Maintenance prédictive d'hélicoptère à partir de données d'usage : Application à la Boite de Transmission Principale

Nassia Daouayry*,** Pierre-Loic Maisonneuve*
Ammar Mechouche* Vasile-Marian Scuturici**, Jean-Marc Petit**

* Airbus Helicopters, Aéroport Marseille-Provence, 13700 Marignane

** INSA Lyon, CNRS (LIRIS UMR 5205), Université de Lyon, 69621 Villeurbanne

1 Introduction

Les coûts de maintenance d'un hélicoptère représente des frais très importants tout au long du cycle de vie de l'appareil et sont donc décisifs lors de l'achat d'un hélicoptère. De ce fait, la maintenance s'inscrit à part entière dans la conception d'un produit (Lefebvre, 2009).

L'optimisation de la maintenance est donc un point d'intérêt croissant pour le secteur de l'industrie aéronautique. L'un des facteurs d'optimisation consiste à tirer profit des données collectées lors de l'utilisation des hélicoptères, des données dites d'opérations ou en service.

Dans ce contexte, les techniques d'analyse de données se posent comme une alternative intéressante pour anticiper les opérations de maintenance en se basant sur l'analyse des données de vols et de maintenance. Chez Airbus Helicopters (AH), la détection d'anomalies repose principalement sur la surveillance des données de vibration. L'analyse des vibrations générées par des éléments dynamiques fournit un état de santé, permettant de déterminer si l'hélicoptère concerné est capable d'opérer un nouveau vol.

Les travaux de cette étude s'inscrivent dans le cadre général de la maintenance conditionnelle basée sur l'état et l'utilisation de l'appareil au sein d'AH. Il s'agit d'exploiter les données collectées via trois systèmes en place : HUMS (Health and Usage Monitoring System), MIS (Maintenance Information System), et MRO (Maintenance Repair and Overhaul).

Les données du HUMS concernent plus de 400 appareils associés à plus de 50 opérateurs différents. Cela représente environ 300 vols déchargés par jour. Les données sont recueillies, traitées, valorisées puis mises à disposition des clients d'AH par des applications Web. AH dispose donc d'un historique de données de vols qui n'a encore été que partiellement exploité à des fins d'analyse pour la maintenance.

2 Analyse de deux paramètres de la BTP

Dans ce travail, nous avons été confrontés à des données extrêmement complexes, provenant d'une multitude de sources. Nous avons alors décidé de nous focaliser sur la Boite de Transmission Principale (BTP), et d'étudier plus précisément deux paramètres connus des experts et fortement corrélés : la température et la pression de l'huile.