

# GREMAN

Matériaux microélectronique  
acoustique  
nanotechnologies  
UMR 7347



## DIRECTRICE

Isabelle Laffez

## DIRECTEURS ADJOINTS

Franck Levassort

Jérôme Billoué

Le GREMAN est un laboratoire de recherche de l'université de Tours, du CNRS et de l'INSA Centre Val de Loire spécialisé dans les matériaux, composants et systèmes pour la conversion et la gestion de l'énergie électrique avec un objectif principal d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Grâce aux compétences de ses quatre équipes qui couvrent les sciences des matériaux (physique et chimie des solides) et les sciences de l'ingénieur (microélectronique, acoustique ultrasonore, génie électrique), il est à même de mener des travaux allant de l'élaboration de nouveaux matériaux à propriétés remarquables jusqu'au développement de composants et dispositifs et leur intégration dans des systèmes électriques.

Les applications concernent les nouveaux composants microélectroniques, les transducteurs et systèmes ultrasonores, les systèmes de conversion d'énergie électrique.

Ces activités de recherche incluent des études fondamentales mettant en œuvre des outils de simulation et des modèles développés au sein de l'unité. Elles s'appuient également sur un ensemble de plateformes technologiques parmi lesquelles le CERTeM (Centre d'Etudes et Recherches Technologiques en Microélectronique) pour la fabrication et la caractérisation multi-physiques et multi-échelles.

## THÈMES DE RECHERCHE

- Oxydes fonctionnels pour l'efficacité énergétique : nano structuration & synthèse combinatoire
- Propriétés magnétiques et optiques des matériaux ferroïques et à corrélations électroniques.
- Dispositifs et caractérisations ultrasonores
- Energie, composant, systèmes, microélectronique

## EQUIPEMENTS ET TECHNOLOGIES

- Salles blanches 2100 m<sup>2</sup> (ISO 5, 7 et 8), lithographie, dépôts (PVD, PLD, LPCVD, PECVD, ALD), gravures plasma (RIE, IBE), implantation ionique, recuits (RTA, haute température, laser).
- Synthèses de poudres, céramiques (Spark Plasma Sintering), monocristaux (four à image).
- Microscopies électroniques (MEB, MET, AFM, FIB-STEM), Spectroscopies (IR, visible, Raman), RPE, diffraction X, ellipsométrie, dilatométrie, PPMS.
- Interférométrie et vibrométrie laser, holographie.
- Mesures électriques (stations sous-pointe DC et RF, chambre anéchoïque).
- Mesures acoustiques (microscopie, systèmes immergés et automatisés)

## COOPÉRATIONS INTERNATIONALES

- Institut Jozef Stefan - Ljubljana (Slovénie)
- Daegu Gyeonbuk Institute of Science and Technology DGIST – (Corée)
- Laboratoire de Chimie Minérale Appliquée – Université de Tunis El Manar (Tunisie)
- IMM CNR & Université Catane (Italie)
- MFA – Budapest (Hongrie)

## PARTENARIATS ACADÉMIQUES

- CEA – Le Ripault - LETI
- GREMI, CEMTHI, ICMN – Orléans
- PPrime – Poitiers
- IRCER - Limoges
- IEMN – Lille
- CRISMAT – Caen

## COLLABORATIONS INDUSTRIELLES

- STMicroelectronics – Tours
- VERMON
- SRT Microcéramique
- SiLiMiXT
- Thales-R&T - Avionics
- Meggitt-Ferroperm

greman@univ-tours.fr

GREMAN  
matériaux microélectronique  
acoustique nanotechnologies



# GREMAN

Materials, Microelectronics,  
Acoustics and Nanotechnology  
UMR 7347



**DIRECTOR**  
Isabelle Laffez  
**DEPUTY DIRECTORS**  
Franck Levassort  
Jérôme Billoué

GREMAN is a research laboratory of the University of Tours, CNRS and INSA Centre Val de Loire on materials, devices and systems for the conversion and management of electrical energy with a main objective of improving energy efficiency. Thanks to the skills of its four teams which cover materials sciences (physics and solid-state chemistry) and engineering sciences (microelectronic, acoustic, electrical engineering), activities start from the synthesis of new materials with remarkable properties until the development of components and devices, and their integration into electrical systems. The applications relate to new microelectronic devices, transducers and ultrasonic systems, electrical energy conversion systems. These research activities include fundamental studies using simulation tools and models developed within the laboratory. They also rely on several technological platforms, particularly on CERTeM (R&D center for microelectronics) for manufacturing and multi-physical and multi-scale characterization.

## RESEARCH TOPICS

- Functional oxides for energy efficiency: nanostructure & combinatorial synthesis.
- Magnetic and optical properties of multiferroic and electronic correlated materials.
- Ultrasonic devices and characterisations.
- Energy, component, systems, microelectronics.

## EQUIPMENT AND TECHNOLOGY

- 2100 m<sup>2</sup> clean rooms (ISO 5, 7 and 8), lithography, deposition (PVD, PLD, LPCVD, PECVD, ALD), plasma etchings (RIE, IBE), ion implantation, annealing (RTA, high temperature, laser).
- Synthesis of powders, ceramics (Spark Plasma Sintering), single crystals (image furnace).
- Electron microscopy (SEM, TEM, AFM, FIB-STEM), Spectroscopy (IR, visible, Raman), ESR, X-ray diffraction, ellipsometry, dilatometry, PPMS.
- Laser interferometry and vibrometry, holography.
- Electrical measurements (DC and RF under probers, anechoic chamber).
- Acoustic measurements (microscopy, immersed and automated systems).

## INTERNATIONAL COOPERATIONS

- Jozef Stefan Institute - Ljubljana (Slovenia)
- Daegu Gyeonbuk Institute of Science and Technology DGIST – (Korea)
- Applied Mineral Chemistry Laboratory – Tunis El Manar University (Tunisia)
- IMM CNR & University - Catania (Italy)
- MFA – Budapest (Hungary)

## ACADEMIC PARTNERSHIP

- CEA – Le Ripault - LETI
- GREMI, CEMTHI, ICMN – Orléans
- PPrime – Poitiers
- IRCER - Limoges
- IEMN – Lille
- CRISMAT – Caen

## INDUSTRIAL COLLABORATIONS

- STMicroelectronics – Tours
- VERMON
- SRT Microcéramique
- SiLiMiXT
- Thales-R&T - Avionics
- Meggitt-Ferroperm

[greman@univ-tours.fr](mailto:greman@univ-tours.fr)

**GREMAN**  
matériaux microélectronique  
acoustique nanotechnologies

