



**HAL**  
open science

## LCTS - Laboratoire des composites thermostrostructuraux

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LCTS - Laboratoire des composites thermostrostructuraux. 2015, Université de Bordeaux, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02033751

**HAL Id: hceres-02033751**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033751>**

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.

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire des Composites ThermoStructuraux

LCTS

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université de Bordeaux

Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies

Alternatives - CEA

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Campagne d'évaluation 2014-2015 (Vague A)

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Didier HOUSSIN, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Thierry CHARTIER, président du comité

---

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

# Rapport d'évaluation

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.

Nom de l'unité :	Laboratoire des Composites ThermoStructuraux
Acronyme de l'unité :	LCTS
Label demandé :	UMR
N° actuel :	5801
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Francis TEYSSANDIER
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Gérard VIGNOLES

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Thierry CHARTIER, CNRS
Experts :	M <sup>me</sup> Sylvie BONNAMY, CNRS
	M <sup>me</sup> Isabelle BRAEMS (représentant du CoNRS)
	M. Sylvain MARINEL, Université de Caen Basse Normandie (représentant du CNU)

### Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Philippe KALCK

### Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M<sup>me</sup> Susana GOTA-GOLDMANN, CEA-DAM  
M. Fabrice LATURELLE, Herakles  
M. Thierry MASSARD, CEA-DAM  
M. Eric PAPON, Université de Bordeaux  
M<sup>me</sup> Florence PARNIER, CNRS, Délégation régionale  
M. Jean Luc POZZO, Université de Bordeaux  
M. Jean-François TASSIN, CNRS-INC  
M. Thierry TOUPANCE (représentant de l'ED 40 "Sciences Chimiques")

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Suite à des travaux menés sur les Composites à Matrice Céramique (CMC) au Laboratoire de Chimie du Solide (CNRS et Université de Bordeaux), en collaboration avec la Société Européenne de Propulsion (SEP, alors filiale de SNECMA), le Laboratoire des Composites ThermoStructuraux (LCTS) a été créé en 1988 en tant qu'unité mixte de recherche du CNRS en cotutelle avec un partenaire industriel (SEP). Sa vocation était l'élaboration (notamment par le procédé CVI) et la compréhension de l'ensemble des mécanismes d'endommagement en conditions de fonctionnement des composites thermostructuraux dans les domaines de l'avionique et de l'aéronautique civile et militaire.

Le LCTS est actuellement une Unité Mixte de Recherche qui a pour tutelles le CNRS, l'Université de Bordeaux (UBx), Herakles (HKS) du groupe SAFRAN et le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA). Le CEA DAM (Direction des Applications Militaires) a rejoint le LCTS en 1998 pour mener des études sur les composites C/C destinés aux protections thermiques à ultra haute température. Depuis 2006, la Direction de l'Énergie Nucléaire (DEN) du CEA a également intégré le LCTS, en vue de développer des gaines de combustibles pour les réacteurs de Génération IV. Le CEA DEN s'est retiré du laboratoire à la fin de l'année 2014.

### Équipe de direction

Cette équipe est composée de M. Francis TEYSSANDIER, directeur - M. Eric BOUILLON, délégué scientifique Herakles - M. Patrick DAVID, délégué scientifique CEA et M. François TROUILLEZ, administrateur.

### Nomenclature HCERES

ST4 - Chimie

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5 CNRS + 3 (2,7 ETP) CEA	5 CNRS + 2 (1,7 ETP) CEA
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	13 (12,5 ETP) ITA-BIATSS	13 (12,5 ETP) ITA-BIATSS
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4 (3,3 ETP) Herakles + 2 ADERA	4 (3,3 ETP) Herakles + 2 ADERA
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>37</b>	<b>36</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	17	
Thèses soutenues	33	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Le Laboratoire des Composites ThermoStructuraux (LCTS) occupe une place spécifique dans le paysage de la recherche du fait, 1) de son activité axée sur une famille unique de matériaux, les composites thermostructuraux et, 2) des liens très étroits avec ses 2 tutelles non académiques : Herakles et le CEA dont il constitue un élément clé de leur stratégie R&D. Du fait de son excellence dans le domaine spécifique des CMC, le LCTS est un acteur incontournable sur cette thématique et jouit d'une bonne lisibilité nationale. La visibilité internationale, surtout portée par un chercheur, est à améliorer.

La spécificité du LCTS impose des contraintes fortes en raison de la confidentialité et conduit à une très forte influence de ses tutelles non académiques dans le choix des sujets de recherche, à une participation limitée à des programmes de recherche nationaux ou internationaux et à une valorisation réduite sous forme de conférences ou de publications.

Compte tenu des contraintes de confidentialité, la production scientifique est correcte (1,3 ACL/an/chercheur) et de bonne qualité. La valorisation sous forme de brevets est importante (21).

La forte implication des enseignants dans les responsabilités de formation associée à la renommée des tutelles non académiques sont des facteurs d'attractivité de bons doctorants.

Le projet s'inscrit dans la continuité des thèmes développés au LCTS afin d'apporter une meilleure maîtrise des composites thermostructuraux et d'augmenter leurs performances. Il faut apprécier l'effort de sortir des thématiques historiques du laboratoire avec des axes innovants comme les nouveaux procédés d'élaboration des CMC ou les «matériaux virtuels». C'est une opportunité pour accroître la visibilité des jeunes chercheurs et pour ouvrir des collaborations extérieures, notamment sur des aspects fondamentaux.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La thématique unique du LCTS portant sur les composites thermostructuraux lui permet d'atteindre un niveau d'excellence dans ce domaine et une grande lisibilité. Cela lui permet également d'avoir une haute réactivité sur les problématiques proposées par ses 2 tutelles non académiques. Sa taille réduite à une seule équipe favorise les échanges et les interactions entre chercheurs.

La pluridisciplinarité des compétences procure au LCTS une place unique dans le domaine des matériaux composites avec une approche intégrée qui va du matériau au composite avec ses caractérisations, toute cette chaîne étant sous-tendue par de la modélisation/prédiction à différentes échelles.

La pérennité de l'engagement de SAFRAN et du CEA ainsi que la convention, signée avec les tutelles tous les 5 ans, lui procure une bonne visibilité, notamment sur les ressources financières et humaines (scientifique et administrative, Safran et CEA financent 6 thèses par an) ainsi que sur les orientations thématiques.

Le LCTS a proposé des sujets de ressourcement, notamment dans le domaine des procédés d'élaboration des composites et des « matériaux virtuels ».

Grâce aux ressources financières apportées notamment par les partenaires non académiques, le LCTS dispose d'un parc significatif d'équipements performants de synthèse, d'élaboration de composites et de caractérisation lourds adaptés aux projets de recherche. Il bénéficie également d'un environnement privilégié avec des laboratoires proches de grande renommée dans le domaine des matériaux et d'une récente plate-forme de caractérisation (PLACAMAT), dont la direction est assurée par un membre du LCTS. Le nouvel IRT « Saint-Exupéry » qui a une composante "composites" constitue une opportunité de valorisation pour le LCTS, mais pas de ressourcement.

On peut souligner le degré de performance élevé dans le domaine de la démarche qualité et de l'hygiène/sécurité, avec des applications développées spécifiquement en interne, ce qui contribue au bon fonctionnement du laboratoire ainsi qu'à la protection des résultats et à leur traçabilité.

La visibilité du LCTS, notamment aux niveaux régional et national, la forte implication des enseignants chercheurs dans les responsabilités d'enseignement ainsi que le co-encadrement académique/industrie sont des raisons objectives pour attirer de bons doctorants. L'applicabilité des résultats et la formation des doctorants de qualité en prise directe avec l'industrie contribuent à leur bonne intégration dans l'entreprise.

Enfin, la participation du LCTS aux instances de normalisation internationales lui permet de valoriser certains outils de prédiction/modélisation développés au laboratoire.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le statut d'unité mixte avec des relations étroites avec ses 2 partenaires non académiques ainsi que la thématique unique du LCTS conduisent aux points forts cités ci-dessus (excellence, moyens, valorisation...), mais engendrent également des points faibles.

Le point le plus important concerne certainement la sensibilité des résultats et le statut ZRR, qui limite la prise de risques dans le choix des sujets de recherche, la communication des résultats dans des articles ou des conférences, ainsi que les collaborations nationales et internationales, et donc la visibilité.

Le second point concerne le caractère unique de la thématique et le domaine d'application restreint qui ne lui donneront que peu de marges de diversification en cas de désintérêt de la communauté scientifique et des grands donneurs d'ordres de l'Aéronautique pour les CMC et/ou du désengagement des partenaires non académiques.

La pyramide des âges est favorable mais le faible nombre de cadres de rang A constitue un point faible pour les prises de responsabilités et la définition des orientations stratégiques du laboratoire, d'autant plus que ces personnels sont en majorité des enseignants-chercheurs.

La production scientifique n'est pas du tout homogène entre les groupes et les chercheurs, pourtant avec des sujets fortement interdisciplinaires. La visibilité internationale est surtout portée par un chercheur.

### Recommandations

Depuis sa création, le LCTS occupe une place unique et originale dans la communauté des matériaux de haute température avec une thématique unique dans un domaine d'applications restreint et en partenariat étroit avec 2 partenaires non académiques qui lui apportent environ 50% de ses ressources. Cette structure a fait du LCTS le laboratoire de référence français dans le domaine des composites thermo-structuraux.

Par contre, cette thématique unique avec une approche intégrée et pluridisciplinaire, couplée à la faible taille de l'équipe, rend vulnérable ce modèle au départ de chercheurs (retraite ou autre), ce qui demande à être anticipé par le directeur et les tutelles. Les éméritats et contrats d'accueil d'IR ne constituent que des solutions temporaires.

L'ouverture vers l'extérieur gagnerait à être renforcée, d'une part par une participation plus large de l'ensemble des chercheurs à des congrès internationaux et, d'autre part, par une réponse plus assidue aux appels d'offres nationaux et internationaux. Le LCTS pourrait en effet tirer davantage partie de sa position de leader français sur les composites thermo-structuraux pour répondre de manière plus active à des projets collaboratifs. Des collaborations spécifiques sur des thématiques bien ciblées peuvent également permettre des ouvertures.

Il faut également encourager les chercheurs et enseignants-chercheurs, ayant la maturité scientifique requise, à soutenir leur HDR, ainsi que veiller à la production scientifique et à la visibilité des jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs, nécessaire au développement de leur carrière dans un système d'évaluation qui peut ne pas pleinement tenir compte des contraintes de confidentialité du LCTS et des priorités industrielles évolutives.

La pyramide des âges est favorable mais il faudra être vigilant quant à la continuité des prises de responsabilités et à la définition des orientations stratégiques du laboratoire.

Il faut renforcer l'effort entamé dans ce mandat sur le ressourcement (financement d'une thèse en propre) avec la mise en place de nouveaux thèmes académiques porteurs. C'est un point d'autant plus important pour un laboratoire qui va jusqu'à l'application des matériaux. Le LCTS doit être force de décision en définissant ses propres sujets amont et doit disposer de moyens pour les développer, notamment avec une partie « banalisée » du budget affecté par les partenaires non académiques. Cette approche ne pourrait être que bénéfique pour l'avenir à moyen et long terme du laboratoire, mais également pour les partenaires SAFRAN et CEA. D'autres matériaux composites, des procédés innovants et des modèles adaptés à une recherche fondamentale peuvent être considérés à ce titre. Ces nouvelles thématiques pourraient en particulier être développées dans le cadre de programmes publics, nationaux ou internationaux.

La participation du LCTS au nouvel IRT « Saint-Exupéry », qui peut constituer une opportunité de valorisation pour le LCTS, ne doit pas se faire au détriment d'une recherche fondamentale.