

Soutenance de thèse intitulée "Influence of gear transmission oils degradation on tribological performance and gearbox efficiency".

Le jury est composé de:

Daniele DINI, Imperial College London (Angleterre), Examineur

Jorge SEABRA, Université de Porto (Portugal) - INEGI, Rapporteur

Myriam LAZARD, Université de Poitiers (France) ? Institut Pprime, Rapporteuse

Fabrice VILLE, INSA Lyon (France) - LaMCoS, Directeur de thèse

David PHILIPPON, INSA Lyon (France) - LaMCoS, Co-encadrant de thèse

Arnaud RUELLAN, SKF Aerospace (France), Examineur

Frank BERENS, SKF France, Invité

Résumé des travaux en français:

Dans un contexte où la transition énergétique et les préoccupations environnementales sont de plus en plus importantes, le monde industriel s'est engagé vers une utilisation plus durable des ressources fossiles. Dans ce contexte, la recherche de solutions durables pour réduire les pertes énergétiques dans les systèmes mécaniques est devenue cruciale. Les lubrifiants jouent un rôle clé dans la réduction du frottement, mais peuvent se dégrader au cours de leur utilisation, ce qui peut compromettre la fiabilité et l'efficacité des équipements. Définir une stratégie de lubrification optimale nécessite donc une compréhension approfondie des impacts potentiels de la dégradation des huiles.

Pour étudier ce phénomène, plusieurs lots d'huiles de transmission par engrenage ont été analysés et testés afin d'évaluer les changements entre les échantillons neufs et les échantillons prélevés en application. Trois perspectives distinctes ont été adoptées dans les investigations : les mesures rhéologiques et chimiques, les essais tribologiques et les essais sur une transmission modèle. Dans un premier temps, certaines propriétés rhéologiques et chimiques des huiles ont été mesurées et analysées, telles que la viscosité, la composition chimique, l'acidité, la teneur en eau et la contamination en particules solides. Ensuite, les performances tribologiques des huiles ont été évaluées à l'aide de deux tribomètres distincts, complétés par des méthodes optiques de caractérisation des éprouvettes d'essais. Enfin, des essais sur un banc d'essai de transmission ont été effectués sous différentes conditions de fonctionnement pour étudier l'évolution de la dissipation de puissance et du comportement thermique du banc d'essai. De plus, un modèle numérique basé sur un couplage thermique a été utilisé pour exploiter davantage les données expérimentales.

Les résultats de cette étude démontrent une influence claire du fonctionnement des transmissions à engrenages sur les propriétés et la performance des lubrifiants. Les propriétés intrinsèques ont tendance à évoluer avec la dégradation, en particulier la viscosité, la composition chimique et la contamination en particules solides. Par conséquent, les performances tribologiques sont également affectées, avec des variations du coefficient de frottement et de la formation de tribofilms. Dans le banc d'essai de transmission, la dégradation entraîne une évolution de la puissance dissipée, qui affecte à son tour le comportement thermique. Ces observations semblent également fortement

dépendantes des conditions de fonctionnement en application. En conséquence de ces travaux, les impacts de la dégradation des lubrifiants amènent à repenser les pratiques actuelles en matière d'essais de qualification des lubrifiants et des équipements, ainsi que les outils de prédiction de durée de vie des composants.