



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises - synthèse



Structure : Université de Tours – GREMAN

Adresse : 7 avenue Marcel Dasault – 37200 TOURS

Contact : Caroline RICHARD, caroline.richard@univ-tours.fr

Site web : <https://greman.univ-tours.fr/>

Type



Académique

Industriel

Cluster

Société savante

Domaines



Modélisation et simulation



Expérimental (Essais)



Cycle de vie (Produits)

Le **Greman UMR CNRS 7347** est spécialisé dans les matériaux et systèmes pour la gestion de l'énergie électrique. Il allie recherche fondamentales et applications, notamment en microélectronique, ultrasons et conversion énergétique.

Caroline RICHARD : Professeur en sciences des matériaux avec une spécificité en tribologie et corrosion. Formée à l'université de Paris-Saclay, elle a débuté à l'UTC après une thèse au CETIM. Membre du Greman, elle travaille sur la fiabilité des matériaux pour l'énergie. Elle a aussi exercé diverses responsabilités scientifiques nationales et a reçu un prix Montgolfier en 2007 – Membre du CEFACOR et responsable du GT Tribocorrosion.

Thématiques :



Fiabilité des composants électroniques de puissance et leur packaging



Fiabilité des technologies liées à la connectique et à l'assemblage (connectiques, PCB, Busbars...)



Fiabilité des systèmes mécatroniques

Expertises :



Connaissances et moyens d'investigations sur les matériaux « électriques » et les composants



Ingénierie de l'environnement (mécanique, climatique et Compatibilité électromagnétique [CEM])



Management thermique



DataScience, Statistique et IA



Analyse de construction



Analyse de défaillance

Participez vous à des groupes de normalisation ?



Non



Si oui, lesquels :



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Présentation de la structure

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.

- 56 Chercheurs et Enseignants
- 34 personnels administratifs et techniques
- 40 doctorants et post-docs en moyenne
- plus de 40 publications /an

Ces activités de recherche incluent

- des études fondamentales
- des outils de simulation et des modèles développés au sein de l'unité
- 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.

Organisation en 4 équipes de recherche thématiques :

- Oxydes pour l'énergie
- Propriétés magnétiques et optiques des matériaux ferroïques et à corrélations électroniques
- Dispositifs et caractérisations ultrasonores
- Energie, Composants, systèmes, microélectronique

Travaux et applications :

- élaboration de nouveaux matériaux à propriétés remarquables
- développement de composants et dispositifs et leur intégration dans des systèmes électriques.
- nouveaux composants microélectroniques,
- les transducteurs et systèmes ultrasonores,
- les systèmes de conversion d'énergie électrique.

<https://certem.univ-tours.fr/>

Compétences

- Sciences des matériaux (physique et chimie des solides)
- Sciences de l'ingénieur (microélectronique, acoustique ultrasonore, génie électrique),



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Equipements principaux

- Salles blanches 2400 m² (ISO 5, 7 et 8), lithographie, gravures plasma (RIE, IBE), recuits (RTA, haute température, laser)
- Méthodes de dépôts (PVD, PLD, LPCVD, PECVD, ALD, spin coating)
- Synthèses de poudres et céramiques (Spark Plasma Sintering), monocristaux (four à image)
- Caractérisations structurales, micro-structurales et chimiques
(MEB, MET-STEM-EELS, FIB-STEM, diffraction X, WDS, EDS, AFM)
- Mesures électriques : stations sous-pointe DC et RF, chambre anéchoïque, PPMS, AFM
- Mesures optiques : spectroscopies (IR, visible, UV, Raman), ellipsométrie, interférométrie et vibrométrie laser, holographie, magnetomètre Kerr, SNOM
- Mesures thermiques : laser flash, thermoélectriques (ZEM-3, PPMS), SThM, thermoréfectance, PPMS
- Mesures acoustiques : microscopie, systèmes immergés et automatisés, formateurs de faisceaux
- Mesures mécaniques : AFM, micro et nano-scratch, adhésion, adhérence, nanoindentation
(sous atmosphère et in situ MEB)
- Tribomètre, potentiostats

Site web : <https://greman.univ-tours.fr/>



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Brevet / réalisations / publications / projets

- Power modules die attach: A comprehensive evolution of the nanosilversintering physical properties versus its porosity May 2015, *Microelectronics Reliability* (IF 2025: 1,9) 55 (2015) 1997–2002, T. Youssef, W. Rmili, E. Woïrgard , S. Azzopardi, N. Vivet , D. Martineau, R. Meuret ,G. Le Quilliec , C. Richard. Doi: 10.1016/j.microrel.2015.06.085
- Quantitative Analysis of Porosity and Transport Properties by FIB-SEM 3D Imaging of a Solder Based Sintered Silver for a New Microelectronic Component, January 2016, *Journal of Electronic Materials* (Impact Factor 2024 : 2,5), W. Rmili, N. Vivet, S. Chupin, T. Le Bihan, G. Le Quilliec, C. Richard. DOI: 10.1007/s11664-015-4288-1
- Evolution of Microstructure of Lead Free Cu/Sn Solders and Copper Oxide Phase Precipitation in Cu₃Sn Intermetallic during Thermal Cycling, Yousra Bettahi, **Caroline Richard**, *Microelectronics Reliability*, 92 (2019) 20–26 (IF 2025 : 1,9), Doi : <https://doi.org/10.1016/j.microrel.2018.11.005>
- Internal Stress Evaluation on SiC Dices after SLID Process, Y. Bettahi, **C. Richard**, *Materials Science Forum*, Vol. 941, 2115-2120 – December 2018, (h-Index: 78) – Doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.941.2115
- Implementation of the Homogenization Method in the Numerical Estimation of Wafer Warpage, January 2023, *Coatings* (IF 2025 : 2,8), 13(2):318, Soufyane Belhenini, Imad El Fatmi, **Caroline Richard**, , Abdellah Tougi, Fabrice Roqueta. <https://doi.org/10.3390/coatings13020318>
- Introduction of non-linear fracture mechanics in the modelling of a flip-chip component under drop impact, February 2023, *Soldering & Surface Mount Technology* (IF 2024 : 1,8), Soufyane Belhenini, Imad El Fatmi, **Caroline Richard**, Abdellah Tougui . DOI: [10.1108/SSMT-12-2022-0063](https://doi.org/10.1108/SSMT-12-2022-0063)



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Brevet / réalisations / publications / projets

- Simplifying Finite Elements Analysis of Four-Point Bending Test for flip chip microcomponents, March 2024, *Microelectronics International* (IF 2024 : 0,8), 41 (3): 172–178., Amer Mecellem, Soufyane Belhenini ,Douaa Khelladi, **Caroline Richard**, <https://doi.org/10.1108/MI-01-2024-0026>
- Adhesion strength of Electrode Coatings in Lithium-Ion Batteries and Supercapacitors:Literature Review / chapter 14, H. Benhaddou, L. Mahé, F. Tran Van, **C. Richard** – K.L. Mittal (ed.) Progress in Adhesion and Adhesives: Volume 9, (561–592) © 2025 Scrivener Publishing LLC. DOI: [10.1002/9781394315086.ch14](https://doi.org/10.1002/9781394315086.ch14)
- Tribotronics – Nouveaux chap. d'applications pour la tribologie. Aoput 2021 – Techniques de l'Ingénieur - TRI350v1. **C. Richard**
- **De 2013 à 2016** : Projet européen SICRATES – Cluster Euripides - consortium franco-suédois de 8 partenaires : ST Microelectronics (leader), groupe SAFRAN, groupe Airbus, Protavic, LPPI (Université de Cergy Pontoise), Ascatron, IMS (Université de Bordeaux) - (110 000 Euros partie LMR)/ Responsable scientifique pour l'établissement partenaire partenaire
- **De 2016 à 2019** : Thèse de Yousra Bettahi -*Etudes des systèmes CuSn mis en jeu pour des interconnexions en microélectronique de puissance* - Contrat Cifre/ANRT avec ST Microelectronics Tours. Ingénieur Process Packaging STMicroelectronics depuis 2019. – Direction de thèse réalisée à 100%.



Centre Français Fiabilité

Regroupement d'experts
de la fiabilité des systèmes
et des composants électroniques

Contacts CFF : cff@nae.fr

Samuel CUTULLIC
François BOUVRY



Geoffroy MARTIN
Pierre-Alexandre PICTON



Marc RAPIN



Notre site internet : [Centre-francais-fiabilite](http://Centre-francais-fiabilite.com)
Notre compte LinkedIn : [Centre-francais-fiabilite](https://www.linkedin.com/company/Centre-francais-fiabilite)