



**HAL**  
open science

## GREMAN - Matériaux microélectronique acoustique et nanotechnologies

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. GREMAN - Matériaux microélectronique acoustique et nanotechnologies. 2017, Université François-Rabelais de Tours, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, Institut national des sciences appliquées Centre Val de Loire. hceres-02030141

**HAL Id: hceres-02030141**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02030141v1>**

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

Département d'Évaluation de la Recherche

Évaluation de l'unité :

Matériaux, Microélectronique, Acoustique et

Nanotechnologies

GREMAN

Sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université François-Rabelais de Tours

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Institut National des Sciences Appliquées Centre Val de  
Loire

Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies  
Aternatives - CEA

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

# HCERES

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

Département d'Évaluation de la Recherche

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

Michel Cosnard, président

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

Bruno Allard, 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 :** Matériaux, Microélectronique, Acoustique et Nanotechnologies

**Acronyme de l'unité :** GREMAN

**Label demandé :** UMR CNRS

**N° actuel :** 7347

**Nom du directeur  
(2016-2017) :** M. Marc LETHIECO

**Nom du porteur de projet  
(2018-2022) :** M. Marc LETHIECO

## Membres du comité d'experts

**Président :** M. Bruno ALLARD, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

**Experts :** M. Benoit BELIER, CNRS (représentant des personnels d'appui à la recherche)

M. Philippe BENECH, Université Grenoble-Alpes-UGA (représentant du CoNRS)

M<sup>me</sup> Jumana BOUSSEY, CNRS, Grenoble

M. Gilles DESPAUX, Université de Montpellier (représentant du CNU)

M. Vincent GIBIAT, Université Toulouse 3 Paul Sabatier

M<sup>me</sup> Valérie PRALONG, CNRS, Caen

M<sup>me</sup> Nathalie VIART, Université de Strasbourg

**Déléguée scientifique représentante du HCERES :**

M<sup>me</sup> Odile PICON

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M<sup>me</sup> Marion BLIN, CNRS

M. Jean-Marie CASTELAIN, INSA Centre Val de Loire

M. Laurent NICOLAS, CNRS

M. Philippe VENDRIX, Université François-Rabelais de Tours

Directeurs ou représentants de l'École Doctorale :

M. François TRAN-VAN, ED n°552 « Énergie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers »

M. Yves LANSAC, ED n°552 « Énergie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers »

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'Unité Mixte de Recherche (UMR) GREMAN est rattachée à 3 tutelles : le CNRS, L'INSA Centre-Val-de-Loire et l'Université François-Rabelais de Tours. Le CEA est établissement partenaire.

Les localisations géographiques sont multiples (Tours (3 sites), Blois (2 sites)), mais des rapprochements et concentrations géographiques sont envisagés sur le site de Tours :

- Tours sud (UFR Sciences et Polytech' Tours) ;
- Tours nord (CERTEM, STMicronics), environ 15 km de Tours sud ;
- Blois chocolaterie (IUT de Blois et INSA Centre Val de Loire), environ 60 km de Tours.

GREMAN est issu du rapprochement initié en 2008 de trois laboratoires qui ont fusionné le 1<sup>er</sup> janvier 2012 :

- LEMA (Laboratoire d'Electrodynamique des Matériaux Avancés), UMR CNRS-CEA 6157, rattaché à l'INC (section 15) en principal, à l'INSIS et l'INP en secondaire ;
- LMP (Laboratoire de Microélectronique de Puissance), EA 3246 ;
- Les équipes 6 et 5 en partie de l'unité Imagerie et Cerveau, UMR 930 Inserm et ERL CNRS 3106.

Le LEMA conduisait des activités de recherche autour de matériaux à propriétés remarquables (forte permittivité, supraconducteurs, optique, acoustique,...). Le LMP était orienté vers les composants et les technologies pour la microélectronique de puissance. Les équipes de l'UMR 930 étaient concernées par la piézoélectricité et la caractérisation ultrasonore. Sur la base de ce continuum d'activités couvrant l'élaboration et la caractérisation de matériaux, les procédés de la microélectronique et l'assemblage de dispositifs, les applications dans le domaine des microsystèmes, de l'acoustique et des systèmes intégrés de puissance, le périmètre des activités de recherche au GREMAN couvre les matériaux fonctionnels toujours plus performants pour l'électronique et l'énergie du futur, en incluant des volets technologiques et adresse des verrous scientifiques aux échelles micro et nanométriques.

Le GREMAN compte 44 enseignants-chercheurs auxquels s'ajoutent un CR CNRS de la section 08 et un CR CNRS de la section 15. Le total des personnels s'élève à 113.

### Équipe de direction

Directeur : Marc LETHIECO

Le directeur est assisté de deux directeurs-adjoints, dont l'un est coordonnateur d'axe: M. Daniel ALOQUIER de janvier 2012 à aout 2016, M<sup>me</sup> Isabelle LAFFEZ et M. Franck LEVASSORT depuis septembre 2016.

### Nomenclature HCERES

Principal : ST6 : Sciences et technologies de l'information et de la communication

Secondaires : ST4 : Chimie

ST5 : Sciences pour l'Ingénieur

ST2 : Physique

### Domaine d'activité

GREMAN aborde des verrous scientifiques et techniques liés à l'énergie électrique, des très faibles puissances (nW) jusqu'à quelques kW et également l'énergie ultrasonore, avec un objectif global d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	39	44
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	10 (7,2)	10 (7,2)
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	19	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	0	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	7 (5,8)	
N7 : Doctorants	36	
TOTAL N1 à N7	113	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	24	

Notes : (a) parmi les EC comptabilisés, un est mis à disposition pour création d'une start-up (financement Université de Tours) ; (b) un MCF et une PR rejoindront l'unité en 2018 ; (c) un PR part en retraite en 2017 et demande un éméritat.

N.B. Les personnels d'appui à la recherche, qu'ils soient administratifs ou techniques, ne sont pas affectés à une équipe, mais à une (ou plusieurs) plateforme, donc à l'unité globalement : ils peuvent intervenir dans les projets des cinq équipes indifféremment. Comme les personnes sont sur plusieurs équipes, les chiffres entre parenthèses donnent les ETP.

Bilan de l'unité depuis sa création au 01/01/2012	Période du 01/01/2012 au 30/06/2016
Thèses soutenues	39
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	31
Nombre d'HDR soutenues	5

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

L'activité est structurée en deux axes et cinq équipes appelées thèmes phares. Cette structure tient compte des recommandations à mi-parcours et porte la volonté de motiver des activités partagées (pluridisciplinarité) entre les différentes compétences rassemblées dans l'UMR et en tenant compte aussi de l'éclatement géographique.

L'axe 1 « Synthèse et Étude des Matériaux à Propriétés REmarquables » (SEMPRE) regroupe les deux équipes :

- OXYDES fonctionnels pour l'efficacité énergétique : synthèse combinatoire et nanostructuration ;
- propriétés MAGNETiques et OPTIQUES des matériaux ferroïques et à corrélations électroniques.

L'axe 2 « Microtechnologies, Ondes, Composants et Applications » (MOCA) regroupe trois équipes :

- matériaux et composants innovants pour la MICROELECTRONIQUE de puissance et radiofréquence (RF) : semiconducteurs grand gap, poreux et leurs applications » ;
- MICRONANOSYSTEMES piézoélectriques et capacitifs pour la transduction ultrasonore et la conversion d'énergie» ;
- Méthodes et instrumentation pour la CARACTérisation UltraSonore de milieux complexes ».

Lors de l'évaluation de l'unité à mi-parcours, des recommandations ont été formulées, pour renforcer les synergies entre les compétences rassemblées dans l'UMR en création et garantir les moyens de l'ambition portée par les chercheurs :

- réorganiser l'activité en 2 axes et non 3 :
  - « matériaux : synthèse et propriétés devenu axe 1 ;
  - « technologie-composants-systèmes devenu axe 2 ;
- éviter la dispersion ;
- renforcer les conférences invitées ;
- publier dans des revues à plus fort impact ;
- favoriser le rapprochement des axes travaillant sur le si poreux.

Les recommandations ont, dans l'ensemble, été suivies. Six enseignants-chercheurs ont rejoint l'UMR depuis l'état des lieux à mi-parcours. De 97 personnels en décembre 2010, l'UMR comptait 113 personnels à la date du rapport d'évaluation 2016. L'apport de personnels, titulaires et non titulaires (dont les doctorants), témoigne de l'activité de l'UMR et du dynamisme qui y a été insufflé en moins de 2 ans. La confiance des tutelles (locales) s'est concrétisée.

L'idée derrière la construction du GREMAN est pertinente : le bilan du laboratoire atteste de résultats formidables et de l'adhésion des personnels. Pour autant des marges de progrès existent pour permettre de transformer les « collaborations » en « travail collectif ». L'exercice est compliqué pour faire mûrir les activités transversales (à l'horizontal des thèmes) où la pluridisciplinarité prendra tout son sens, sans amoindrir l'excellence scientifique (verticalité au sein des thèmes).

Points forts :

Il y a une très bonne insertion/relation avec le tissu économique local (ST, SRT-Microcéramique,...). Le comité d'experts note une habitude du transfert vers l'industrie.

La gouvernance est adaptée à la réalité de l'UMR. Elle a mis en place une animation scientifique interne avec la volonté de souder les équipes.

Les équipements sont nombreux et pertinents pour couvrir les besoins que ce soit pour l'élaboration et la réalisation de matériaux et dispositifs.



Les compétences pluridisciplinaires sont reconnues à l'échelle mondiale, grâce à une synergie de compétences différentes, non redondantes et complémentaires.

Il existe les compétences nécessaires pour aborder des verrous scientifiques ambitieux qui contribueront à la solidité de la future COMUe.

Le comité d'experts note une réussite remarquable aux appels à projet.

Le comité d'experts note l'élaboration d'une offre master plus à l'image des compétences et savoir-faire du laboratoire.

Points à améliorer :

La forte implication de nombreux personnels dans des tâches administratives et pédagogiques au sein des tutelles locales limite la ressource disponible pour l'UMR. Cette limitation est aggravée par une dispersion éventuelle dans certaines équipes, avec un risque de repli possible de certains thèmes sur des activités principales en raison d'opportunités de financement. Dans certains cas l'opportunité de publications majeures ne va pas dans le sens d'une contribution aux collaborations/échanges internes à l'unité.

L'éclatement géographique reste consommateur d'énergie et de temps, sans doute en ne favorisant pas les synergies au quotidien et diluant dans une certaine mesure les responsabilités en ce qui concerne le respect des règles d'hygiène et sécurité, et en tout cas en limitant sa progression.

La promotion des enseignants-chercheurs se heurte à la problématique connue par ailleurs. Si l'on se réfère à la moyenne nationale, il existe néanmoins une petite marge de progression pour améliorer le ratio PR/MCF.

La collaboration entre équipes/axes peut progresser.

Le nombre de 17 ITA/BIATTS est à relativiser : l'ambition scientifique et technique de l'UMR bute sur un certain manque de ressources de support technique. Sept ne sont pas titulaires: les financements ne sont pas pérennes et pourraient mettre en péril certaines activités. Cela conduirait à des pertes de compétences.

Les plateformes expérimentales (hors CERTEM) sont de beaux outils, mais le renouvellement des équipements est semble-t-il difficile à assurer. Le risque est de ne plus disposer de moyens complètement fonctionnels soit parce qu'ils sont hors d'usage, soit parce qu'ils sont obsolètes.

L'effectif faible de l'équipe 5 (CARACUS) est à considérer comme une priorité forte.