HAL
open science

TIE - Thermique interfaces environnement

Rapport Hcéres

To cite this version:

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. TIE - Thermique interfaces environnement. 2013, Université Paris Ouest Nanterre La Défense. hceres-02032594

HAL Id: hceres-02032594

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032594

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Thermique Interfaces Environnement

LTIE

sous tutelle des établissements et organismes :

Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Février 2013

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES	Section des Unités de recherche
	Le Directeur
Didier Houssin	**Pierre Glaudes**

Le président de l'AERES "signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné" (Article 9, alinéa 3, du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.
NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;
Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;
Critère 3 - C3 : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;
Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;
Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;
Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : THERMIQUE INTERFACES ENVIRONNEMENT - TIE

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A	A+	A	B

Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire Thermique Interfaces Environnement
Acronyme de l'unité :	LTIE
Label demandé :	renouvellement à l'identique
N° actuel :	EA 4415
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Najib LARAQI
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Najib LARAQI

Membres du comité d'experts

Président :

M. Denis MAILLET, Université de Lorraine

Experts :

M. Bertrand GARNIER, CNRS - Université de Nantes (représentant du CNU)

Mme Souad HARMAND, Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, Valenciennes

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Hassan PEERHOSSAÏNI

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Philippe GERVAIS-LAMBONY, Vice président du Conseil Scientifique de l'Université de Paris Ouest

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire LTIE a été créé en 2008, suite à la scission de l'ex EA 387 en 2007, qui a donné également naissance au LEME (EA 4416). Suite à la visite de l'AERES en février 2008, le statut de Jeune Equipe a été demandé et c'est finalement en tant qu'Equipe Associée EA 4415 que le ministère a reconnu l'unité. Celle-ci est implantée au sein des locaux à destination pédagogique du département de Génie Thermique et Energétique de l'IUT de Ville d'Avray : 2 salles de TP de 200 m^2 au total ainsi qu'un laboratoire d'aérothermique de 400 m^2 où sont installées 3 souffleries de grandes dimensions qui appartiennent au Département GTE.

Équipe de Direction

Le laboratoire, qui ne regroupe pour l'instant que 9 permanents à vocation recherche sur le site, est dirigé par le Professeur Najib LARAQI, assisté d'un conseil de laboratoire.

Nomenclature AERES

ST5 (Sciences pour l'Ingénieur) et ST1 (Mathématiques)

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	**Nombre au 30/06/2012**	**Nombre au 01/01/2014**	2014-2018 **Nombre de produisants du projet**
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6 (7)	6 (7)*	6
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	0	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	1
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		(1)**	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	**7 (8)**	**9 (11)**	**9**

Taux de produisants	***100,00 %***

**: Maître de conférence en détachement à Toulouse durant le CQ 2008-2012 et qui souhaite rester définitivement à Toulouse pour des raisons familiales. Le LTIE envisage de demander un nouveau recrutement à l'Université pour le prochain CQ.*

*** : Post-Doc en décembre 2012 pour une période d'un an (déc.2013) avec possibilité d'un nouveau Post-Doc avec le même partenaire (Thales TGS) pour l'année 2014.*

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	0	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

2 • Appréciation sur l'unité

Points forts et possibilités liées au contexte

- la production scientifique est très bonne, pour cette équipe de petite taille localisée dans un département d'IUT très demandé par les étudiants, avec les contraintes associées (responsabilités collectives importantes, heures complémentaires systématiques) ;

- il existe actuellement un bon équilibre entre les activités de recherche fondamentale et des activités plus appliquées liées à des contrats industriels judicieusement choisis ;

- il règne un fort esprit de cohésion au sein de l'unité ;

- les anciens doctorants de l'équipe ont tous trouvé des postes en rapport avec leur formation.

Points à améliorer et risques liés au contexte

- le master recherche européen EPATE, qui constituait un atout pour cette unité située dans un environnement d'IUT (niveaux L1 à L3) et qui avait permis la création d'un réseau international reconnu et débitant (point souligné dans le rapport de l'AERES de 2008) n'a pas été reconduit du fait d'une non-transmission de son dossier de demande de reconduction en 2008, suite à un dysfonctionnement manifeste de l'établissement ;

- le volume des enseignements des maîtres de conférences, dont certains doublent leurs charges statutaires, du fait du succès de la spécialité d'IUT proposée, risque de compromette à terme les performances scientifiques de l'unité ;

- la nouvelle thématique, liée à l'implantation des souffleries et à l'intégration de deux chercheurs de l'ONERA à l'unité, peut faire craindre un risque de dispersion.

Recommandations

Le volume des services d'enseignement des enseignants-chercheurs de l'unité au sein du département Génie Thermique et Energie est incompatible, à terme, avec les missions pour lesquelles ils ont été recrutés et ce, à leur corps défendant. Plusieurs solutions sont envisageables :

- un ou plusieurs recrutements externes ;

- un redéploiement vers ce département des enseignants-chercheurs en sous-service rattachés à d'autres structures d'enseignement de l'université vers ce département ;

- une baisse des recrutements des étudiants du département ce qui serait contradictoire avec le développement de cette spécialité, de son caractère prioritaire à l'échelle nationale et de l'équipement remarquable de ce département GTE suite à des investissements très importants ces dernières années dans des nouveaux locaux.

L'Université de Paris Ouest, où les Sciences littéraires, humaines économiques et sociales sont dominantes, doit réfléchir à la façon dont la disparition du master européen EPATE, qui représentait l'unique formation à la recherche et la moitié des effectifs des masters sciences pour l'ingénieur toutes spécialités confondues, peut être compensée.

Du fait de la croissance du laboratoire en effectifs, il est important que les nouvelles thématiques soient bien pensées (en termes de cohérence, soit des domaines applicatifs, soit des méthodologies utilisées), afin de minimiser le risque de dispersion intrinsèque incompatible avec une unité de petite taille (voir les commentaires sur le projet plus loin). Il est aussi important que les enseignants-chercheurs en milieu de carrière passent leur HdR dans un délai raisonnable pour assurer un relais.

L'intégration dans l'unité des deux maîtres de recherche HdR de l'ONERA, qui se sont déjà fortement impliqués dans l'implantation des souffleries, constitue un atout. Elle doit contribuer à augmenter à la fois le potentiel scientifique et la robustesse du laboratoire en tant que structure et assurer en outre un positionnement spécifique dans le paysage national en aérodynamique expérimentale.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Tous les personnels permanents ayant obligation de recherche, à l'exception d'un maître de conférences en détachement depuis 5 ans et d'un postdoctorant qui vient d'être intégré au laboratoire a priori pour une durée d'un an (NB: il a des manuscrits soumis en cours d'expertise), sont publiants. Un Professeur Agrégé, par ailleurs docteur, qui est également chef du Département de Génie Thermique Energétique de l'IUT, est également publiant. Par rapport au contrat précédent, la production scientifique en journaux internationaux à comité de lecture a plus que doublé, passant par exemple de 18 à 44, si on se base sur la liste des revues à facteur d'impact publiée annuellement par le Journal of Citation Reports (ISI-Thomson-Reuters), qui fait autorité pour l'Observatoire des Sciences et Techniques (ses chiffres sont respectivement 20 et 55 si on se réfère à la base de données Scopus).

Les travaux de l'unité sont bien, voire très bien cités, avec de l'ordre de 400 citations sous Scopus pour 2 des membres de l'unité. Les nombres de citations des plus jeunes permanents (entre 35 et 40 ans) sont plus modestes mais en croissance.

L'ouverture internationale de l'unité, due en partie à son positionnement dans la gestion de l'ex master européeen EPATE, est très bonne, avec des visites d'une douzaine de professeurs étrangers (Espagne, Portugal, Angleterre, Allemagne, Maroc, Turquie, Chili, Egypte), dont certaines sur une base récurrente, sur la période. On note des co-publications avec au moins la moitié de ces visiteurs.

Au niveau national, il existe des coopérations suivies avec Saint-Gobain, le CETIM, le CNES, Thalès et enfin avec Supméca, sur des aspects expérimentaux en tribologie.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'unité s'implique dans les activités de la Société Française de Thermique (membre de différents conseils, organisation de journées thématiques, participation à l'animation d'une école thématique) ainsi que dans celles de l'Association Aéronautique et Astronautique de France et du CNRT.

Plusieurs membres du laboratoire effectuent des expertises sur des manuscrits d'articles soumis à des revues de bon rang, ainsi que des expertises pour la région et l'ANRT. Ils sont également membres de plusieurs revues internationales dont ils sont fondateurs pour certaines.

Les deux membres HdR de l'équipe participent régulièrement à des jurys de soutenance de thèse, souvent comme rapporteurs.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les activités de recherche partenariale sont importantes (financement de thèses CIFRE par exemple) car les thématiques de l'équipe, notamment sur les aspects thermiques du frottement et en thermique des composants ou des tubes à ondes progressives, sont à la fois originales et porteuses.

Les membres de l'unité sont fortement impliqués, à des degrés divers, dans la vie de l'université et de l'IUT.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

L'organisation de la vie de cette petite unité est pertinente. L'unité a réussi à implanter et instrumenter en quelques années trois souffleries dans un local du département, avec la coopération active et efficace du département.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cette implication a été très importante jusqu'en 2010, date à laquelle le master européeen EPATE a cessé d'exister. Indépendamment, il a permis la venue en stages de Master 2 recherche et ingénieur d'une centaine d'étudiants sur des périodes en général assez longues (jusqu'à 6 mois). De même l'articulation et la communauté de locaux de TP/manipulations de recherche fournissent des sujets de projets d'IUT (L2 et L3) très intéressants pour les étudiants.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet s'inscrit pour partie dans la continuité de l'activité passée, c'est-à-dire :

- la thermique des interfaces, avec des développements très originaux en direction de la tribologie avec SUPMECA (LISMMA) et de la thermique des composants avec Thalès : caractérisation des guides d'ondes progressives et effet des revêtements et de leur indentation sur les résistances de contact et donc sur les surchauffes, design de puces intégrant la dimension thermique par des thermiciens ;

- les couplages et transferts conjugués convection-conduction-rayonnement en cavités non plus seulement parallélépipédiques inclinées, où les compétences de l'unité sont avérées, mais aussi l'apparition de phénomènes d'évaporation/condensation (distillateurs solaires hémisphériques) : ce couplage avec le transfert de masse est intéressant, mais il est nécessaire de bien situer au préalable l'activité de l'équipe par rapport non seulement à l'environnement académique, où des coopérations internationales existent déjà, mais aussi au niveau des applications qui doivent tirer les activités de recherche ;

Une nouvelle thématique, qui peut évidemment émarger sous l'aspect "Energie renouvelable et environnement" de l'unité, mais qui n'est plus basée sur l'approche expérimentale de la convection naturelle en cavité, est liée à l'arrivée dans le nouveau contrat quinquennal de l'unité, de deux maîtres de recherche de l'ONERA-Meudon, tous les deux titulaires de l'HdR, et actuellement en PAST au département de l'IUT et à leur implication très importante, avec un enseignant-chercheur de l'IUT et de l'unité, dans l'implantation de 3 souffleries subsoniques instrumentées (PIV, balance aérodynamique à 6 composantes) au sein du laboratoire.

Cette thématique peut effectivement tourner autour de l'étude des performances des moulins à vent à axe vertical (du type d'un moulin iranien du XVIème siècle) insérés entre deux parois créant un effet Venturi, tel que présenté dans le projet (coopération avec l'Ecole Supérieure d'Architecture de Paris-Malaquais). Par contre, pour que cette thématique émerge réellement et dépasse une simple étude paramétrique sur maquette, il est nécessaire de procéder à une analyse comparative des activités de recherche sur l'énergie éolienne dans un cadre urbain, au moins au niveau national. L'idée de réaliser un effet Venturi non plus subi, mais voulu, pour récupérer, sous forme électromécanique, de l'énergie à partir de la création d'un mini-gisement éolien "synthétique" peut s'avérer intéressante. Un partenariat avec une équipe plus centrée sur l'aérodynamique numérique est également indispensable pour mettre toutes les chances de son côté. Les autres aspects du projet associés à ces souffleries (aérodynamique des véhicules terrestres) présentent un risque non négligeable de n'en rester qu'au niveau de la prestation de service, car il reste à démontrer que le créneau n'est pas déjà occupé au niveau national en recherche.

Enfin, un dernier aspect du projet, l'étude thermomécanique des interfaces os-ciment-prothèse, déjà démarrée depuis quelques années en coopération avec l'Université de Coimbra (Portugal), vise à étudier les effets des échauffements dus à la réaction exothermique de polymérisation du "ciment osseux" sur la nécrose thermique à l'interface prothèse / hanche (arthroplastie). Il émarge plutôt au domaine de la bioingénierie ou des bioprocédés où les partenariats avec des hospitaliers ou biomécaniciens plus proches géographiquement sont à encourager. Ce volet ne peut rester que marginal au sein de l'unité tant qu'un seul enseignant-chercheur est concerné.

4 ● Analyse thème par thème

Thème Thermique et interfaces

Les développements réalisés au sein de cette thématique sont particulièrement novateurs avec notamment des modélisations analytiques très fines et des dispositifs expérimentaux originaux. Il en ressort une recherche de qualité avec un rythme de publication soutenu. Les travaux sur ce thème, originellement centrés sur la thermique des contacts mobiles ou statiques, se sont très naturellement élargis au domaine de l'électronique, où les compétences acquises au LTIE en modélisation thermique des transferts aux interfaces est précieuse. Cette ouverture vers l'électronique constitue une source intéressante de futurs travaux avec déjà un certain nombre de projets en cours (2 thèses CIFRE et un post doctorat).

L'activité relevant du domaine médical est liée à l'arrivée d'un nouveau maître de conférences qui intègre un couplage thermo-mécanique avec une réaction de polymérisation. Cette activité est en plein développement en collaboration avec l'Université de Coimbra (Portugal). L'unité doit cependant faire un état de l'art en la matière et élargir les partenariats à des acteurs de la discipline au plan national.

Au sein de la communauté des thermiciens, le LTIE joue un rôle moteur dans l'organisation de diverses manifestations scientifiques, notamment sur le thème des interfaces. Par ailleurs les recherches sont très souvent réalisées en partenariat avec quelques grandes entreprises ou institutions (CETIM, Thalès) et s'inscrivent en outre dans la durée.

En raison du caractère multidisciplinaire des travaux liés au frottement, le LTIE entretient une collaboration continue avec les tribologues sur ce thème.

Thème Energies renouvelables et environnement

Ce thème est fortement axé sur des études expérimentales et numériques dans le domaine de la convection naturelle dans les cavités. L'unité a développé des bancs d'essais expérimentaux permettant d'analyser plusieurs configurations géométriques et plusieurs types de conditions limites thermiques et/ou dynamiques.

Les résultats des études menées ont permis de mettre en place des corrélations reliant les nombres adimensionnels de type Nu, Ra, etc. en tenant compte de paramètres tel que l'inclinaison de la paroi, la répartition de la source chaude, et surtout la nature du régime thermique : permanent ou transitoire en tenant compte de l'inertie de la paroi sur les transferts conducto-convectifs.

Le domaine d'application de ces recherches touche essentiellement le bâtiment et le refroidissement de composants électroniques.

Bien que la production scientifique de ce thème soit bonne, on ne peut s'empêcher de s'interroger sur la pertinence de certaines études paramétriques menées dans ce thème et leur véritable utilité en termes d'apport à la communauté scientifique et au monde industriel.

L'unité développe également des recherches dans le domaine du couplage convection-rayonnement dans les cavités hémisphériques, avec comme objectif à terme, l'intégration des phénomènes diphasiques d'évaporation-condensation. L'application visée est la distillation solaire. Ce sujet a déjà été traité dans la littérature, mais l'unité souhaite y apporter sa contribution et sa maitrise de la convection naturelle en cavité fermée.

L'unité a récemment mis en place trois souffleries dédiées à des essais purement aérodynamiques. Ces souffleries, ont nécessité un investissement important de l'équipe durant les 3 dernières années. Grâce à ces souffleries, dans son projet, l'unité prévoit le développement de recherches d'une part dans le domaine de l'énergie éolienne, et d'autre part dans le domaine de l'aérodynamique des véhicules terrestres. Si le domaine de l'éolien cadre bien avec le volet « Environnement » du LTIE et présente une ouverture et un enrichissement intéressants de ses activités de recherche, il est difficile de comprendre l'intérêt d'une stratégie de développement d'activités dans le domaine de l'aérodynamique externe véhicule.

En même temps que la mise en place de ces souffleries, l'unité s'est dotée de systèmes de mesures performants en PIV qui pourraient également venir enrichir ses activités expérimentales dans le domaine de la convection dans les cavités.

L'intégration des transferts de chaleur aux fonctionnalités de ces souffleries permettrait à l'équipe de garantir une cohérence d'ensemble de ses thématiques de recherche et soutenir sa visibilité nationale dans le domaine de la thermique.

5 • Déroulement de la visite

Date de la visite

Début : 21 février 2013 à 10h30

Fin : 21 février 2013 à 17 h

Lieu de la visite :

Institution: Université de Paris Ouest

Adresse : IUT de Ville d'Avray

50, Rue de Sèvres - 92410 Ville d'Avray

Locaux spécifiques visités : 2 salles de TP enseignement/recherche et le laboratoire d'aérothermique équipé de trois grandes souffleries.

Déroulement ou programme de visite :

Durée	Lieu	Horaires	Objet	
15'	Salle E204	10:15 - 10:30	Accueil	
30'	Salle E204	10:30 – 11:00	Réunion du comité avec le représentant de la tutelle VP-CS.	
30'	Salle E204	11:00 – 11:30	Réunion à huis clos du comité	Membres du Comité
30'	Salle E204	11:30 - 12:00	Présentation du Bilan du Laboratoire	M. Najib LARAQI Plénière
15'	Salle E204	12:00 - 12:15	Discussion sur le bilan	Plénière
45'		12:15 - 13:00	Visite des installations	Plénière
1h15		13:00 - 14:15	Déjeuner	
30'	Salle E204	14:15- 14:45	Présentation du Projet	M. Najib LARAQI Plénière
	Salle E204	14:45- 15:00	Discussion sur le Projet	Plénière
15'	Salle E204	15:00- 15:15	Réunion du comité avec les EC	EC du LTIE
15'	Salle E204	15:15- 15:30	Réunion du comité avec un les Doctorants et non permanents	Doctorants du LTIE
15'	Salle E204	15:30- 15:45	Réunion du comité avec les IATOS	IATOS du LTIE
45'	Salle E204	15:45- 16:30	Réunion à huis clos du comité	Membres du Comité
		16:30	Fin de la visite	

Points particuliers à mentionner :

Du fait de la réunion avec le Vice président du Conseil Scientifique, qui a démarré la visite, le point sur les surcharges manifestes d'enseignement des enseignants-chercheurs de l'unité (voir section 2 de ce rapport), qui a été mis en évidence plus tard lors de la rencontre avec leurs représentants, n'a pas pu être abordé avec ce représentant de la tutelle.

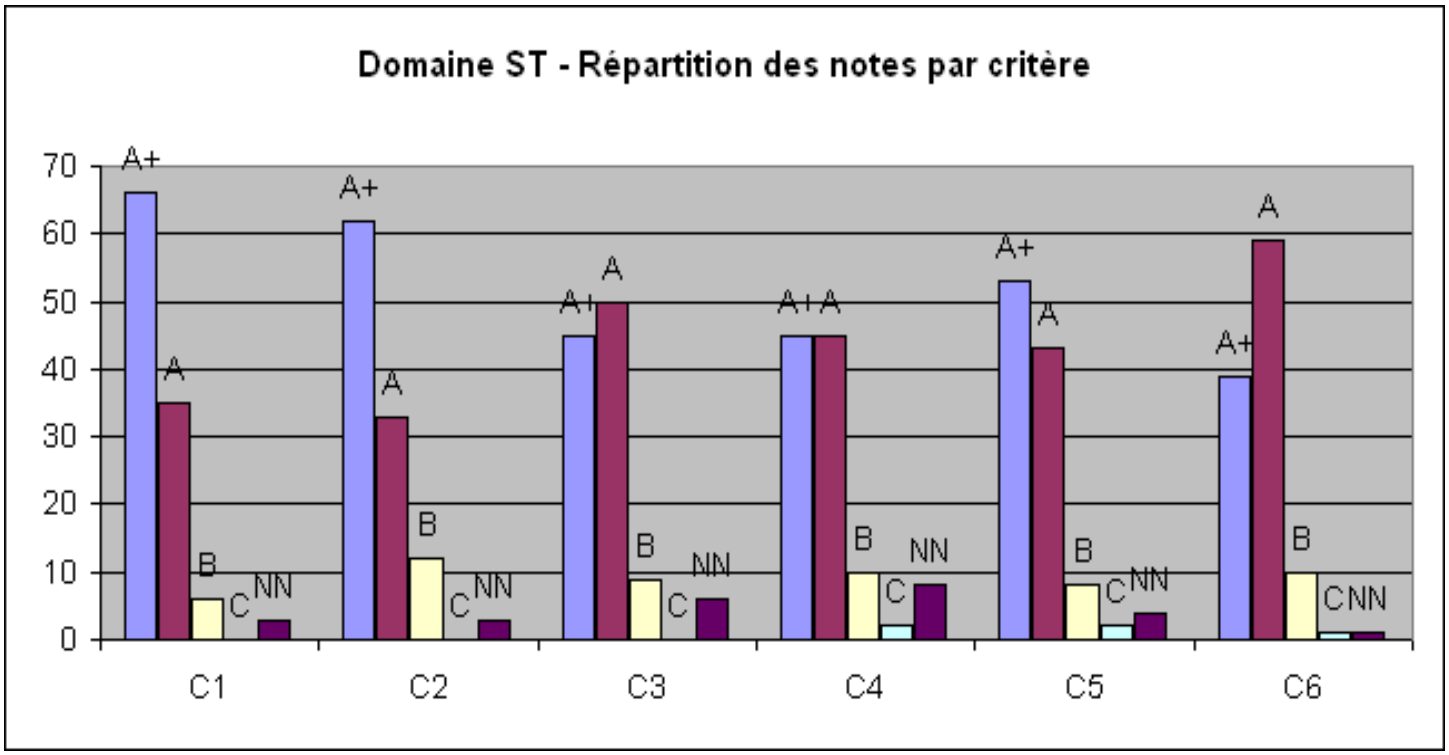
6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%



7 • Observations générales des tutelles

Les membres du LTIE remercient le comité de visite de l'AERES pour le temps consacré à l'expertise de notre Laboratoire.
Des observations sont données dans ce qui suit en réponse à certains points du rapport d'expertise.

Observations de portée générale

3. Appréciations détaillées

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

§2

- les couplages et transferts conjugués convection-conduction-rayonnement en cavités non plus seulement parallélépipédiques inclinées, où les compétences de l'unité sont avérées, mais aussi l'apparition de phénomènes d'évaporation/condensation (distillateurs solaires hémisphériques) : ce couplage avec le transfert de masse est intéressant, mais il est nécessaire de bien situer au préalable l'activité de l'équipe par rapport non seulement à l'environnement académique, où des coopérations internationales existent déjà, mais aussi au niveau des applications qui doivent tirer les activités de recherche ;

L'objectif de l'étude des couplages et transferts conjugués convection-conduction-rayonnement avec l'apparition de phénomènes d'évaporation/condensation (distillateurs solaires hémisphériques) est de mettre au point les outils nécessaires pour le dimensionnement thermique des installations solaires dans le cadre de projets en collaboration avec des partenaires européens.
Des acteurs industriels en France et à l'étranger (projets régionaux, européens) souhaitent l'intégration du LTIE dans leurs projets, compte tenu des compétences du laboratoire dans ce domaine. Les études ont pour autre objectif la compréhension de certains phénomènes liés aux changements de phase dans les installations nucléaires, dans le cadre de la sûreté.

§5

Enfin, un dernier aspect du projet, l'étude thermomécanique des interfaces os-ciment-prothèse, déjà démarrée depuis quelques années en coopération avec l'Université de Coimbra (Portugal), vise à étudier les effets des échauffements dus à la réaction exothermique de polymérisation du "ciment osseux" sur la nécrose thermique à l'interface prothèse /hanche (arthroplastie). Il émarge plutôt au domaine de la bioingénierie ou des bioprocédés où les partenariats avec des hospitaliers ou biomécaniciens plus proches géographiquement sont à encourager. Ce volet ne peut rester que marginal au sein de l'unité tant qu'un seul enseignant-chercheur est concerné.

Le thème de la thermomécanique des réparations osseuses (arthroplastie) est fédérateur au titre de la coopération internationale déjà mise en place depuis 3 ans avec une mobilité régulière étudiante et EC. Le partenariat sera élargi aux acteurs de la discipline au plan national tant académiques que professionnels pour consolider cette activité. Des travaux effectués en milieu médical et de recherche médicale prévoient un développement de ce thème par la mise en place de conventions.

4. Analyse thème par thème

Thème Energies renouvelables et environnement

§4

Bien que la production scientifique de ce thème soit bonne, on ne peut s'empêcher de s'interroger sur la pertinence de certaines études paramétriques menées dans ce thème et leur véritable utilité en termes d'apport à la communauté scientifique et au monde industriel.

Les rapports d'expertises concernant nos articles publiés dans ce domaine sont souvent élogieux et encourageants. Ils soulignent justement le caractère original de l'approche expérimentale et de l'exploration des phénomènes transitoires. La pertinence et l'applicabilité de ces travaux sont clairement précisées dans les articles et sont également appréciées par les experts. Ces derniers mettent en exergue la complémentarité théorie-numérique-expérience de nos études pour la mise en place d'équipements industriels.

§6

L'unité a récemment mis en place trois souffleries dédiées à des essais purement aérodynamiques. Ces souffleries ont nécessité un investissement important de l'équipe durant les 3 dernières années. Grâce à ces souffleries, dans son projet, l'unité prévoit le développement de recherches d'une part dans le domaine de l'énergie éolienne, et d'autre part dans le domaine de l'aérodynamique des véhicules terrestres. Si le domaine de l'éolien cadre bien avec le volet « Environnement » du LTIE et présente une ouverture et un enrichissement intéressants de ses activités de recherche, il est difficile de comprendre l'intérêt d'une stratégie de développement d'activités dans le domaine de l'aérodynamique externe véhicule.

Les travaux sur l'aérodynamique externe s'effectuent en relation avec l'industrie automobile pour l'amélioration de l'aérodynamique des véhicules. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de nos activités au sein du CNRT (Aérodynamique des véhicules) qui nous ont rapprochés des acteurs industriels français Renault et PSA. Cette activité de recherche s'est concrétisée par l'édition de deux numéros spéciaux dans des revues internationales, éditées par notre laboratoire en collaboration avec l'ONERA.

Fait à Ville d'Avray, le 25 avril 2013

Prof. Najib Laraqi, Directeur du LTIE