




## Offre de Stage Master Recherche M2 Institut Clément Ader CNRS UMR 5312 Période 6 mois à partir de mars ou avril 2016



<b>Titre</b>	Etude de la distribution de la charge induite par un choc foudre sur les dégâts subis par des structures composites aéronautiques revêtues et peintes	
<b>Responsable (s) scientifiques à contacter</b>	Frédéric LACHAUD - Christine ESPINOSA ISAE-SUPAERO <a href="mailto:Frederic.Lachaud@isae-supaeero.fr">Frederic.Lachaud@isae-supaeero.fr</a> ; <a href="mailto:christine.espinosa@isae-supaeero.fr">christine.espinosa@isae-supaeero.fr</a>	
<b>Laboratoire</b>	Institut Clément Ader (ICA UMR 5312) 3 Rue Caroline Aigle 31400 TOULOUSE <a href="http://www.institut-clement-ader.org">www.institut-clement-ader.org</a>	

### Contexte et enjeux

Le foudroiement d'une structure aéronautique a pour effet direct la création de dégâts dans l'épaisseur des structures depuis la surface foudroyée. Un point crucial du dimensionnement concerne le dommage structurel pouvant remettre en cause la tenue résiduelle. Les protections employées aujourd'hui sont efficaces, mais peuvent être optimisées pour réduire les dégâts directs secondaires subis par la structure composite. Pour cela, il faut comprendre les paramètres importants qui améliorent ou dégradent leur performance, celle-ci étant définie par rapport à une forme et une amplitude de pression temporelle résultantes.

Les objectifs du projet sont de mieux appréhender les effets structurels d'un choc foudre sur un panneau composite revêtu avec diverses charges appliquées, et de déterminer les circonstances qui favorisent ou réduisent l'endommagement. Les dégâts simulés seront comparés à des résultats d'essais foudre réalisés par les partenaires du laboratoire.

### Description du sujet

Les travaux réalisés au laboratoire ont montré que la distribution des dommages dans les panneaux composites dépend du caractère impulsionnel de la pression appliquée que l'on peut estimer analytiquement à partir du profil de chargement en intensité délivré par l'électrode. Des simulations numériques ont été réalisées avec le code Abaqus Explicit pour reproduire les dégâts provoqués par cette pression. Les travaux proposés consistent à évaluer les dégâts générés par différents profils de pression et à analyser le chargement appliqué par rapport à la propagation des ondes dans le volume de la structure composite. Pour cela une étude analytique de la propagation d'ondes de choc sera réalisée, et les résultats d'essais de choc réalisés par des partenaires seront exploités et comparés aux calculs.

### Références

- [1] F. Soulas, "Development of a lightning strike mechanical model for the prediction of damage of aeronautical composite panels", Thèse ISAE-SUPAERO de l'Université Fédérale de Toulouse, 2016.  
[2] I. L. Berthe, E. Gay, M. Boustie, E. Buzaud, M. Arrigoni, R. Ecault, F. Touchard, "Étude sur l'essai d'adhérence par choc des composites. Application aux assemblages collés", *Revue des Composites et des Matériaux Avancés*, 24/4 - pp.403-412, 2014 ; doi:10.3166/rcma.24.403-412.

### Profil et compétences attendues des candidats

Le candidat ou la candidate doit avoir les compétences suivantes :

- Connaître la pratique d'un code de calcul par éléments finis,
- Connaître le comportement non-linéaire thermomécanique des matériaux,
- Connaître les principes fondamentaux de l'électromagnétisme (niveaux min classes prépas)

Des connaissances complémentaires sont souhaitées dans les domaines suivants :

- Expérience en simulation numérique dynamique transitoire non-linéaire.

### Conditions et rémunération mensuelle

Indemnités de stage sur 6 mois.

### Contact

Transmettre une lettre de candidature circonstanciée et motivée avec un CV.