

Contribution to Fault Diagnosis in Centrifugal Compressors

Karim Nessaib^{1, a*}, Abdelaziz Lakehal^{1, b}

¹ Department of Mechanical Engineering, Mohamed Cherif Messaadia University, P.P. Box 1553; Souk-Ahras, 41000, Algeria

^a nessaibkarim@gmail.com

^b lakehal21@yahoo.fr

* Corresponding Author: Karim Nessaib (e-mail: nessaibkarim@gmail.com)

ABSTRACT— *Le diagnostic de défauts des compresseurs centrifuges est largement discuté dans la littérature et chez les industriels. L'analyse vibratoire, les techniques de CND et autres techniques représentent la majorité des techniques utilisées. Parfois et dans des situations spécifiques ces techniques sont malheureusement non efficace pour la prise de décision. Cependant, ces techniques ont besoin d'un outil d'aide à la prise de décision. Dans ce contexte et afin d'alléger cette contrainte nous avons présenté dans cet article une contribution pour le diagnostic des défauts dans les compresseurs centrifuges. Cette contribution se résume principalement dans le développement d'un modèle graphique probabiliste nommé réseau Bayésien. A travers sa structure notre réseau a permis de définir les liens de causalités entre les causes et les effets. En outre, ses paramètres donnent la possibilité de classer les actions correctives en priorités. Ces actions sont en relation directe avec les probabilités a posteriori calculées par inférence dans le réseau Bayésien développé. Les résultats trouvés montre que la méthode proposée est très performante et la prise de décision devienne plus précise que dans le cas ou les méthodes conventionnelles et traditionnelles de monitoring sont utilisées toutes seules.*

MOTS-CLÉS : Compresseur centrifuge, Diagnostic, Réseaux bayésien, Prise de décision.

ABSTRACT. *The fault diagnosis of centrifugal compressors is widely discussed in the literature and in industrial companies. Vibration analysis, NDT techniques and other techniques represent the majority of the techniques used. Sometimes and in specific situations these techniques are unfortunately not effective for decision making. However, these techniques need a decision making support tool. In this context and in order to alleviate this constraint we presented in this article a contribution for fault diagnosis in centrifugal compressors. This contribution consists mainly in the development of a probabilistic graphical model called the Bayesian network. Through its structure, our network has made it possible to define the causal links between causes and effect. Furthermore, its parameters give the possibility to classify the corrective action priorities. These actions are directly related to the a posteriori probabilities calculated by inference in the developed Bayesian network. The results found show that the proposed method is very efficient and the decision-making becomes more precise than in the case where the conventional and traditional methods of monitoring are used alone.*

KEYWORDS: Centrifugal Compressor, Diagnosis, Bayesian Networks, Decision Making.

1. Introduction

Plusieurs industries comme l'industrie pétrochimique, la métallurgie et les centrales électriques, utilisent les compresseurs centrifuges. Le rôle principal de ces appareils est de fournir des fluides à une pression de service. Le compresseur centrifuge est largement utilisé en raison de son bon fonctionnement, sa fiabilité et ces performances de fonctionnement surtout en ce qui concerne sa tolérance aux fluctuations de processus [1-2].

La détection et le diagnostic des compresseurs centrifuges ont pris de l'ampleur ces dernières années surtout avec le développement des méthodes et techniques d'intelligence artificielle. Des auteurs ont utilisé la logique floue pour résoudre des problèmes spécifiques au diagnostic de défaillances dans les compresseurs centrifuges [3-4]. Au cours des dernières décennies, de nombreuses recherches ont été développées sur les méthodes de détection et de diagnostic des défauts des compresseurs centrifuges et autres équipements à turbine. [5] a utilisé une méthode basée sur opérateur énergétique Teager-Kaiser et réseaux de croyances profondes sur les vannes de compresseurs à pistons. Les techniques