



PROPOSITIONS DE STAGE RECHERCHE 2009 pour des étudiants de 2^{ème} année Master ou de dernière année d'école d'ingénieurs

Durée minimale du stage : 5 mois

Période : 1er février-30 juin 2009

Titre: Fabrication, caractérisation et modélisation du comportement de composites à fibres végétales.

Responsable de l'encadrement du stagiaire :

PLACET Vincent, vincent.placet@univ-fcomte.fr, 03.81.66.60.55

Description détaillée du sujet :

Contexte :

Face aux problèmes environnementaux et à la crise énergétique actuelle, les matériaux d'origine biologique sont l'objet d'un intérêt grandissant et de nombreuses investigations. Les fibres végétales présentent en particulier de nombreux atouts : ressources renouvelables, abondantes, bon marché, aux propriétés mécaniques spécifiques élevées, justifiant leur utilisation dans la fabrication de composites. Les composites à fibres naturelles sont déjà utilisés dans l'industrie automobile et dans le secteur de la construction, marché en pleine expansion. D'autres applications nécessitant des performances mécaniques élevées sont envisagées afin de valoriser pleinement cette ressource végétale. Une étude récente réalisée pour le compte de l'ADEME, prévoit une forte augmentation de l'utilisation industrielle des biocomposites (quantité multipliée par 40 à l'horizon 2015 et 75 à l'horizon 2030 par rapport à 2005, selon le scénario le plus probable). Néanmoins, les freins et verrous scientifiques à lever pour accéder à une utilisation massive de ce type de matériaux restent nombreux. Il est bien connu que les performances mécaniques des composites dépendent des propriétés des constituants (fibres et matrice), de leur microstructure et de la résistance de l'interface d'adhésion. Un des verrous identifiés demeure au niveau de la caractérisation du comportement mécanique des fibres végétales. Effectivement, le comportement macroscopique des matériaux d'origine végétale dépend de l'organisation structurale et macromoléculaire ainsi que de la composition biochimique de la paroi cellulaire. Cette organisation aboutit à un comportement mécanique complexe. De plus, contrairement aux fibres synthétiques classiques (carbone, verre...), le comportement des fibres végétales dépend étroitement de la température et de l'humidité. Ainsi, la compréhension et la caractérisation du comportement des composites à fibres végétales nécessitent la mise en œuvre d'essais expérimentaux évolués et soignés, à différentes échelles, dans des conditions climatiques contrôlées.

Le Département de Mécanique Appliquée dispose de différents moyens de fabrication et caractérisation de composite. Un moule spécifique, permettant de réaliser des plaques de composite par « film stacking » (compression à chaud) a été développé dernièrement. Une campagne expérimentale récente a permis de comparer les performances mécaniques de différents composites à base de fibres synthétiques ou végétales et de matrice polymérique synthétique ou biosourcée, pour plusieurs structures de renfort (fibres en vrac et tissés).

Objectifs :

Le travail proposé comporte plusieurs aspects :

- Recherche bibliographique des modèles et outils numériques existants pour les composites à fibres végétales.
- Développement d'un modèle de comportement de composite intégrant les spécificités des fibres végétales. Identification des paramètres du modèle à partir des données expérimentales disponibles.
- Validation du modèle. Détermination des essais stratégiques et fabrication d'éprouvettes composites.
- Optimisation de la structure du renfort et du procédé de fabrication pour la fabrication de composites à hautes performances mécaniques.

Compétences souhaitées : Matériaux, expérimentation et surtout une sensibilité aux problèmes environnementaux et énergétiques.

Rémunération : Non

Poursuite en thèse : Oui, si financement.

Procédure de candidature : *Envoyer un CV à vincent.placet@univ-fcomte.fr*