

## **Lubrication with water contaminated oil: experiments on a tilting pad thrust bearing Lubrification par une huile polluée par de l'eau : expérimentations sur une butée à patins oscillants**

Harika E<sup>a, b</sup>, Hélène M<sup>a</sup>, Bouyer J<sup>b</sup> and Fillon M<sup>b</sup>

*a Dept AMA, EDF R&D, 1 avenue de Général de Gaulle, 92140 Clamart, France.*

*b Institut Pprime, CNRS - Université de Poitiers - ENSMA, UPR 3346, Dépt Génie Mécanique et Systèmes Complexes SP2MI, 11 Boulevard Marie et Pierre Curie, BP 30179 F86962 Futuroscope Chasseneuil Cedex.*

**Keywords:** hydrodynamic lubrication, tilting pad thrust bearing, water contamination, emulsion, viscosity.

**Mots clés :** lubrification hydrodynamique, butée à patins oscillants, pollution par de l'eau, émulsion, viscosité.

The effect of water contamination on the lubrication has been described in several studies. Water has been defined as a dangerous contaminant which has a very detrimental impact on bearings performance. Nevertheless, many of the previous studies are based on post-accidental analyses, made after the lubrication failure. Thus, these analyses don't take into account all the possible conditions of the presence of water in the oil that can describe the situation. For instance, the case of water-in-oil fine emulsion has never been considered neither the experimental study of the water effect in the case of bearings. Experiments presented in this study were carried out on an eight shoes tilting pad thrust bearing supplied with water-contaminated oil. The contamination rate reached 10% of water by mass while the mixture was a water-in-oil emulsion. Results show that the presence of water is not such detrimental as could have been expected for the cases studied and moreover, that the bearing could have an enhanced behavior while operating with the presence of water in the oil.

L'effet de la pollution des lubrifiants par de l'eau a bien été décrit dans plusieurs études. Il a été prouvé que la présence de l'eau est dangereuse et nuisible pour la lubrification des paliers. Cependant, la majorité des études sur ce sujet se base sur des analyses post-accidentelles, réalisées après la défaillance de la lubrification. Ainsi, ces études ne considèrent pas toutes les conditions possibles de la présence de l'eau dans l'huile qui décrivent la situation. Par exemple, le cas d'émulsion d'eau dans l'huile n'a jamais été considéré expérimentalement dans le but de décrire l'effet de l'eau sur la lubrification des paliers. Cette étude concerne le cas de lubrification hydrodynamique. Des essais ont été effectués sur une butée à huit patins oscillants alimentée par une huile contaminée par de l'eau. Le taux de pollution a atteint les 10% en masse lorsque le mélange était une émulsion d'eau dans l'huile. Les résultats montrent que pour les cas étudiés la pollution n'est pas assez nuisible comme on peut l'estimer par les calculs. De plus, la butée a montré parfois une performance plus élevée dans le cas d'huile polluée.