

 http://www.laplace.univ-tlse.fr 2026	Offre de Thèse Thématique(s) concernée(s) : ☐ Electromagnétisme ☐ Matériaux ☐ Mathématiques Appliqués ☒ Plasmas ☒ Systèmes Electriques ☐ Autre(s) :
---	--

Titre : Développement de méthodes de caractérisation avancées pour l'évaluation de matériaux polymères chargés destinés au containment d'arcs électriques dans les avions.

Partenaires : LAPLACE – SAFRAN TECH (SAFRAN GROUP)

Contexte et enjeux

L'électrification croissante des avions (MEA, propulsion hybride/électrique) s'accompagne d'une augmentation continue des niveaux de puissance et de tension. Cela accroît le risque d'apparition d'arcs électriques de défaut, capables de générer des températures extrêmes (jusqu'à plusieurs milliers de degrés), de carboniser les isolants ou d'entraîner une propagation du défaut.

Dans un environnement fortement contraint (volume, masse, température, pression), la maîtrise du **containment d'arc** devient essentielle, notamment au sein :

- des harnais forte puissance (gainés),
- des convertisseurs de puissance / convertisseurs réseau

Objectifs scientifiques

1. **Développer une méthode d'essai répétable et représentative** pour évaluer la tenue à l'arc de matériaux isolants destinés au containment (maîtrise de l'énergie de l'arc, délai au percement).
2. **Concevoir et intégrer des outils de diagnostic avancés** permettant de suivre, pour comprendre, en temps réel l'interaction arc/matière pouvant contenir :
 - imagerie rapide,
 - spectroscopie d'émission (espèces libérées, températures),
 - mesures de rayonnement,
 - topographie et analyse post-mortem.
3. **Comprendre les mécanismes d'ablation, de céramisation ou de dégazage** des charges inorganiques dans les matrices polymères.
4. **Établir un protocole de screening rapide** pour comparer les meilleurs candidats matériaux existants.
5. **Identifier les paramètres critiques** : énergie/durée arc, pression, taux de charge, vitesse d'ablation, carbonisation

Programme de recherche

- Conception et réalisation d'une cellule de test dédiée.
- Mise en place d'un protocole standardisé pour arcs courts et énergétiques.
- Evaluation d'outils de diagnostic pour analyser en temps réel la dynamique arc/matériau.
- Screening de matériaux polymères/matrices/charges.
- Élaboration de critères de performance : PASS/FAIL, ablation, maintien diélectrique, espèces émises.

Retombées attendues

- Une **méthode de test répétable**, future base normative interne Safran.
- Un **jeu d'outils de diagnostic** permettant de comprendre et optimiser la formulation des matériaux.

Responsable(s) :

LAPLACE

Yann CRESSAULT : cressault@laplace.univ-tlse.fr, 05 61 55 60 20

Flavien VALENSI : valensi@laplace.univ-tlse.fr, 05 61 55 81 60

SAFRAN

Cyril VAN DE STEEN : cyril.van-de-steen@safrangroup.com, 06 82 93 30 17

Lieu du stage et conditions particulières :

LAPLACE site Université de Toulouse, Equipe ScIPRA

Liens étroits avec SAFRAN, Blagnac