



Caractérisation d'un composite hybride pour garniture de friction élaboré à partir des sous-produits végétaux et d'une matrice époxy

Etudiant : NGOMPE NGANAG Siloe-Noel, Département de Génie Mécanique (GME), ENSET-Université de Douala.

Encadrants : Pr NJEUGNA Ebenezer, Professeur Titulaire, Département de Génie Mécanique, ENSET-Université de Douala.

Dr MBOU TIAYA Elvis, Chargé de Cours, Département de Génie Electrique (GEL), ENSET-Université de Douala.

Dr OBAME Suzie Viviane, Chargé de Cours, Département de Génie Mécanique, ENSET-Université de Douala.

RESUME

Ce travail vise à concevoir un composite hybride biodégradable élaboré à partir de sous-produits végétaux locaux (coques de *Coula edulis*, de *Cocos nucifera* et fibres de bourre de coco) liés par une matrice époxyde thermodurcissable, en vue d'une utilisation comme garniture de friction. Huit formulations ont été élaborées en faisant varier les proportions de résine, de fibres ainsi que la granulométrie des charges. Les échantillons ont été soumis à une série de tests de caractérisation physique (taux d'humidité, absorption d'eau et d'huile, porosité), mécanique (dureté Leeb) et tribologique (usure et coefficient de friction). Les formulations F et H se sont révélées particulièrement performantes, avec des duretés supérieures à 500 HL, des taux d'usure inférieurs à 2,2 mg/s, et des coefficients de friction compris entre 0,43 et 0,46. Ces résultats respectent les critères requis pour les garnitures de friction organiques, validant ainsi le potentiel de ces matériaux pour des applications industrielles. Ce travail s'inscrit dans une démarche d'écoconception, en valorisant des déchets agricoles pour le développement de matériaux composites locaux, durables et économiquement viables.

Mots-clés : Composite hybride, sous-produits végétaux, garniture de friction, résine époxyde, coefficient de friction, usure, écoconception.

ABSTRACT

This study aims to design a biodegradable hybrid composite using local plant by-products (shells of *Coula edulis* and *Cocos nucifera*, and coconut husk fibers) bound by a thermosetting epoxy matrix, for use as a friction lining material. Eight formulations were developed by varying the resin content, fiber proportions, and particle size distribution. The samples were characterized through a series of physical (moisture content, water and oil absorption, porosity), mechanical (Leeb hardness), and tribological (wear rate and coefficient of friction) tests. Formulations F and H showed outstanding performance, with hardness values above 500 HL, wear rates below 2.2 mg/s, and friction coefficients ranging between 0.43 and 0.46. These results meet the requirements for organic friction lining materials, confirming the potential of these composites for industrial applications. This work is part of an eco-design approach that promotes the valorization of agricultural waste to develop sustainable, locally sourced, and economically viable composite materials.

Keywords: Hybrid composite, plant by-products, friction lining, epoxy resin, coefficient of friction, wear, eco-design.