



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr: YASSINE BAQQAL

Discipline : Génie Industriel

Spécialité : Maintenance Industrielle

Sujet de la thèse : Modélisation et évaluation des stratégies de maintenance des systèmes complexes. Cas des équipements de production de l'électricité des centrales thermiques

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le vendredi 05 mars 2021 à 16h au Centre de conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Taoufiq ACHIBAT	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Said EL FEZAZI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
Nour-eddine BOUTAMMACHTE	PES	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Meknès	Rapporteur
Said HAOUACHE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Anas CHAFI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Mohammed EL HAMMOUMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Techniques Industrielles.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Titre de la thèse : Modélisation et évaluation des stratégies de maintenance des systèmes complexes. Cas des équipements de production de l'électricité des centrales thermiques

Nom du candidat : Yassine BAQQAL

Spécialité : Maintenance Industrielle

Résumé de la thèse

Éviter la dégradation d'un système, même en cas de réserve, est impossible. La complexité des systèmes industriels rend difficile le choix optimal du mix des stratégies de maintenance dans un tel environnement. Nous avons parcouru les différentes sources de documentations pour constituer l'état de l'art pour les outils de modélisation et évaluation des stratégies pour les systèmes complexes. Ces modèles varient avec les domaines d'activités et la complexité des systèmes, ils assument, parfois, des simplifications exagérées qui remet en cause le recours au choix optimal.

Une étude de diagnostic sur terrain a été tenue pour recenser les besoins des utilisateurs et décideurs dans le domaine de la maintenance. Les exigences retenues ont été examinés avec les limitations de recherches identifiés afin de proposer un modèle générique pour la modélisation basée sur la simulation auquel se rajoute une approche de classification et identification des perturbations dans les systèmes traduisant l'apparition des défaillances dites cachées.

Le modèle proposé permet de simuler les stratégies de maintenance tenant compte des interactions entre ces stratégies et les équipements du processus de production, la possibilité d'apporter de nouvelles stratégies de maintenance est documentée pour offrir plus de flexibilité au modèle proposé. Une approche de classification des perturbations des systèmes mécaniques a été proposée en utilisant l'outil Bond Graph, permettant la modélisation des systèmes multi-énergies en se basant sur le principe du transfert d'énergie, afin de qualifier les sources de stress causants des défaillances cachées traduisant la non linéarité du comportement des systèmes industrielles complexes.

Un cas d'étude pour application de l'approche proposée a été retenu sur une centrale thermique de production de l'électricité constituant ainsi un bon exemple des systèmes complexes vu de son environnement de forte dynamique pour garantir la continuité de service du réseau électrique national.

A la fin, les limites et avantages de l'approche sont présentées pour conclure les perspectives des futurs travaux de recherches.

Mots clés : Maintenance, Stratégies, Modélisation, Simulation, Systèmes Complexes.