

Proposition de stage :

Analyses physicochimiques et tribologiques de mélanges lubrifiants contenant des huiles végétales et des charbons actifs comme additifs réducteurs de frottement

Les huiles végétales présentent des propriétés extrêmement bénéfiques dans le domaine de la lubrification, tant par leurs performances que par leur impact environnemental. En effet leur biodégradabilité est un atout majeur. De nombreux travaux sont menés sur leur utilisation en tant qu'huile lubrifiante ou en addition à une huile minérale.

Depuis maintenant trois ans au sein du laboratoire GTSI (Groupe des Technologie des Surfaces et Interfaces) au département de physique de l'Université des Antilles, des travaux sont menés sur la formulation d'un lubrifiant issu de la biomasse (tribologie), par la valorisation des huiles végétales produites sur le territoire et la synthèse d'additifs solides réducteurs de frottement issus de végétaux terrestres ou marins locaux.

Les huiles utilisées pour cette étude ont été fournies par l'entreprise Phytobokaz. Nos premiers résultats montrent une influence notable de la présence de ces huiles en tant qu'additif dans différents mélanges. En effet, partant d'un lubrifiant utilisant le dodécane comme base lubrifiante (huile issue de la pétrochimie) et des additifs réducteurs de frottement carbonés commerciaux (graphite, nanofibres de carbone), nous avons montré que l'ajout d'huile végétale conduit à une amélioration significative des performances du lubrifiant.

Dans le cadre de ce stage et afin d'aller plus loin dans la valorisation de la biomasse locale, les propriétés tribologiques de mélanges huile synthétique/huile végétale/charbons actifs issus de la bagasse de canne à sucre seront déterminées.

Le but du stage est donc d'analyser les propriétés physicochimiques et tribologiques de mélanges contenant des huiles végétales et des charbons actifs (additif réducteur de frottement). Les performances de frottement de ces mélanges seront évaluées utilisant deux types d'aciers.

Le dispositif expérimental mis en œuvre permettant de mesurer les propriétés tribologiques des matériaux de l'étude est un tribomètre alternatif à géométrie de contact sphère/plan (Figure 1). La bille est fixée sur un porte-bille avec de la colle cyanoacrylate. Elle se déplace sur le plan à une vitesse moyenne de 4 mm/s grâce à un pot vibrant qui permet un mouvement alternatif de fréquence 1 Hz. Le déplacement est mesuré à l'aide d'un capteur inductif de position. Le plan est immobilisé dans un porte-plan monté sur une platine micrométrique triaxiale. Un cycle est défini comme un aller-retour de la bille sur le plan. Une charge normale constante F_N de 5 à 10 N est appliquée sur la bille durant l'essai. On mesure la force tangentielle F_T qui s'oppose au déplacement de la bille. Les mesures des forces normales et tangentielles sont réalisées par l'intermédiaire de capteurs piézoélectriques. L'enregistrement de ces signaux permet de calculer directement le coefficient de frottement dynamique μ . Les courbes de frottement représentées correspondent à l'évolution du coefficient de frottement en fonction du nombre de cycles.

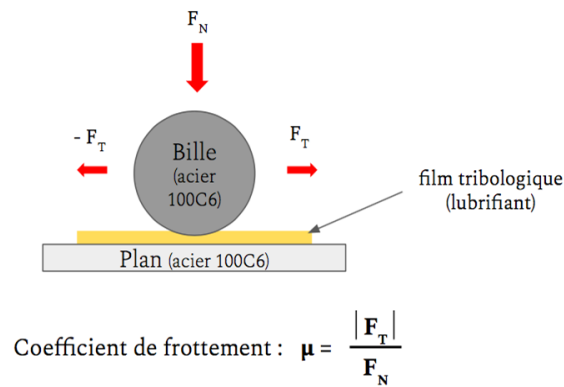


Figure 1 : Schématisation du contact bille/plan d'une expérience de frottement

Des premiers résultats ont été obtenus à l'aide d'un tribomètre à grands déplacements de 0,5 à 6 mm pour des mélanges constitués de dodécane en présence de faible pourcentage d'huile végétale ; VO1 et VO2 (Figure 2). Les valeurs de coefficient de frottement correspondent à celles obtenues après 1000 cycles de frottement.

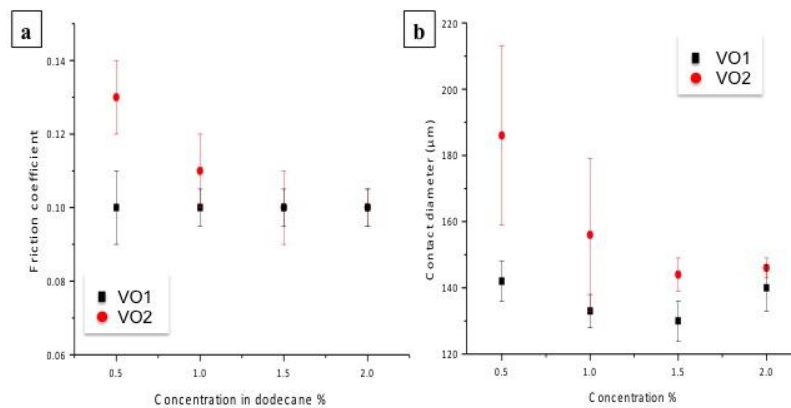


Figure 2 : Coefficient de frottement des huiles VO1 et VO2 sous forme d'additif dans le dodécane

Les techniques d'analyses physicochimiques utilisées seront la spectroscopie Raman, l'Infra-Rouge, l'analyse thermogravimétrique, la microscopie électronique à balayage.

Durée de stage : 6 mois

Lieu de stage : laboratoire GTSI (Groupe des Technologie des Surfaces et Interfaces), département de physique, Université des Antilles, Pointe à Pitre, Guadeloupe

Encadrants de stage : Dr Nadiège NOMEDE-MARTYR et Pr Philippe THOMAS

