

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Spécialité : **STIC Traitement de l'Information**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

Florent MARTIN

Thèse dirigée par **GALICHET Sylvie**
et codirigée par **MEGER Nicolas**

préparée au sein **Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'information et de la Connaissance - LISTIC**
et de l'**Ecole Doctorale SISEO**

Pronostic de défaillances de pompes à vide - Exploitation automatique de règles extraites par fouille de données

Thèse soutenue publiquement le **29 juin 2011**,
devant le jury composé de :

Mr, Laurent Foulloy

Professeur à l'Université de Savoie, Président

Mme, Marie-Odile Cordier

Professeur à l'Université Rennes 1, Rapporteur

Mr, Christophe Rigotti

Maître de Conférences HDR à l'INSA de Lyon, Rapporteur

Mr, Becourt Nicolas

Docteur à adixen Vacuum Products Annecy, Examineur

Melle, Sylvie GALICHET

Professeur à l'Université de Savoie, Directeur de thèse

Mr, Nicolas Méger

Maître de Conférences à l'Université de Savoie, Co-Directeur de thèse



Résumé

Cette thèse présente une méthode de pronostic basée sur des règles symboliques extraites par fouille de données. Une application de cette méthode au cas du grippage de pompes à vide est aussi détaillée. Plus précisément, à partir d'un historique de données vibratoires, nous modélisons le comportement des pompes par extraction d'un type particulier de règles d'épisode appelé « First Local Maximum episode rules » (FLM-règles). L'algorithme utilisé pour extraire ces FLM-règles extrait aussi de manière automatique leur fenêtre optimale respective, i.e. la fenêtre dans laquelle la probabilité d'observer la prémisse et la conclusion de la règle est maximale. Un sous-ensemble de ces FLM-règles est ensuite sélectionné pour prédire les grippages à partir d'un flux de données vibratoires. Notre contribution porte sur la sélection des FLM-règles les plus fiables, la recherche de ces FLM-règles dans un flux continu de données vibratoires et la construction d'un intervalle de pronostic de grippage à partir des fenêtres optimales des FLM-règles retrouvées.

Mots clés : Pronostic, fouille de données, règles d'épisode, maintenance, pompes à vide.

Abstract

This thesis presents a symbolic rule-based method that addresses system prognosis. It also details a successful application to complex vacuum pumping systems. More precisely, using historical vibratory data, we first model the behavior of the pumps by extracting a given type of episode rules, namely the First Local Maximum episode rules (FLM-rules). The algorithm that extracts FLM-rules also determines automatically their respective optimal temporal window, i.e. the temporal window in which the probability of observing the premiss and the conclusion of a rule is maximum. A subset of the extracted FLM-rules is then selected in order to further predict pumping system failures in a vibratory data stream context. Our contribution consists in selecting the most reliable FLM-rules, continuously matching them in a data stream of vibratory data and building a forecast time interval using the optimal temporal windows of the FLM-rules that have been matched.

Keywords : Prognosis, data mining, episode rules, maintenance, vacuum pumps.
