

Présentation des activités de recherche du site de Tarbes du laboratoire ICA



Laboratoire ICA

Présentation : Marie-Laetitia PASTOR

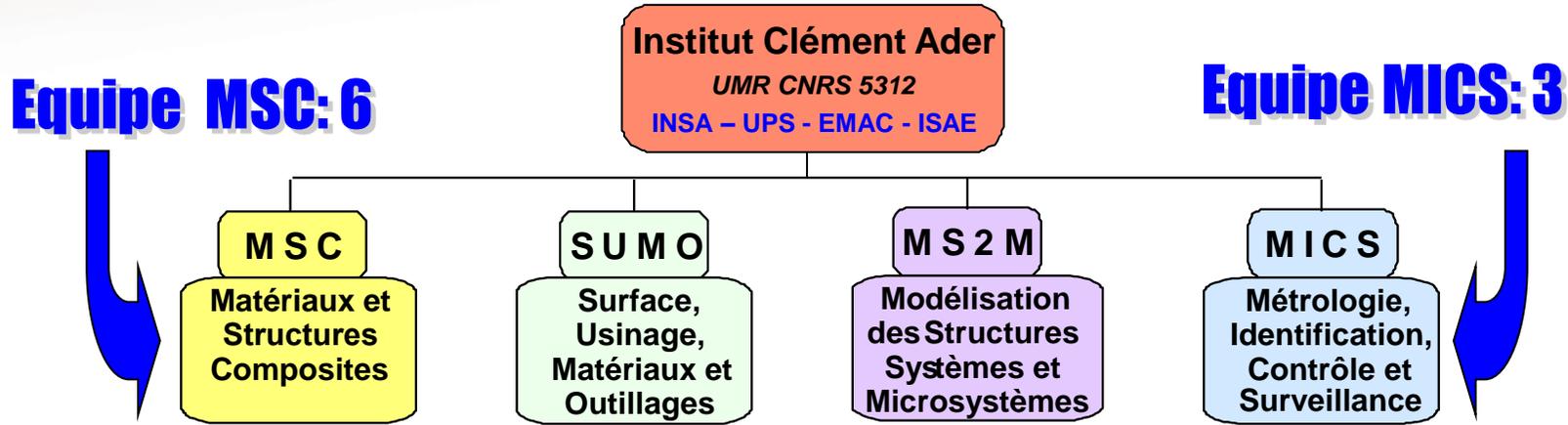
Enseignant-chercheur à l'ICA – IUT de Tarbes

e-mail : marie.laetitia.pastor@iut-tarbes.fr

Tel : 05.62.44.42.15



IUT de Tarbes

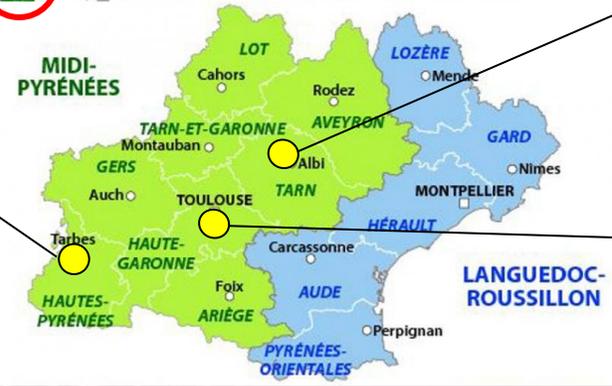


UPS
Site de Tarbes

- 2 Pr
- 7 MCF
- 10 Doct.



Région Occitanie



IMT Mines Albi
Site d'Albi

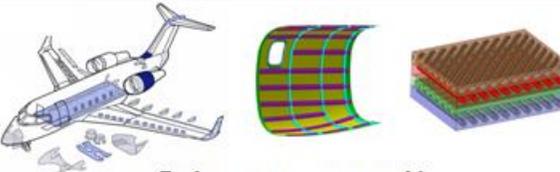
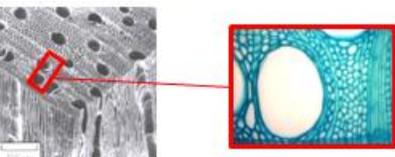
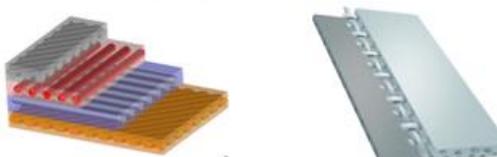
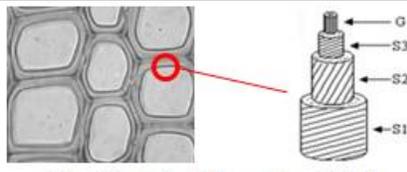
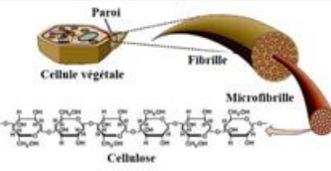
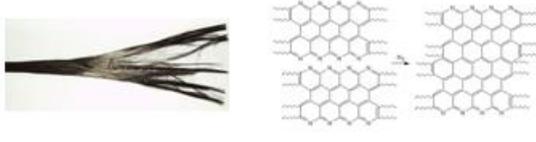
- 6 Pr
- 11 MA ou CR
- 6 IATOS tit.
- 30 Doct.

MONTAUDRAN
Site de Toulouse

- 21Pr + 2 émérites
- 38 MCF
- 38 ITA
- 74 Doct.

128 permanents / 101 doctorants / 28 thèses par an

Bois et composites (analogies)

	Bois	Composites
Macroscopique	 <p><i>De l'arbre à la planche</i></p>	 <p><i>De la structure au stratifié</i></p>
Mésoscopique	 <p><i>Du plan ligneux aux éléments cellulaires</i></p>	 <p><i>Du stratifié aux pli</i></p>
Microscopique	 <p><i>Des éléments à la paroi cellulaire</i></p>	 <p><i>De l'armure aux fibres</i></p>
Nanoscopique	 <p><i>De la paroi cellulaire aux molécules</i></p>	 <p><i>Des fibres aux molécules</i></p>

■ Usinage des matériaux hétérogènes, anisotropes

- Caractérisation et fonctionnalité des surfaces usinées
- Usinage robotisé



■ Caractérisation mécanique de structures base bois et composites

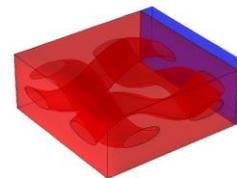
- Comportement statique et dynamique (impact, crash, fatigue,...)
- Développement de nouvelles structures
- Modélisation numérique



■ CND, SHM et caractérisation physico-thermo-mécanique du matériau

- Essais mécaniques instrumentés
- Contrôles Non Destructifs (*EA, US & Thermographie InfraRouge*)
- Fonctionnalisation des matériaux, suivi d'indicateurs de durabilité, modèles prédictifs
- Modélisation multi-physique appliquée au CND

■ Procédés matériaux composites : Mise en œuvre et modélisation



Usinage des matériaux hétérogènes, anisotropes

Thématiques :

- Optimisation des **conditions de coupe** du **bois** et des **composites**
- Développement de **modèles de prédiction d'états de surface** pour différentes applications (collage, finition, ...)
- Intégrité pièce/outil/opérateur (poussières, efforts de coupe, températures); **UGV**

Mots clés : *UGV, Etats de surface, Efforts de coupe, Modèles prédictifs, Simulation de la coupe, IA*

Moyens d'essais d'usinage

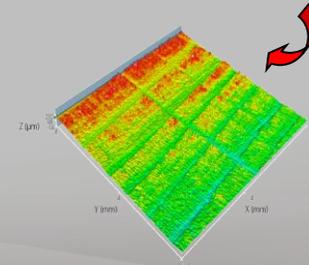
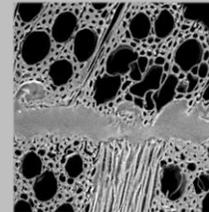
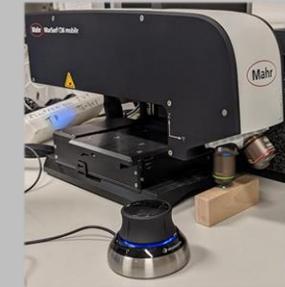


- Défonceuse instrumentée 3 broches (24 000; 42 000; 72 000 tr/min)
- Robot poly-articulé muni d'une électro-broche et d'une ponceuse
- Préparation d'échantillons (Dégauchisseuse, raboteuse, scies, ponceuse, toupie, ...)



Outils de caractérisation

Microscopes
Perthomètre
Platine de mesure d'efforts
Capteurs d'EA



Personnes impliquées :

- 3 EC du département GMP de l'IUT de Tarbes + 2 étudiants en moyenne par an

Exemples de travaux récents :

- Thèse de Miora RAMANAKOTO (2014-2017) - **Optimisation et qualification des surfaces usinées : application au matériau bois**
- Master d'Ali ABED-ALSATER (2021) - **Développement d'une approche d'intelligence artificielle de l'optimisation des états de surface lors du fraisage du bois**

Travaux en cours :

- Thèse de Linda NASRI (2022-2025) - **Développement de l'usinage robotisé en vue de la transformation des industries du bois: application aux opérations de parachèvement**



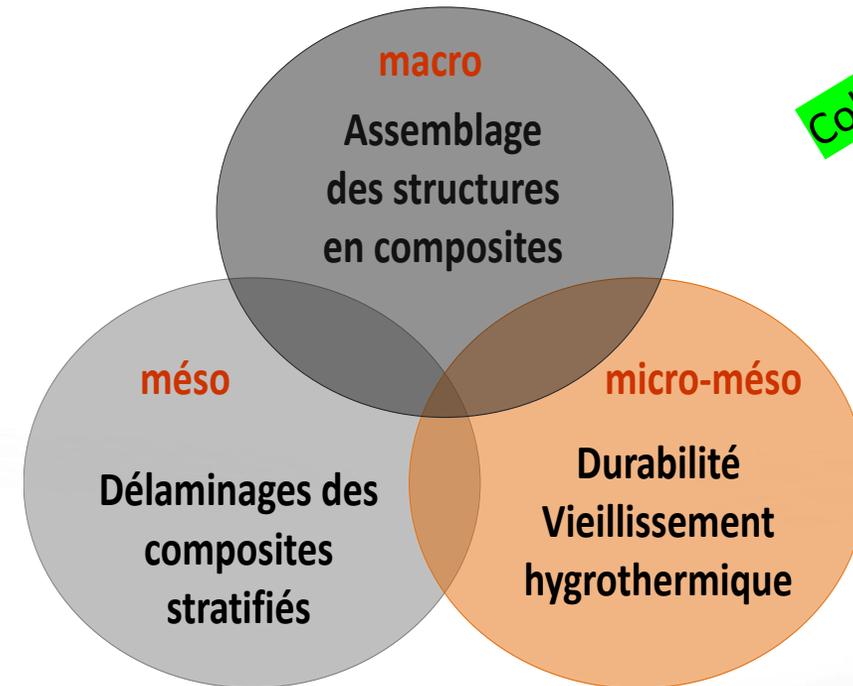
Thématiques scientifiques :

- Endommagement et délaminage des composites et du bois : Expérimentation et Modélisation numérique
- Caractérisation mécanique des matériaux sous chargement statique, d'impact et fatigue
- Assemblages collés de multi-matériaux
- Effets d'environnement sur le comportement mécanique des composites et des assemblages collés
- Design des structures en composites
- Réparation des structures en composites

Mots-clés (compétences, outils,...) :

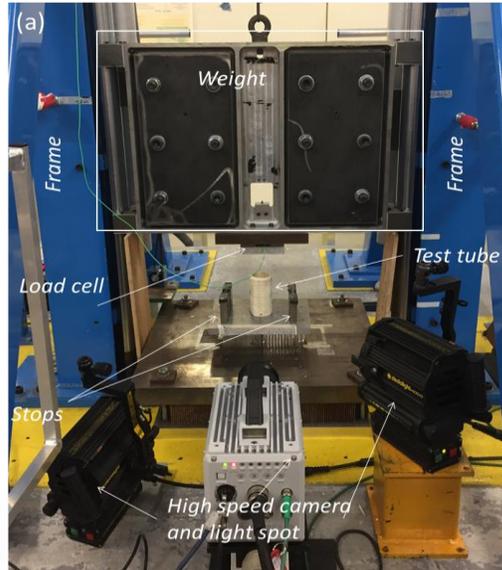
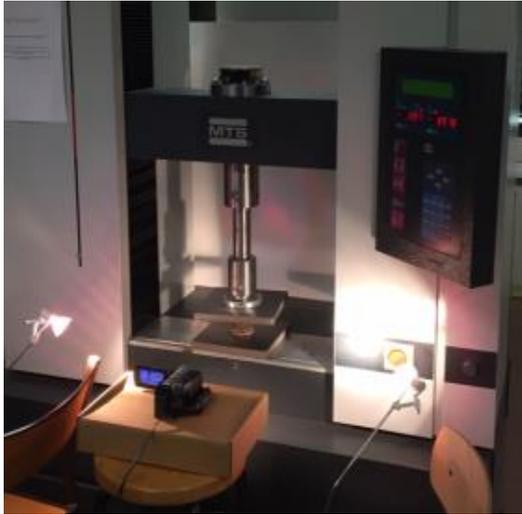
- Essais de délaminage en mode mixte
- Mécanique de la rupture
- Méthode des éléments finis

MULTIMATERIAUX et INTERFACES

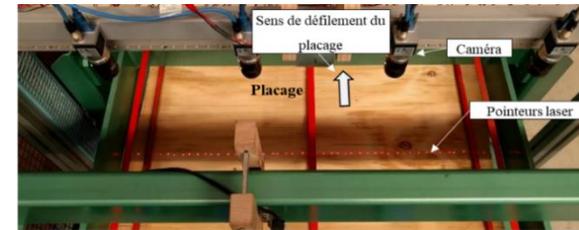
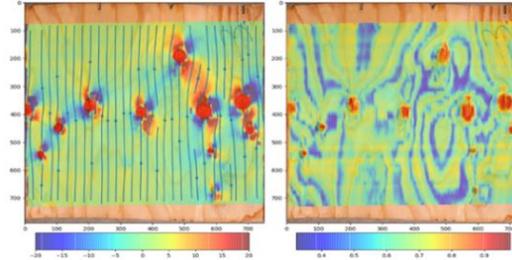


Collaboration LGP

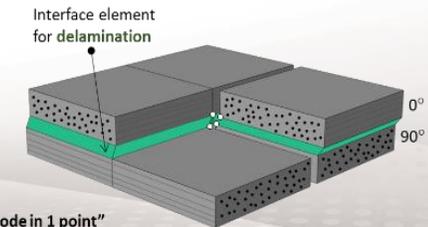
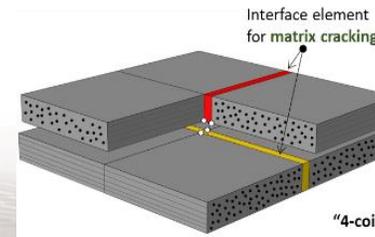
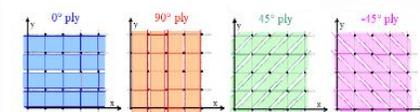
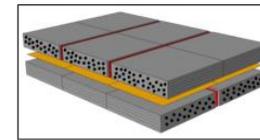
Essais statiques et dynamiques



Caractérisation du matériau (angle de fil, densité,...)



Modélisation fine développée à l'ICA (*Discrete Ply Model*)



"4-coincident-node in 1 point"

Personnes impliquées :

- 4 EC du département GMP de l'IUT de Tarbes + 2 étudiants en moyenne par an

Exemple de travaux récents :

- Thèse de John SUSAINATHAN (2014-2017) - **Etude et développement de nouvelles structures à base de bois pour l'aéronautique**
- Thèse de Yangyang GE (2013-2016) - **Development of testing methods for characterization of delamination behavior under pure mode III and mixed modes in a laminated composite**
- Thèse de Romain GUELOU (2018-2021) - **Caractérisation statique et dynamique de tubes en bois pour des applications au crash**

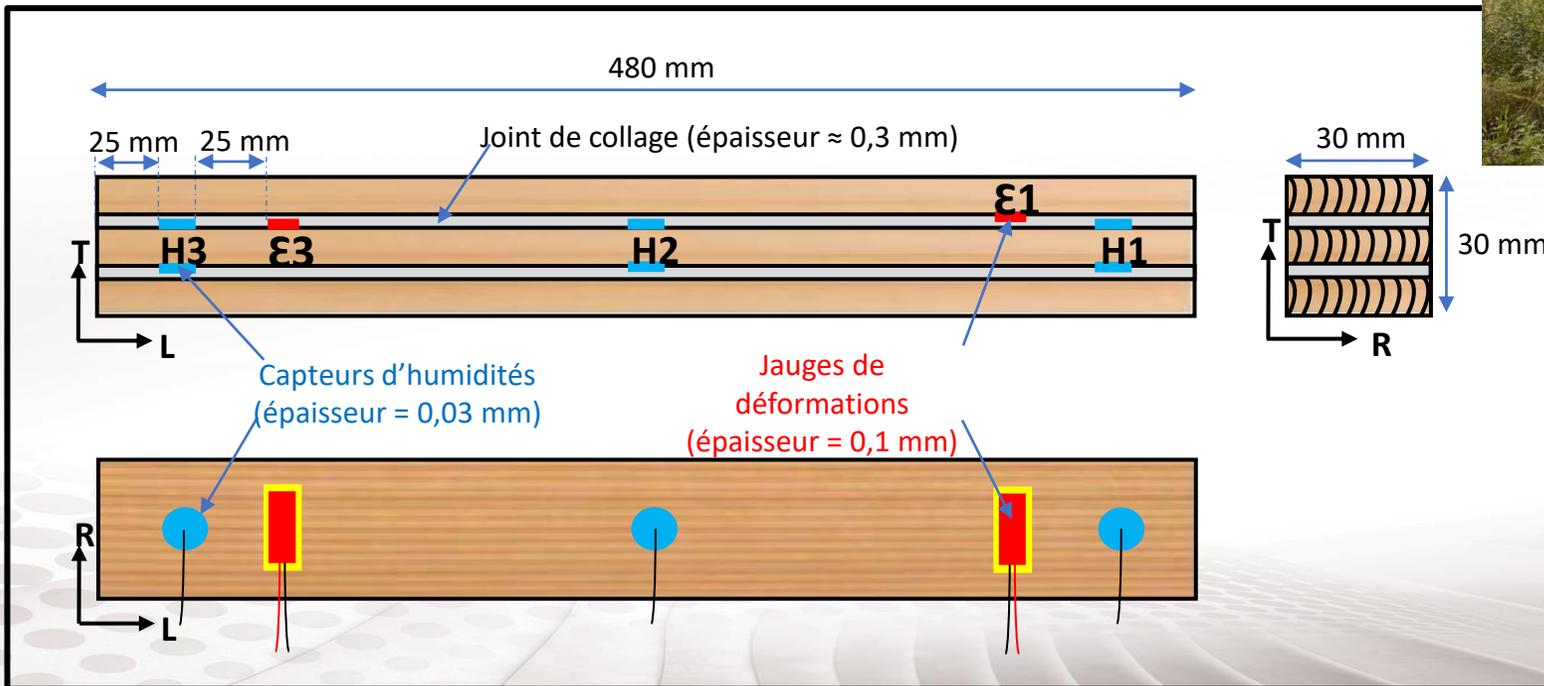
Travaux en cours :

- Thèse de Ruodi JIA (2019-2023) - **Characterization of Delamination Behavior in Laminated Composite under Mixed Mode I+II+III Loading**
- Thèse d'Axel PEIGNON (2021-2024) - **Analyse de détails structuraux de structures base bois**

Thématiques :

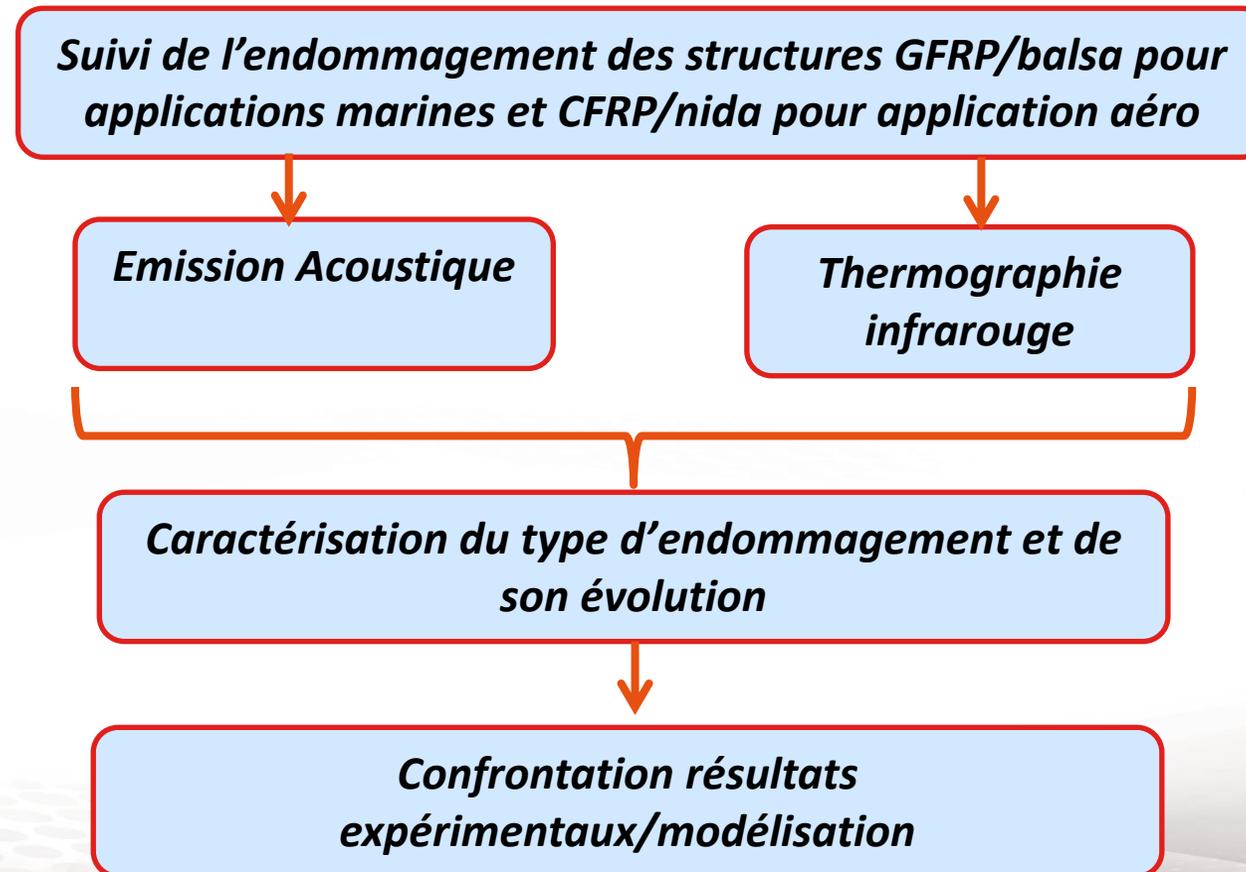
- Fonctionnalisation du matériau bois pour une gestion durable

Eprouvettes instrumentées



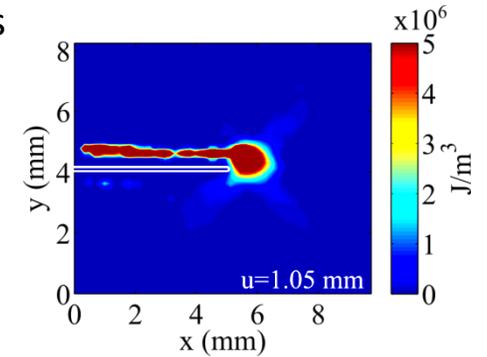
Thématiques :

- **Fonctionnalisation du matériau** bois pour une **gestion durable**
- **Suivi de l'endommagement** des structures **multi-matériaux**

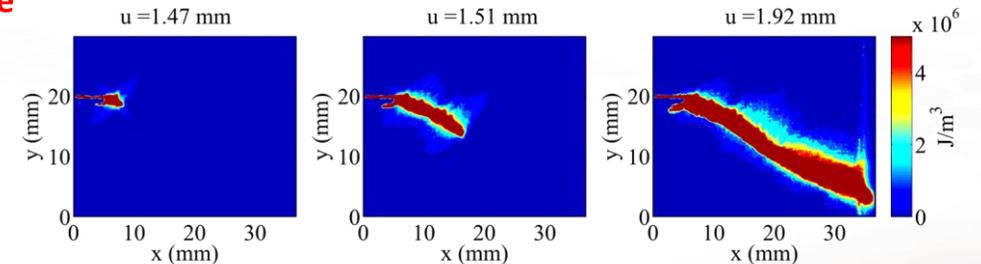
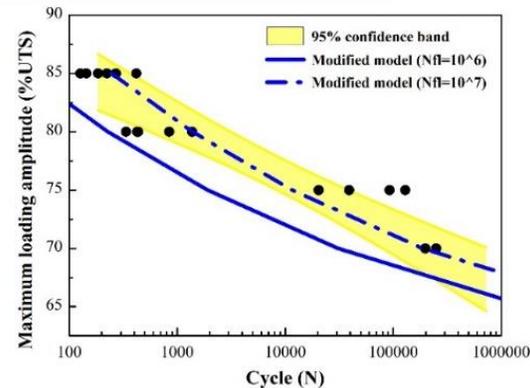


Thématiques :

- **Fonctionnalisation du matériau** bois pour une **gestion durable**
- **Suivi de l'endommagement** des structures **multi-matériaux**
- **Etude du comportement mécanique** des matériaux **composites** via la **thermographie infrarouge** : lien entre procédé de fabrication - matériau – endommagements - propriétés mécaniques
 - **Couplage procédés-matériaux-propriétés mécaniques**
 - **Analyse des endommagements sur des structures composites**
 - **Détermination des propriétés de fatigue**



à l'aide de la thermographie infrarouge



→ Détermination du G1c

Collaboration LGP

Thématiques :

- **Fonctionnalisation du matériau** bois pour une **gestion durable**
- **Suivi de l'endommagement** des structures **multi-matériaux**
- **Etude du comportement mécanique** des matériaux composites **via la thermographie infrarouge** : lien entre procédé de fabrication - matériau – endommagements - propriétés mécaniques
- **Modélisation multi-physique** appliquée au **CND**

- ✓ **Diagnostic de l'intégrité du matériau bois par méthodes ultrasonores**

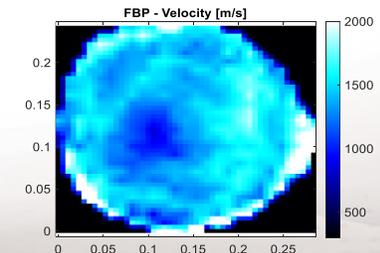
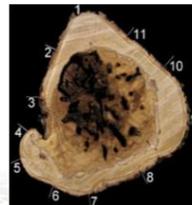
Problématique : CND/END structures en bois / arbre sur pied

Méthodes : Imagerie ultrasonore, traitement des signaux et de l'image, modélisation numérique du problème direct et inverse

- ✓ **Lien essais-calculs en END de structures**

Problématique : Influence de la chaîne de mesure / capteurs

Méthodes : Modélisation de la chaîne de mesure en END, prise en compte des effets capteur, traitement des signaux



Personnes impliquées :

- 3 EC du département GMP de l'IUT de Tarbes + 2 étudiants en moyenne par an

Exemples de travaux récents :

- Thèse de Placide UWIZEYIMANA (2018-2021) - **Suivi de la santé structurale des infrastructures en bois par intégration de capteurs**
- Thèse de Yuan WU (2019-2022) - **Experimental and numerical investigation of moisture effects on mechanical behaviors and damage mechanisms of composite sandwich structures by acoustic emission and infrared thermography**
- Thèse de Zijiao JIA (2019-2022) - **Determination of fatigue properties of MultiDirectional composite laminates (MD) based on thermography measurements**

Travaux en cours :

- Thèse de Guilhem GREFFIER (2020-2023) - **PREDIBois: Modèles prédictifs associés à l'endommagement des infrastructures en Bois**
- Thèse de Yan YAN (2021-2024) - **Modeling of Self-heating in Polymer Matrix Composites under Fatigue Loading observed by Infrared Thermography**
- Thèse à venir (2023-2026) - **Contribution au renforcement du lien essais-calculs en END des structures : vers la fusion de données multi-capteurs, Emission Acoustique et Thermographie IR**

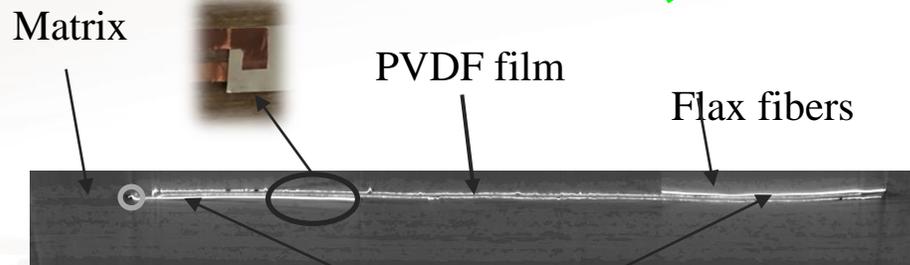
Thématiques :

- Mise en œuvre des matériaux composites par voie liquide
- Simulation numérique des procédés
- Caractérisation de l'influence des phénomènes physiques sur les procédés de mise en œuvre
- Fonctionnalisation des matériaux

Mots clés :

- Liquid Composite Moulding
- Simulation numérique
- Perméabilité
- Matériaux composites

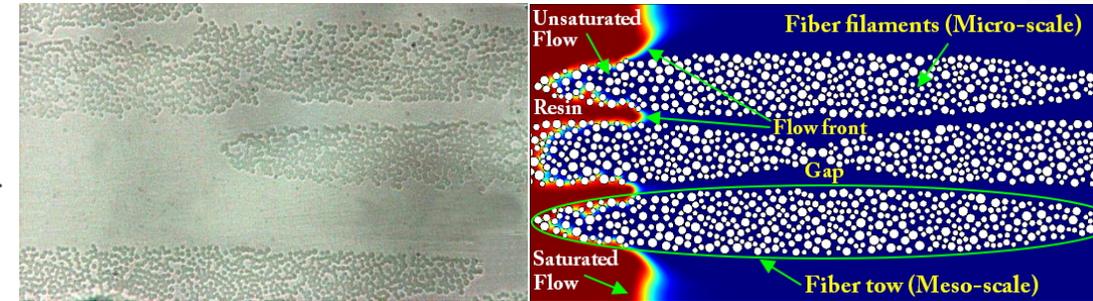
Collaboration LGP



Thèse Rogers Langat – 2021-2024

Copper conductors

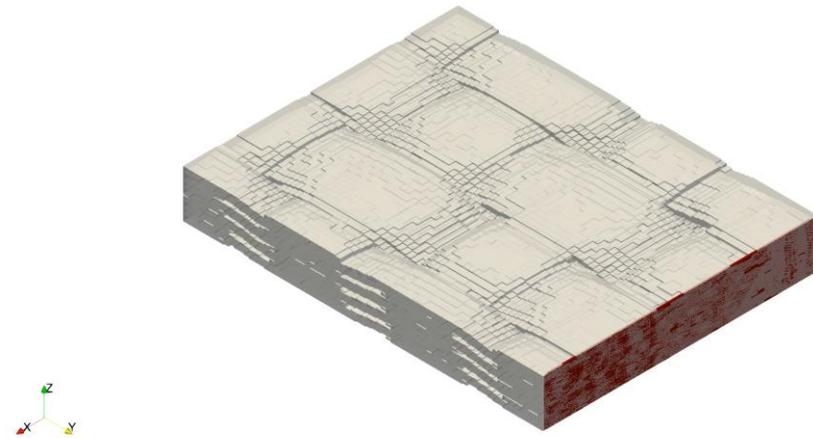
Thèse Chen Li - 2018



2D infusion

Thèse William Han - 2022

Time: 0.000000



Personnes impliquées :

- 1 EC du département GMP de l'IUT de Tarbes + 1 doctorant en moyenne par an

Exemple de travaux récents :

- Thèse de Chen LI (2015 – 2018) - **Numerical simulation of forming composites with 3D fibre reinforcement by LRI infusion**
- Thèse de Shahriar BAKRANI BALANI (2015 – 2019) - **Impression 3D des ThermoPlastiques Hautes Performances : Etude expérimentale et modélisation numérique du procédé par dépôt de filament**
- Thèse de William HAN (2019 – 2022) - **Mise en œuvre de composites par injection de résine thermoplastique réactive dans une préforme fibreuse**

Travaux en cours :

- Thèse de Rogers LANGAT (2021-2024) - **Investigation du potentiel de Fonctionnalisation Piézoélectrique de pièces Aéronautiques Composites**
- Thèse de Mouadh Boubaker (2022-2025) - **Simulation numérique du procédé d'infusion - Imprégnation par une résine liquide d'un renfort réel numérisé - Ecoulements insaturés et perméabilité virtuelle**

Merci de votre attention



Laboratoire ICA

Présentation : Marie-Laetitia PASTOR

Enseignant-chercheur à l'ICA – IUT de Tarbes

e-mail : marie.laetitia.pastor@iut-tarbes.fr

Tel : 05.62.44.42.15



IUT de Tarbes