



ECOLE DOCTORALE
ED 468
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »



Proposition de sujet de thèse - Contrats Doctoraux 2017-2020

Titre du sujet	Développement et caractérisation d'éco-structures composites
Responsable (s)	[directeur : Eyma Florent] Tél : 05/62/44/42/16 MCF - HDR Mél : florent.eyma@iut-tarbes.fr [codirecteur : Cantarel Arthur] Tél : 05/62/44/42/27 Mél : arthur.cantarel@iut-tarbes.fr
Laboratoire	Institut Clément Ader www.institut-clement-ader.eu

Description du sujet :

L'allégement des structures et la réduction des coûts font partie des préoccupations majeures du secteur des transports [1]. Le développement de solutions multifonctionnelles est particulièrement efficace pour répondre à ces préoccupations. Une alternative aux solutions actuelles, orientées vers des fibres techniques classiques, nous a conduit à envisager l'utilisation de matériaux sandwichs à base de bois [2]. Ces matériaux, à la fois efficaces en termes de réductions de CO2 et de recyclabilité, se sont avérés particulièrement performants aux regards des essais statiques et dynamiques réalisés lors de précédents travaux de recherche au laboratoire. Des matériaux sandwich avec âme bois et peaux en aluminium ou fibres de lin ont notamment été identifiés comme d'excellents candidats, capables de dissiper une quantité importante d'énergie et conservant après impact leur intégrité mécanique [3].

Ces travaux de recherche devront identifier des solutions techniques de mise en œuvre compatibles avec l'industrialisation permettant de réaliser des structures à géométries complexes tout en intégrant des solutions d'assemblages. Le comportement de ces structures devra également être identifié pour des sollicitations statiques et dynamiques. Une analyse fine par tomographie permettra d'identifier les modes d'endommagements des structures impactées. Un modèle numérique basé sur les approches développées au laboratoire pour les composites [4] sera envisagé pour décrire le comportement de ces matériaux. Ces travaux de recherche pourront déboucher sur la réalisation de structures de type crash-box [5].

Autres encadrants impliqués : Emmanuel De Luycker, Bruno Castanié, Christophe Bouvet

Mots clés : Eco-composites, structures sandwich, Mise en œuvre, Impact, Crash

Bibliographie :

- [1] B. Masseteau. Étude de solutions composites bio-sourcées respectueuses de l'environnement pour des applications dans le domaine de l'aviation légère. Thèse ESB, Nantes, 12 Décembre 2012.
- [2] S. Heimbs. Foldcore Sandwich Structures and Their Impact Behaviour: An Overview, in Dynamic Failure of Composite and Sandwich Structures. Abrate, Serge; Castanié, Bruno; Rajapakse, Yapa D. S. (Eds.) Springer 2013
- [3] J. Susainathan, F. Eyma, E. De Luycker, A. Cantarel. Experimental investigation on impact behaviour of wood-based sandwich structures. ICILSM 2016, Turin, Italie.
- [4] Bouvet C, Rivallant S, Barrau JJ. Low velocity impact modeling in composite laminates capturing permanent indentation. 72:1977–88, Compos Sci Technol 2012.
- [5] G. Belingardi, S. Boria, and J. Obradovic. Energy Absorbing Sacrificial Structures Made of Composite Materials for Vehicle Crash Design, in Dynamic Failure of Composite and Sandwich Structures. Abrate, Serge; Castanié, Bruno; Rajapakse, Yapa D. S. (Eds.) Springer 2013.



Thesis proposal for a Doctoral position 2017-2020

Title	Development and characterization of composite eco-structures
Supervisor(s)	[supervisor : Eyma Florent] phone: +33 (0)5 62 44 42 16 MCF - HDR email : florent.eyma@iut-tarbes.fr [cosupervisor : Cantarel Arthur] phone: +33 (0)5 62 44 42 27 email : arthur.cantarel@iut-tarbes.fr
Laboratory	Clément Ader Institute www.institut-clement-ader.eu

Research project description:

Cost reduction and weight efficiency are major concerns of all transportation industry [1]. Multifunctional solutions are particularly interesting regarding those preoccupations. An alternative to classical composites materials with high performance fibers lies on wood based sandwiches [2]. Those materials booth extremely efficient in terms of CO2 and waste reduction, have proven their performance regarding static and dynamic tests previously performed in the laboratory. Sandwich structures with wood core and aluminum or flax fibers composite skins are particularly interesting for dissipating an important quantity of energy during a crash while keeping its integrity for compression after impact tests [3].

This research work will focus on indentifying manufacturing processes suitable for industrialization while allowing complex shape geometries and assembling solutions. The mechanical behavior will be characterized with static and dynamic tests. Tomography analysis will be used in order to identify damage modes in the impacted structures. A numerical model based on the approaches developed for composite materials in the laboratory [4] will be extended to wood based sandwich materials in order to describe the behavior. Finally, a crash-box structure will be manufactured and tested [5].

Other persons involved: Emmanuel De Luycker, Bruno Castanié, Christophe Bouvet

Keywords: Eco-composites, sandwich structure, forming, impact, crash.

Bibliography:

- [1] B. Masseteau. Étude de solutions composites bio-sourcées respectueuses de l'environnement pour des applications dans le domaine de l'aviation légère. Thèse ESB, Nantes, 12 Décembre 2012.
- [2] S. Heimbs. Foldcore Sandwich Structures and Their Impact Behaviour: An Overview, in Dynamic Failure of Composite and Sandwich Structures. Abrate, Serge; Castanié, Bruno; Rajapakse, Yapa D. S. (Eds.) Springer 2013
- [3] J. Susainathan, F. Eyma, E. De Luycker, A.Cantarel. Experimental investigation on impact behaviour of wood-based sandwich structures. ICILSM 2016, Turin, Italie.
- [4] Bouvet C, Rivallant S, Barrau JJ. Low velocity impact modeling in composite laminates capturing permanent indentation. 72:1977–88, Compos Sci Technol 2012.
- [5] G. Belingardi, S. Boria, and J. Obradovic. Energy Absorbing Sacrificial Structures Made of Composite Materials for Vehicle Crash Design, in Dynamic Failure of Composite and Sandwich Structures. Abrate, Serge; Castanié, Bruno; Rajapakse, Yapa D. S. (Eds.) Springer 2013.