

## **Effects of contaminants on performance and wear of journal bearings operating under hydrodynamic lubrication regime** **Effets de polluants sur les performances et l'usure de paliers fonctionnant en régime hydrodynamique**

Duchowski JK<sup>a</sup> and Zitt R<sup>b</sup>

*a Director of Technology Development, HYDAC Filtrertechnik GmbH, Industriegebiet, Justus-von-Liebig-Straße, D-66280 Sulzbach / Saar, Germany.*

*b Product manager Filtration Systems, HYDAC France, Technopôle Forbach Sud, 57604 Forbach Cedex, France.*

**Keywords:** Journal Bearings, Wear, Particulate Contamination, Abrasives, Filtration, Monitoring, Dewatering.  
**Mots clés :** Paliers, usure, contamination particulaire du fluide, abrasion, filtration, monitoring, déshydratation.

This paper presents a detailed experimental evaluation of contamination and filtration effects on journal bearing performance. Our data demonstrate that journal bearings are highly sensitive to contaminant levels above 15/14/12 on the ISO 4406 scale when operating under severely loaded conditions (film thickness < 10 µm). In addition, due to the presence of the contaminant's particles in the oil film and wear of the surface, the bearings exhibited variations of the journal center equilibrium position, when exposed to lubricating oil carrying contaminant levels exceeding 15/14/12 on the ISO 4406 scale. Interestingly, when clearance protection filtration was installed and oil contamination level was reduced, a stable journal center equilibrium position was restored. However, this equilibrium position was different than that at the beginning of the test. Results of the study also suggest that bearing operation at higher contaminant loads increases power loss; however, additional research would be required to characterize this effect further. The control of the fluid quality can be directly carried out online on the installation and prevent any drift of the requested parameters for an optimal functioning. In order to guaranty this parameters over time, it is necessary to use an appropriate filtration mean for the particle contamination and a device for vacuum dewatering in case of liquid contamination by water.

Cet article présente une évaluation expérimentale détaillée des effets de la contamination et de la filtration sur la performance des paliers. Nos résultats démontrent que les paliers sont très sensibles aux niveaux de contamination supérieurs à 15/14/12 selon la classe ISO 4406 lorsqu'ils fonctionnent dans des conditions fortement chargées (épaisseur du film d'huile <10 µm). En outre, en raison de la présence de particules polluantes dans le film d'huile et de l'usure des surfaces, les paliers présentaient des variations au niveau de la position centrale d'équilibre de l'arbre, surtout lorsque celui-ci est exposé à de l'huile de lubrification chargée en polluants à des niveaux dépassant 15/14/12 selon ISO 4406. Curieusement, lorsqu'une filtration de protection a été installée et que le niveau de contamination de l'huile a été réduit, l'arbre retrouve une position d'équilibre centrale stable. Toutefois, cette position d'équilibre est différente de celle du début de l'essai. Les résultats de l'essai indiquent également que le fonctionnement du palier, soumis à des charges élevées en contaminants, augmente la perte de puissance; toutefois, des recherches supplémentaires seraient nécessaires pour caractériser cet effet avec plus de précision.

Le contrôle de la qualité du fluide peut être effectué en ligne directement sur l'installation et prévenir ainsi de toutes dérives des paramètres requis pour un fonctionnement optimal. Afin de pouvoir garantir ces paramètres dans la durée, il est nécessaire d'installer un moyen de filtration approprié pour la contamination solide ainsi qu'un dispositif de déshydratation sous vide pour la contamination liquide par l'eau.