

# **Etude du comportement aux multi-impacts des composites stratifiés : approche expérimentale**

Département de Recherche en Ingénierie des Véhicules pour l'Environnement (DRIVE)

Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports, Nevers

## **Contexte et objectif :**

Dans la continuité des travaux réalisés au DRIVE, l'objectif de la thèse est de développer des outils expérimentaux et numériques pour la conception et le dimensionnement des structures composites soumises à des chargements d'impact multiple répétitif et/ou simultané. Ces impacts sont représentatifs de chutes d'objets extérieurs comme les impacts de service, impacts de grêle, impacts d'oiseaux et impacts de gravillons présents sur les routes. Il est donc essentiel de disposer d'un banc d'essai expérimental pour l'étude de la tenue des structures composites ainsi que l'interaction entre les différents modes de rupture générés lors de l'impact de plusieurs projectiles. Le but visé est de développer par la suite un outil de dimensionnement pour prédire les dégâts occasionnés par plusieurs projectiles sur une paroi composite. Ce travail de recherche sera réalisé au sein de l'équipe Durabilité et Structures Composites (DSC) du DRIVE qui dispose des moyens expérimentaux dédiés à la caractérisation de la tenue à l'impact des structures composites. Un banc d'essais de canon à air comprimé a été développé grâce au soutien de la région Bourgogne-Franche-Comté et sera utilisé pour la réalisation des essais.

Dans ce contexte, l'objectif de la thèse sera :

- De définir un protocole expérimental permettant la caractérisation de la résistance aux multi-impacts d'une structure composite. L'étude expérimentale devra prendre en considération plusieurs paramètres tels que la vitesse, le diamètre et la masse des projectiles.
- D'évaluer les modes d'endommagement avec des techniques de contrôle non-destructif et les déformations occasionnées par observation microscopique.
- D'étudier l'influence de la séquence d'empilement du stratifié composite sur la tenue mécanique aux multi-impacts.

## **Description de la thèse :**

1. Etude bibliographique :
  - du comportement mécanique des structures composites soumises à des chargements de type impact et multi-impacts.
  - des différents mécanismes d'endommagement liés à ces matériaux.
2. Approche expérimental :
  - mise en place d'une méthodologie de dimensionnement à l'échelle de la structure.
  - définition des conditions de chargement (vitesse d'impact, masse projectile ...).
  - instrumentation des essais avec barrière optique pour mesurer la vitesse des projectiles et caméra rapide pour suivre la trajectoire de ces projectiles et observer la déformée de la plaque composite.
  - caractérisation des propriétés mécaniques du matériau carbone/époxy

- réalisation des essais de multi-impacts à l'aide du canon à air comprimé.
- évaluation des endommagements générés lors de ces impacts ainsi que leur évolution et leur couplage en fonction du nombre d'impact à des endroits différents (C-Scan, observation microscopique ...).
- étude de l'influence de la séquence d'empilement sur la tenue des structures composite aux mutli-impacts.

**Profil du candidat :**

Etudiant(e) de formation Master 2 Recherche ou école d'ingénieurs dans le domaine des matériaux et structures composites ayant un fort goût pour l'expérimentation.

**Candidature :**

Merci d'envoyer votre CV et lettre de motivation. Date limite pour le dépôt de candidature 30 avril 2020.

Directeur de thèse : Shahram AIVAZZADEH, Pr.

Co-encadrement : Ameer CHETTAH (MCF) & Benoit PIEZEL (MCF)

Spécialité : Mécanique

Coordonnées de la personne à contacter :

A. CHETTAH : [ameur.chettah@u-bourgogne.fr](mailto:ameur.chettah@u-bourgogne.fr)