recherche Thermique Interfaces Environnement, TIE (EA 4415), est rattachée à l'université Paris Nanterre. Elle a été créée en 2007 et a été habilitée par le ministère à la suite de sa première expertise par l'AERES en 2009. Cette unité est née des activités de recherche développées depuis 2000 par une équipe d'enseignants-chercheurs et assimilés en thermique-énergétique en exercice au sein du Pôle Scientifique et Technologique (PST) de l'IUT de Ville-d'Avray (composante des SPI de l'université Paris Nanterre). TIE compte actuellement sept enseignants-chercheurs. Cet effectif a été renforcé par le recrutement d'un maître de conférences au 1<sup>er</sup> septembre 2024, ce qui portera à huit le nombre d'enseignants-chercheurs et assimilés. Les locaux de l'unité sont situés au sein même de l'IUT de Ville-d'Avray. Un nouveau bâtiment a été construit au cours de la période de référence. Dans ce bâtiment, l'unité bénéficie d'une salle dédiée aux doctorants et d'un bureau pour les enseignants-chercheurs.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité TIE est rattachée à l'université Paris Nanterre qui est située dans le département des Hauts de Seine (92), lequel est limitrophe du département des Yvelines (78). Ces deux départements abritent à eux seuls de nombreux groupes industriels et grandes entreprises qui couvrent des domaines très variés. Parmi ces groupes et entreprises, certains relèvent des secteurs du transport (automobile et aéronautique : Safran Landing systems, Renault Group, Valeo, Airbus Helicopters, Dassault Systems, Staübli Robotics) et de l'électronique (Thales, STMicroelectronics). Ces groupes expriment des besoins cruciaux d'expertise pointue en thermique. L'unité de recherche représente l'université Paris Nanterre en tant qu'unique laboratoire d'expertise du domaine en région Île-de-France pour aider à lever des verrous technologiques et scientifiques liés aux problématiques rencontrées dans ces secteurs de l'industrie.

L'unité bénéficie des services communs de l'IUT qui comptent un personnel technique permanent responsable Hygiène et Sécurité. Un membre de l'unité a ainsi pris en charge la mission de correspondant sécurité.

Sur le même site, le comité note également la présence d'une autre unité dont l'une des activités de recherche concerne l'énergétique : le Laboratoire Énergétique Mécanique Électromagnétisme (LEME), EA 4416.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	3
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>11</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>3</b>
<b>Total personnels</b>	<b>14</b>

## 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
U PARIS NANTERRE	8	0	3
<b>Total personnels</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

## AVIS GLOBAL

L'unité de recherche Thermique Interfaces Environnement (EA 4415) est une unité de l'université Paris Nanterre localisée au sein de l'IUT de Ville-d'Avray. Elle développe des activités de recherche en thermique structurant l'unité en deux axes : Thermique et Interfaces ; et Convection naturelle en milieu confiné. Les activités scientifiques expérimentales et théoriques de l'axe Thermique et interfaces sont de très bon niveau scientifique. Elles sont majoritairement liées aux transferts de chaleur aux interfaces avec de nombreuses applications industrielles. Le partenariat industriel est fort depuis de nombreuses années et il s'est intensifié durant les deux périodes précédentes. L'unité a fait des choix de partenariats lui permettant à la fois de répondre aux besoins des entreprises du transport aéronautique et de l'électronique de la région parisienne, et de travailler sur des sujets originaux en matière de recherche tant fondamentale qu'appliquée. Ces partenariats ont donné lieu à de nombreux contrats de recherche et conventions Cifre.

Pour l'axe Convection en milieu confiné, l'unité a développé des activités de recherche sur les écoulements de fluides complexes et les transferts de chaleur par simulation numérique et expérimentation en régime de convection naturelle. La production scientifique est restée soutenue au cours de la période. Cependant, les perspectives d'évolution de cet axe sont critiques notamment avec le départ à la retraite d'un professeur des universités et de la nécessité de recentrer l'activité de recherche en lien avec l'axe Thermique et interfaces.

La production scientifique de l'unité est de très bonne qualité avec des publications dans des revues reconnues dans le domaine de la thermique et de l'énergétique. Des publications sont majoritairement ciblées sur les transferts de chaleur aux interfaces solide-solide et solide-fluide. L'unité participe à des conférences internationales reconnues dans le domaine de la thermique.

L'unité est attractive par la plateforme expérimentale originale composée d'un banc de tribologie et des dispositifs de caractérisation des propriétés thermomécaniques des matériaux et des interfaces. L'attractivité de l'unité au niveau international est en émergence, notamment pour le montage de projets ANR et européens.

L'unité bénéficie de l'appui logistique de l'université Paris Nanterre, notamment de l'IUT de Ville-d'Avray avec lequel elle partage des personnels technique et administratif ainsi que des surfaces de plateaux expérimentaux et des bureaux.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport d'évaluation a formulé des recommandations sur trois points principaux. Ces points sont examinés ci-dessous.

### **Recommandation 1 : « Accentuer les travaux interdisciplinaires ou à forte prise de risque à l'interface avec d'autres équipes de recherche »**

L'unité TIE n'a pas été lauréate de projets en réponse à des appels à projets avec d'autres équipes de recherche tant au niveau national qu'international. Des actions ont été initiées dans un cadre académique avec le laboratoire Gremi de l'université d'Orléans concernant des applications à la biophysique et avec le Lamcos de l'Insa Lyon sur des problématiques de tribologie.

### **Recommandation 2 : « Initier et faire perdurer des réunions ou conseils de laboratoire formels où seraient débattues les questions touchant à la vie de l'unité »**

L'unité n'a pas instauré de règlement intérieur, ce qui aurait assuré un fonctionnement aligné avec les standards nationaux des unités. Cependant, en dépit de sa taille modeste, elle a su s'organiser pour définir sa stratégie scientifique et organisationnelle.

### **Recommandation 3 : « Veiller au passage de l'HDR des enseignants-chercheurs et impliquer les jeunes enseignants-chercheurs dans le projet ; accentuer une synergie entre les axes »**

Une HDR a été soutenue pendant la période de référence (en 2019). Un nouveau maître de conférences en section CNU 62 a été recruté à la rentrée universitaire 2024. C'est donc un contexte favorable pour développer, de façon plus sereine, les activités scientifiques de l'unité à cinq ans.

L'axe Thermique et interfaces a intensifié ses activités de recherche, notamment auprès d'acteurs industriels. L'axe Convection en milieu confiné a poursuivi ses recherches sans implication avec le tissu industriel. Ces deux axes n'ont pas développé de projets communs ni de collaborations avérées. Il est dommage que cette recommandation n'ait pas été suivie.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité sont clairs et en très bonne adéquation avec son profil d'activités centré sur la thermique et l'énergétique en lien avec le tissu industriel pour l'axe thermique et interface. Elle s'illustre de façon pertinente par l'utilisation et le développement de méthodes analytiques, de méthodes inverses associées à des outils numériques et à des moyens expérimentaux. Ces objectifs scientifiques donnent une bonne visibilité de l'unité sur les plans académique et applicatif. Ils sont porteurs de recherches et développements en cohérence avec les partenaires industriels.

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources propres de l'unité sont excellentes. Elles sont majoritairement issues des partenariats socio-économiques, permettant ainsi de bénéficier de moyens financiers et des dispositifs Cifre. Ces ressources permettent le ressourcement, l'achat d'équipements neufs et le financement de post-doctorants. L'unité partage des locaux, des moyens techniques, numériques ainsi que des personnels techniques avec l'IUT de Ville-d'Avray au bénéfice des activités de recherche. Une attention particulière concerne les prochains départs à la retraite de deux enseignants-chercheurs professeurs des universités.

## Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est globalement très bon et facilité par sa petite taille. La communication et la gestion pragmatique des activités scientifiques sont très bonnes. Le personnel d'appui à la recherche, mis à disposition par l'IUT à temps partiel, accompagne efficacement les chercheurs dans leurs activités. L'unité dispose d'une surface de recherche compatible avec ses activités. Cet espace est, cependant, fortement contraint et ne permet pas l'accueil de stagiaires et de post-doctorants.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'axe Thermique et interfaces a développé des activités de recherche en thermique à fort potentiel scientifique et industriel dans les domaines de la thermique pour la tribologie, de la thermique des cartes et composants électroniques et des couplages thermomécaniques particulièrement importants dans les industries aéronautiques et automobiles.

La recherche dans la thermique des cartes électroniques et des composants électroniques vise à développer des solutions pour mieux dissiper la chaleur générée et augmenter les performances des appareils électroniques.

L'unité bénéficie d'un accès à un banc de freinage avion (Safran Landing Systems) à l'échelle industrielle permettant des expérimentations en conditions réelles de freinage.

La recherche dans les couplages thermomécaniques permet de développer des matériaux plus résistants et de concevoir des systèmes plus efficaces.

L'axe Thermique et interfaces ouvre la voie à des solutions de pointe pour une variété de secteurs industriels. Son potentiel scientifique permet de développer des innovations qui se traduisent par des applications industrielles concrètes.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Le potentiel de l'axe de recherche Convection naturelle en milieu confiné est sous-dimensionné et déséquilibré par rapport à l'axe Thermique et interfaces.

Cet axe n'a pas d'activité avérée en lien avec les applications industrielles. Ils n'ont pas fait l'objet de projets collaboratifs de type ANR par exemple.

Les deux axes n'affichent pas de collaborations partagées.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité, à travers l'axe Thermique et Interfaces, a développé une forte activité de recherche en lien avec des industriels de l'aéronautique et de l'électronique, lui conférant ainsi une grande reconnaissance. Cela se traduit par des financements en termes de conventions de recherche industrielles et des contrats. Les financements industriels (60 k€/an en moyenne) permettent de participer au développement des bancs d'essais, l'achat de nouveaux équipements scientifiques (laser YAG, soudeuse laser, four haute température 2 000 °C, caméra IR). Cela assure à l'unité les moyens de développer ses compétences scientifiques fondamentales, d'une part, et de répondre aux exigences de recherche industrielle à fort potentiel (freinage, densification de cartes électroniques multicouches hétérogènes et isotropes), d'autre part (estimation des propriétés thermomécaniques de matériaux à haute température 1800 °C, en contacts statiques et glissants, identification de sources thermiques mobiles, détection de défauts stables et dynamiques).

L'unité dispose de moyens expérimentaux conséquents sur le site de l'IUT (bancs de test de frottements dynamiques, soufflerie aérodynamique). Elle bénéficie également des moyens des partenaires industriels avec l'accès à un banc de freinage d'avion (Safran Landing Systems).

L'unité a bénéficié de trois allocations de recherche de l'école doctorale « Connaissance, langage, modélisation » - ED 139. Une nouvelle allocation a été actée pour la rentrée 2024.

Une habilitation à diriger des recherches (HDR) a été soutenue pendant la période de référence (en 2019) par un MCF. À la rentrée universitaire 2024, un MCF a été recruté en section CNU 62 (Énergétique et génie des procédés).

### Points faibles et risques liés au contexte

L'unité TIE est à faible effectif, dont deux enseignants-chercheurs sont proches de la retraite.

En cas de crise économique ou de changement de politique industrielle, la baisse, voire la suppression de ressources financières d'origines industrielles pourrait impacter l'unité négativement.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est soutenue par sa tutelle université Paris Nanterre qui est à dominante sciences humaines et sociales. L'unité a bénéficié ainsi de quatre contrats doctoraux sur la période. Sur le plan patrimonial, la construction d'un bâtiment neuf sur le site de l'IUT durant la période a permis à l'unité de bénéficier d'une salle de 24 m<sup>2</sup> pour les doctorants et d'un bureau supplémentaire pour les enseignants-chercheurs. Les personnels d'accueil et de sécurité de l'IUT (2 à 3 personnes) bénéficient à l'unité. Une infirmière est également présente à temps partiel sur le site.

Un personnel hygiène sécurité environnement - HSE dédié à la sécurité des installations accompagne les chercheurs pour la mise en place et le suivi des équipements et moyens expérimentaux.

Les chercheurs et les doctorants utilisent l'outil de gestion de projets Trello en remplacement du traditionnel cahier de laboratoire, ce qui permet un suivi plus efficace des projets de recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte

Malgré une forte collaboration avec les acteurs socio-économiques, la protection intellectuelle et industrielle des recherches applicatives est insuffisante.

L'unité n'a toujours pas formalisé de règlement intérieur. C'est un outil indispensable au bon fonctionnement d'une unité de recherche.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Dans l'ensemble, l'attractivité de l'unité est bonne. Elle bénéficie d'une forte attractivité scientifique dans le domaine de la tribologie au niveau national et commence à se positionner à l'international, notamment sur l'identification de sources statiques et dynamiques et dans l'élaboration de modèles physiques de contacts glissants.

L'unité est attractive par ses compétences en thermique des interfaces et les valorise sur des thématiques pluridisciplinaires liées au vivant. Ceci ouvre de nouvelles perspectives de recherche en biophysique et applications médicales.

L'unité ne s'inscrit pas dans l'espace européen de la recherche ni même dans des appels à projets nationaux comme l'ANR.

L'unité ne possède pas de site internet universitaire officiel.

*1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*

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

*3/ L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*

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

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

L'unité est attractive par l'originalité de ses recherches en thermique des interfaces et par la qualité des équipements qu'elle a développés. L'unité dispose d'un plateau expérimental important et original pour la validation des modèles mis en œuvre (bancs de freinage à échelles de laboratoire et industrielle pour le transport automobile et aéronautique, soufflerie aérodynamique, ensemble de fours à haute température, sources laser). L'unité permet au personnel et aux étudiants de l'IUT d'accéder à certains de ses équipements, notamment pour des projets tutorés.

L'unité participe régulièrement aux principaux congrès et écoles thématiques relevant de ses activités de recherche (congrès SFT, ICIPE, IHTC, JITH, Metti). Elle est membre du conseil scientifique (CS) de la Société française de Thermique et participe à l'animation de deux groupes thématiques (GT), Thermocinétique et Transferts interfaciaux. Les chercheurs de l'unité sont régulièrement sollicités pour des expertises de projets de recherche nationaux (ANR, ANRT).

L'unité est membre du conseil scientifique de l'école internationale en métrologie et techniques inverses Metti. Elle co-organisera le prochain congrès international sur les méthodes inverses (Icipe 2028). Le caractère international de ces écoles thématiques (Metti, Métrologie thermique et techniques inverses) facilite la mise en place de collaborations nationales et internationales.

L'unité est attractive par ses compétences en thermique des interfaces et développe des collaborations dans le domaine du vivant avec le Laboratoire Gremi à Orléans. Il s'agit de caractériser le flux de chaleur transmis par un plasma froid sur des tissus biologiques en fonction de leurs paramètres physiques.

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

L'unité ne s'inscrit pas dans l'espace européen de la recherche ni même dans des appels à projets nationaux comme l'ANR, par exemple. Cette participation limitée aux appels à projets compétitifs freine son potentiel de développement.

L'unité s'appuie essentiellement sur des collaborations avec des partenaires industriels (Safran Landing Systems, Thales). Cet aspect « mono-produit » est à risque si les partenaires industriels limitent leur intérêt pour ces recherches (défaillance d'entreprise, nouvelles stratégies ou orientations recherche chez les partenaires industriels, départs à la retraite).

L'unité ne communique pas suffisamment vers l'extérieur. Elle ne possède pas de site internet universitaire officiel et le site de l'université Paris Nanterre n'apporte aucune information la concernant. Il existe cependant un site internet maintenu par un enseignant-chercheur mais il n'est pas référencé par les moteurs de recherche de façon pertinente.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

L'unité présente une production scientifique de très bonne qualité. Les publications dans des revues à comité de lecture de haut niveau ainsi que dans des conférences internationales et nationales reconnues témoignent de l'expertise et de la solidité scientifiques de l'unité.

Ses domaines de spécialité permettent à l'unité de se positionner comme un acteur important renforçant sa réputation et son impact scientifique en thermique de la tribologie, thermomécanique et convection naturelle dans les milieux confinés.

Cependant, le comité note un tassement du nombre de publications par rapport à la vague d'évaluation précédente (57 contre 76) et la répartition de la production scientifique de l'unité est déséquilibrée avec quelques chercheurs juniors peu publiants.

*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 de très bonne qualité, elle s'inscrit dans des thématiques ciblées sur les transferts thermiques (estimation de flux thermiques, caractérisation à haute température, convection, identification de propriétés thermomécaniques) et ses applications (freinage aéronautique, refroidissement de cartes électroniques).

L'unité a publié 57 ACL dans des journaux de référence (IJHMT, IJTS, J. Therm., Int. Comm. Heat Transfer, Anal. Calorim, Int. J. Mod. Phys. C.), soit 2,7 ACL/ETP/an. Concernant les actes de congrès, l'unité a publié dix-huit ACTI dans des congrès de référence, soit 0,85 ACTI/ETP/an. La production scientifique s'inscrit dans le cadre des enjeux sociétaux nationaux et des Objectifs Développement Durable des Nations Unies (ODD).

Les travaux sur les transferts thermiques aux interfaces sont à la fois fondamentaux (aspects dynamiques, propriétés thermomécaniques) et appliqués pour l'aéronautique et la microélectronique dans le cadre de relations industrielles fortes (matériaux à haute température, identification des sources thermiques mobiles). Les activités de recherche développées par l'unité s'appliquent à d'autres domaines (plasma froid pour le vivant) et ouvrent ainsi des voies à de nouvelles collaborations scientifiques pluridisciplinaires.

Les doctorants sont très bien impliqués dans cette production scientifique (1 à 2 ACL et 1 à 2 ACTI à l'issue de la thèse).

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

Le comité note un tassement du nombre de publications par rapport à la vague d'évaluation précédente (57 contre 76) ainsi que sur l'édition de logiciels/licence (3 contre 12).

La majorité des enseignants-chercheurs exercent leurs activités pédagogiques à l'IUT. La mise en place du But (Bachelor Universitaire de Technologie) au niveau national et l'augmentation des charges administratives ont ralenti la production scientifique des trois dernières années.

La moyenne d'âge de l'unité est élevée et deux professeurs, qui sont moteurs dans la production scientifique, sont proches de la retraite. Certains jeunes maîtres de conférences sont peu publiants.

La faiblesse des financements de thèse sur contrat établissement par rapport aux financements Cifre limite la prise de risque scientifique.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Les activités de recherche de l'unité dans la société sont excellentes. L'unité privilégie de façon efficace les relations avec de grands groupes internationaux présents en région parisienne. L'unité TIE a fait des choix de partenariats lui permettant de répondre aux besoins des entreprises dans les domaines de l'aéronautique et de l'électronique. Elle développe des activités importantes et pérennes avec Safran Landing Systems et Thales (6 conventions Cifre).

L'unité partage ses connaissances avec les étudiants. Plus particulièrement, elle organise des ateliers thématiques dans le cadre d'écoles spécialisées où elle fait des démonstrations avec ses équipements de recherche.

*1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.*

*2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*

*3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

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

Les relations sont principalement industrielles, avec des collaborations ciblées et régulières qui aboutissent à des produits concrets comme des codes de dimensionnement, démontrant ainsi l'expertise de l'unité (logiciel Hotwheels modélisation 2D transfert de chaleur instationnaire, logiciel d'identification de sources thermiques encastrées).

Étant de petite taille, l'unité se concentre exclusivement sur des partenariats avec de grands groupes industriels (Safran Landing Systems, Thales). Les doctorants sont en grande majorité accueillis dans l'unité dans le cadre de dispositifs Cifre.

L'unité organise des ateliers thématiques lors d'écoles spécialisées et y fait des démonstrations avec ses équipements. L'unité accueille des étudiants de l'IUT pour leurs projets et les implique dans des travaux de recherche afin de les sensibiliser aux métiers de la recherche et susciter des vocations. L'unité s'implique dans l'accueil de lycéens lors des journées portes ouvertes.

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

L'unité est très dépendante de ses relations avec seulement quelques partenaires industriels. Même si l'unité a réussi sa cohérence thématique et évite la dispersion, ce partenariat limité peut constituer un point faible.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Concernant l'axe Thermique et Interfaces, l'unité présente une trajectoire scientifique pertinente et sait mettre en œuvre les moyens tant matériels que méthodologiques.

L'unité a atteint des objectifs majeurs en tribologie et interfaces glissantes, en développant des équations de couplage thermique validées expérimentalement. Pour le prochain contrat, elle vise à explorer les liens entre aspects thermiques et mécaniques du frottement, avec un focus sur la caractérisation des surfaces (troisième corps en tribologie), l'usure, et l'identification des paramètres thermiques et mécaniques. Un partenariat académique sera mis en place pour approfondir ces recherches, notamment dans le cadre de projets en freinage aéronautique avec Safran Landing Systems, impliquant des études thermiques à haute température. Cet axe de recherche a atteint une maturité scientifique qui permet à la fois d'apporter des connaissances nouvelles et de les valoriser avec des industriels de l'aéronautique. La trajectoire proposée est à la fois pertinente et stratégique. Il est essentiel de maintenir une activité de recherche de très bon niveau en s'attaquant à des problématiques scientifiques originales.

La thermique des cartes et composants électroniques est un domaine crucial en raison de l'augmentation du nombre de composants et des puissances dissipées. Pour éviter les dépassements de températures critiques, l'unité a développé des modèles analytiques et numériques, y compris des techniques de réduction de modèles, validés expérimentalement en partenariat avec Thales. Les prochains travaux viseront à améliorer la caractérisation thermique des cartes anisotropes, à développer des modèles réduits plus performants avec l'intelligence artificielle, et à affiner la caractérisation des coefficients d'échange locaux. Cette thématique de recherche importante au niveau applicatif, et d'un impact moindre sur le plan scientifique, se justifie par le positionnement de l'unité vis-à-vis de ses partenaires industriels. Il est important de maintenir un niveau de recherche scientifique dans ce domaine concurrentiel.

Pour l'axe Convection en milieu confiné, la production scientifique est restée soutenue. En revanche, l'unité n'a pas présenté de trajectoire concernant cet axe. De ce fait, les activités de recherche devraient se réduire et s'effacer progressivement lors du prochain contrat. Un maître de conférences de cet axe va rejoindre l'axe Thermique et Interfaces.

L'unité envisage de poursuivre et intensifier ses recherches avec d'autres partenaires académiques dans le domaine des plasmas froids pour la thermique du vivant (désinfection et cicatrisation). C'est une ouverture thématique intéressante qui pourrait prendre une place importante tant sur le plan de la recherche que des applications potentielles sous-jacentes.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Les ressources de l'unité proviennent essentiellement des contrats avec de grands groupes industriels (Safran Landing Systems et Thales) avec près de neuf dispositifs Cifre sur les douze dernières années. La stratégie de mutualisation de l'unité, permettant de faire émerger, soutenir ou renforcer des thématiques scientifiques, devrait être mieux explicitée. Bien qu'un maître de conférences ait été recruté en septembre 2024, le fonctionnement de l'unité nécessitera une réorganisation dans les années à venir à la suite de départs à la retraite à court et moyen termes.

Le comité recommande à l'unité de formaliser un règlement intérieur en conformité avec la réglementation de la tutelle.

Il est important que l'unité dispose de moyens d'appui à la recherche clairement énoncés et formalisés par la tutelle au moyen d'une convention.

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

L'unité est reconnue pour son excellence scientifique dans la thermique de la tribologie. Elle est particulièrement recherchée par des industriels de l'aéronautique et de l'électronique embarquée. En revanche, l'unité doit augmenter sa visibilité sur le plan international notamment.

Pour renforcer la visibilité de l'unité, et par voie de conséquence son attractivité, l'unité doit disposer d'un site web moderne et dynamique. Actuellement, le site proposé par l'université Paris Nanterre est inefficace. En parallèle, une présence active sur des réseaux sociaux académiques tels que ResearchGate, LinkedIn, YouTube ou X pourrait contribuer à accroître la visibilité de l'unité. Il serait également pertinent de mettre en place un réseau d'anciens diplômés, sous la forme d'une plateforme de type Alumni.

Le renforcement de plateaux technologiques et de bancs d'essais spécialisés peut servir de référence dans le domaine thermomécanique (métrologie thermique et méthodes inverses). Cela représente une bonne stratégie pour attirer des talents.

Le comité recommande à l'unité de participer activement à des réseaux scientifiques et industriels et de poursuivre son implication dans l'animation de sociétés savantes, organiser des workshops, séminaires, ou conférences.

L'ouverture vers d'autres domaines, notamment les applications au vivant, est une voie intéressante. Elle permettrait de diversifier les activités de recherche en métrologie, méthodes inverses et d'attirer de nouveaux partenariats académiques (ANR, Europe, par exemple).

### *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

L'unité a une production scientifique de qualité. Le comité recommande à l'unité de maintenir et de renforcer cette production scientifique et les aspects méthodologiques (développements analytiques, couplages thermomécaniques, procédures d'inversion). Malgré une importante collaboration industrielle, le comité conseille une réflexion pour la stratégie de valorisation des codes de dimensionnement élaborés (protection intellectuelle, licence).

La répartition de la production scientifique est déséquilibrée, avec des chercheurs juniors peu publiants. Ce déséquilibre suggère que certains jeunes chercheurs n'ont pas encore trouvé leur place dans la dynamique de recherche de l'unité, ou manquent d'opportunités pour produire des travaux de qualité. Le comité recommande à la direction de l'unité de porter une attention particulière pour l'intégration de ces chercheurs dans une dynamique collective.

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

L'activité partenariale avec les acteurs socio-économiques est très importante. L'unité doit porter son attention sur la propriété intellectuelle et industrielle des travaux de recherche applicatifs engagés avec les partenaires industriels.

Le comité recommande une analyse Pestel (Politique - Économique - Sociologique - Technologique - Environnemental - Legal) de l'unité afin de mieux définir sa stratégie d'évolution.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 14 octobre 2024 à 13h30

**Fin :** 15 octobre 2024 à 14h00

**Entretiens réalisés en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

#### 14 octobre 2024

13h30-13h45 Introduction Hcéres  
13h45-14h45 Bilan de l'unité (40' + 20' exposé et échanges)  
14h45-15h45 Visites virtuelles des installations (60')  
15h45-16h00 Pause  
16h00-17h40 Exposés scientifiques et échanges avec le comité  
Axe Thermique et interfaces (30'+ 20' exposé et échanges)  
Axe Convection en milieu confiné (30'+ 20' exposé et échanges)  
17h40-18h00 Pause (20')  
18h00-18h30 Entretien avec les doctorants et post-doctorants (30' : 7' présentation et 23' échanges)  
18h30 Fin entretien 1<sup>ère</sup> demi-journée

#### 15 octobre 2024

08h15-09h00 Réunion du comité à huis clos (45')  
09h00-10h00 Projet du laboratoire (40'+20' exposé et échanges avec le comité)  
10h00-10h50 Entretien avec le personnel enseignant-chercheur (50' : 10' présentation et 40' échanges avec le comité)  
10h50-11h10 Pause (20')  
11h10-12h00 Entretien avec la tutelle université Paris Nanterre (50')  
12h00-12h30 Entretien avec le porteur de projet (30')  
12h30-14h00 Réunion du comité à huis clos (90')  
14h00 Fin de l'entretien Hcéres

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Nanterre, le 27 janvier 2025

**Yan DALLA PRIA**  
Vice-Président délégué à la  
recherche  
[ydallapria@parisnanterre.fr](mailto:ydallapria@parisnanterre.fr)

■ **Objet : réponse de l'établissement déposant – Evaluation par le  
HCERES du laboratoire Thermique Interfaces Environnement  
(TIE).**

Madame, Monsieur,

L'Université Paris Nanterre adresse ses plus vifs remerciements au comité de visite du HCERES pour l'attention portée à l'évaluation du laboratoire Thermique Interfaces Environnement (TIE) ainsi que pour les recommandations formulées.

Cette unité de recherche, spécialisée en tribologie, est reconnue par l'établissement pour la grande qualité de sa production scientifique et bénéficie à ce titre de son plein soutien. Ce soutien se traduit notamment par l'attention portée au remplacement des départs en retraite (un poste de professeur est à pourvoir dans le cadre de la campagne emploi 2025).

Le dynamisme de l'unité tient en outre aux liens qu'elle a su tisser avec des acteurs industriels, leaders mondiaux dans leurs domaines, avec l'objectif de lever des verrous technologiques. Ces activités partenariales, particulièrement exigeantes et chronophages, n'ont toutefois pas permis à l'unité, dont l'effectif demeure modeste, d'émarger dans des projets de type ANR ou ERC durant la période de référence. L'arrivée d'un nouveau MCF (création en 2024) devrait libérer quelque peu les membres de l'unité pour leur permettre d'initier ou de prendre part à ce type de projets. A cet égard, l'établissement encourage et accompagne, via des services dédiés, l'insertion de ses unités de recherche dans un large panel de projets nationaux et internationaux. Il mène en outre actuellement une réorganisation de ses personnels d'appui à la recherche qui, couplée à une campagne emploi ambitieuse sur la catégorie des personnels administratifs, devrait permettre d'améliorer significativement le soutien apporté aux unités de recherche, en particulier pour le montage de projet.

L'établissement prend également bonne note des recommandations relatives à la visibilité de l'unité. Concernant le site web, il s'agit d'une situation provisoire, facilement amendable. Le site actuel, dont la maintenance est assurée par un enseignant chercheur de

l'unité, sera dupliqué prochainement sur le site internet officiel de l'Université Paris Nanterre. Parallèlement, la visibilité des travaux de recherche du laboratoire TIE devrait être améliorée par la refonte du site institutionnel de l'établissement, et notamment sa page « Actualités de la recherche », mais aussi par l'ouverture prochaine d'une plateforme « Plug in Labs » accessible au public qui permettra d'identifier, à partir de mots clés, les laboratoires de l'Université travaillant sur une thématique donnée. A l'échelle internationale, enfin, la visibilité du LTIE est valorisée par des relations nombreuses et pérennes ainsi que par une forte production scientifique et l'organisation de diverses manifestations.

La recommandation relative à la gouvernance de l'unité est également pleinement fondée. Elle fait d'ailleurs écho au projet de l'établissement d'encourager ses unités de recherche à formaliser leurs processus décisionnels internes et à se doter, si elles n'en disposent pas déjà, d'un règlement intérieur.

Enfin, l'établissement a bien identifié l'importance de capitaliser sur son réseau d'anciens élèves au niveau du doctorat. Les docteurs issus du LTIE, qui participent aux remises des diplômes de doctorat et y présentent leurs travaux de thèses, sont ainsi incorporés au réseau Alumni de l'Université Paris Nanterre.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, mes salutations les plus distinguées.

**Yan DALLA PRIA**  
Vice-Président délégué à la recherche  
Université Paris Nanterre

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yan Dalla Pria', written over a horizontal line.

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://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

