



# Le Centre Français de Fiabilité

## Expertises - synthèse

Mettre en gras le ou les champs concernés



**Structure : Institut CEA Tech Occitanie**  
**Direction de la Recherche Technologique**  
**Adresse : 51 Rue de l'Innovation, 31670 Labège**  
**Contact : [mathieu.gavelle@cea.fr](mailto:mathieu.gavelle@cea.fr)**

### Type

-  Académique
-  Industriel
-  Cluster
-  Société savante

### Domaines

-  **Modélisation et simulation**
-  **Expérimental**
-  Cycle de vie

- Tests/caractérisations électriques de composants (expertise Grand Gap) à haut niveau de performance (DC + AC). Composants discrets/unitaires, modules de puissance. Génération de statistiques représentatives
- Tests applicatifs, fiabilisation via méthodologies spécifiques GaN type DHTOL
- Développement packaging pour les interrupteurs grand gap : gestion des phénomènes oscillatoires et des inductances parasites afin d'optimiser les formes d'ondes. Etude et analyses de transitoires ultra-rapides (~ 1 ns)
- Etudes de défaillances (composants, brasures, bonding, matériaux...) par simulation électro-thermo-mécaniques
- Simulation/modélisation électrique et physique pour la compréhension des mécanismes de défaillance

### 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 : JEDEC comité JC-70



# Le Centre Français de Fiabilité

*Expertises*

## Présentation de votre structure

**CEA Tech** est la Direction de la « Recherche Technologique » du CEA, historiquement située en région Auvergne-Rhône-Alpes et en région Ile de France.

**CEA Tech** est constituée des trois instituts **Leti**, **Liten**, **List** et de l'institut **CEA Tech en Région**, qui lui permettent de disposer d'un portefeuille de technologies complet dans les domaines de l'information et de la communication, de l'énergie et de la santé.

Bénéficiant d'un savoir-faire unique issu d'une culture de recherche technologique, CEA Tech a pour mission de produire et diffuser des technologies pour en faire bénéficier l'industrie, en assurant un « pont » entre le monde scientifique et le monde industriel. CEA Tech permet également l'accès aux technologies génériques développées pour les autres pôles opérationnels du CEA.

Le Département Occitanie de l'Institut CEA Tech en Région a déployé depuis 2015 une Plateforme de Recherche Technologique dédiée au domaine de l'électronique de puissance et pleinement intégrée à « l'offre Puissance » du CEA. Elle compte une vingtaine de collaborateurs (Experts, Chercheurs, Ingénieurs et Techniciens).



# Le Centre Français de Fiabilité

## Expertises

### Expertises pour chaque thématique

#### **Fiabilité des composants électroniques**

Brevet : Device for characterizing a power switch

**Projets** industriels confidentiels (tests composants GaN et SiC, étude robustesse et analyse fiabilité)

Equipements principaux :

- Testeurs industriels adaptés aux propriétés/spécificités intrinsèques aux composants de puissance grand gap permettant de fournir des données statistiques lors d'étude de fiabilité (gamme 2,5 kV – 2 kA) Wafer Level → Composants discrets + modules
- Banc de test spécifiques aux composants GaN (énergies de commutations, rise time, Rdson dynamique ...)
- Etuves de cyclages actifs, passifs...

#### **Fiabilité des technologies liées à la connectique**

**Projets** industriels confidentiels (développement de packagings à très forte densité de puissance)

Simulations électro-thermo-mécanique

Couplage simulations circuit FEM

Equipements principaux: outils de simulations (ANSYS, Q3D, Spice, ...)

#### **Dissipation thermique pour une meilleure fiabilité**

Brevet : Method for manufacturing a three dimensional power module

Travaux sur les céramiques 3D et la réduction du nombre d'interfaces

**Projets** industriels confidentiels (fabrication additive, intégration de dissipateurs céramiques, refroidissement double-face)



# Le Centre Français de Fiabilité

## Expertises

### Expertises pour chaque thématique

#### Fiabilité des assemblages électroniques

- *Projets industriels confidentiels*

#### Simulation et modélisation électrique et physique

- *Elaboration de modèles électriques comportementaux des composants, avec spécificités des composants GaN*

#### *Quelques listes de publications et brevets (2020 + 2021) :*

-R. Monthéard, S. Carcouet, I. Chorfi, M. Gavelle, P. Périchon, T. Sutto, E. Moreau, « Safe operation of a totem-pole PFC converter using depletion-mode GaN HEMTs », EPE 2021, en cours de publication

-J. Favre, A. Izoulet, J.P. Fradin, F. Coccetti, B. Cougo, « Competitive implementation of a high value power module assembly line in a high cost country », 2021 SIA PWTE, Electric Machines & Power Electronics (en cours)

-A. Gutierrez, E. Marcault, C. Alonso and D. Tremouilles, « Transmission Line Approach for the PCB Gate Interconnection Design in GaN-Based High-Frequency Power Converters », PCIM Europe digital days 2021; International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, 2021.

2020

-C. Laurant, J. Delaine, P. Périchon, B. Thollin, C. Lanneluc, A. Izoulet, M. Porlan, R. Escoffier, J. Brun, J. Favre, « Very low parasitic inductance double side cooling power modules based on ceramic substrates and GaN devices », 2020 IEEE 70th Electronic Components and Technology Conference (ECTC), 2020, pp. 1402-1407, doi: 10.1109/ECTC32862.2020.00222.

-A. Gutierrez, E. Marcault, C. Alonso and D. Tremouilles, « Experimental Comparison of Discrete Cascade GaN-GaN and Single e-GaN in High-Frequency Power Converter », PCIM Europe digital days 2020; International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, 2020.

-A. Gutierrez, E. Marcault, C. Alonso and D. Tremouilles, « Performance Analysis of RL Damper in GaN-Based High-Frequency Boost Converter », 22nd European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'20 ECCE Europe), 2020.

-A. Gutiérrez, E. Marcault, C. Alonso, JP Laur, D. Trémouilles. « Parseval's Theorem Used for the Inductor Analysis in High-Frequency Boost Converters ». In: Zamboni W., Petrone G. (eds) ELECTRIMACS 2019. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 697. ISBN: 978-3-030-56970-9. Springer, Cham. 2020.

Brevets 2020 :

-« Convertisseur de puissance comportant au moins un transistor normalement fermé », R. Monthéard, S. Carcouet, P. Périchon, en cours de dépôt

-« Ensemble de modules de puissance à semi-conducteurs »



# Le Centre Français de Fiabilité

## Expertises

### Expertises pour chaque thématique

#### Equipements principaux :

- *Testeurs de puissance AC – DC (2,5 kV – 2 kA) « GaN & SiC compliant », handleur robotisé KGD (« Known Good Die »). Zone de test (ISO 8) anti-ESD (165 m<sup>2</sup>)*
- *Logiciels de simulations électriques, routages électroniques et CAO*
- *Alimentations DC et AC, charges, sondes et oscilloscopes*
- *Banc de préqualification CEM (émissions conduites)*
- *Salle blanche d'assemblage de puissance*
- *Enceintes climatiques, bancs de vieillissements accélérés (passifs et actifs)*



Centre Français Fiabilité

Contacts CFF : [cff@nae.fr](mailto:cff@nae.fr)

Samuel CUTULLIC  
François BOUVRY



Geoffroy MARTIN



Severine COUPE



Notre site internet :

[Centre-francais-fiabilite](http://Centre-francais-fiabilite)

Notre compte LinkedIn :

[Centre-francais-fiabilite](https://www.linkedin.com/company/Centre-francais-fiabilite)