

Stage de recherche sur le sujet : Caractérisation par émission acoustique du comportement mécanique d'un stratifié hybride aluminium/verre soumis à des sollicitations mécaniques

ABDOU DIA

Du 13/03/2017 au 31/07/2017

1 IFSTAR :

1200 agents répartis en cinq (5) départements implantés sur six (6) sites : Nantes, Lille, Paris, Lyon, Versailles et Marseille. Ses départements le composant sont :

- GERS : Géotechnique, Environnement, Risques naturels et Science de la terre
- COSYS : COMposants et SYStèmes
- TS2 : Transport, Santé et Sécurité
- AME : Aménagement, Mobilité et Environnement
- **MAST : MATériaux et Structures** où ce stage est effectué au sein du **laboratoire SMC (Structures métalliques et à Câbles)**

SMC :

- Spécialisé dans le processus de dégradation des câbles, structures métalliques et des matériaux composites.
- Développe des méthodes de **CND (Contrôle non destructif)**
- Une activité de **certification COFRAC** et dispose d'un **banc d'essai unique en Europe**



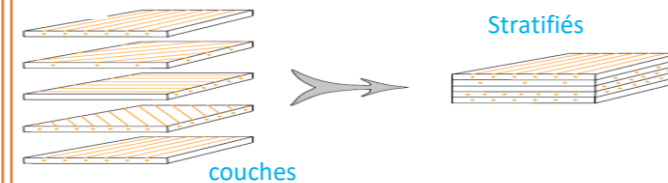
Banc d'essai

2 Objectif :

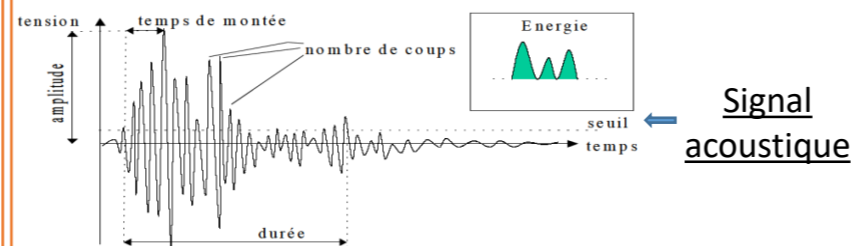
2 Evaluer les performances mécaniques, la **tenue en fatigue** notamment, et les **modes d'endommagement** des **stratifiés aluminium/verre** liés par une **matrice époxy** par **émission acoustique (EA)**.

Définitions :

- **Composites** = phase discontinue de **fibres** noyées dans une phase continue de **matrice**
- **Stratifiés** = empilement de plusieurs couches de fibres imprégnées dans une matrice ; ils sont dits hybrides si les couches sont de natures différentes.



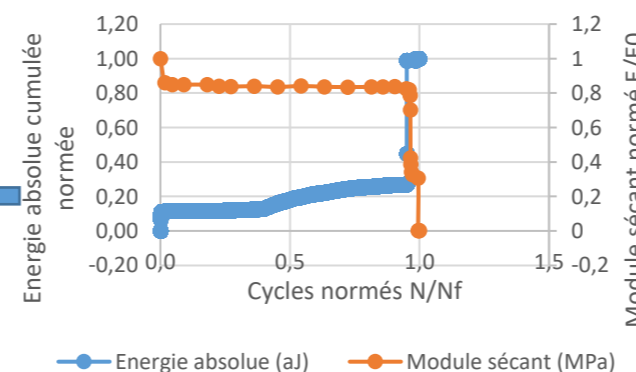
- **Emission acoustique : méthode d'étude des mécanismes d'endommagement** d'un matériau par acquisition des ondes (**signaux acoustiques**) arrivant à la surface de la pièce étudiée



4 Conclusion :

4 Ce stage, dont la **perspective** serait de proposer un **modèle mathématique afin de prédire la rigidité résiduelle**, nous a servi de tremplin dans la recherche et nous a initié dans le domaine de la CND.

À **40 %** de la durée de vie totale, les **endommagements restent faibles** ; à partir de 40 %, les endommagements augmentent de manière très importante et à **90 %**, les endommagements causant la **ruine finale** commencent à apparaître.



Maître de stage : **Lamine DIENG**
Tuteur pédagogique : **Ouali AMIRI**

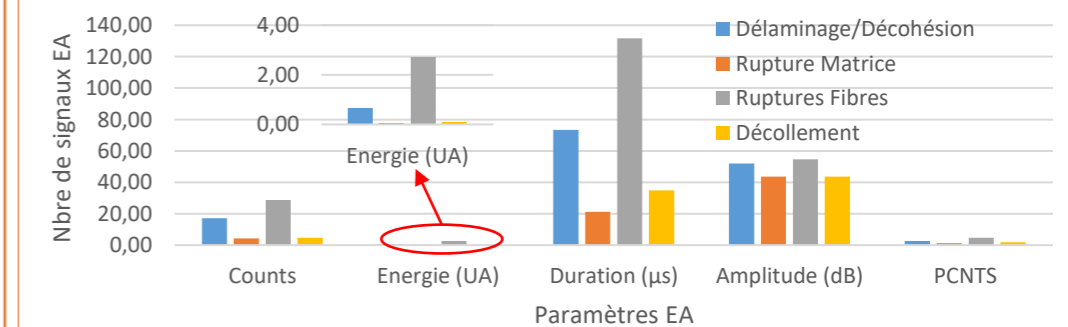
3 Résultats :

Modes d'endommagement des éprouvettes



Ruptures de matrice et de fibres, Rupture de matrice, Ruptures de matrice et de fibres + Décohésion/Décollement, Ruptures de matrice et de fibres + Décollement

Classification des modes d'endommagement par EA



Par **valeurs croissantes**, les modes d'endommagement se classent en :

- **Ruptures de matrice** qui apparaissent en premier lieu,
- **Décollement** entre composites et plaque d'aluminium en second lieu,
- **Décohésion/Décollement** entre plis,
- **Et ruptures de fibres** qui matérialisent la rupture finale de l'éprouvette.

Corrélation des paramètres d'EA avec les paramètres mécaniques :

Les paramètres mécaniques (module sécant) sont obtenus à partir des **boucles d'hystérésis** de fatigue des stratifiés

