

Avis de Soutenance
THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame SAFAA ESSALIH

Discipline : Génie Industriel
Spécialité : Génie Industriel

Sujet de la thèse

Contribution au développement d'un modèle d'intégration des technologies de l'Industrie 4.0 dans le processus d'optimisation de la fonction maintenance industrielle

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique "

Thèse présentée et soutenue **le samedi 03 octobre 2026 à 10h** au Centre de Conférences à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ÉTABLISSEMENT	
ZAKARIA CHALH	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Meknès	Président
ABDELMAJID DAYA	PES	Faculté des Sciences et Techniques d'Errachidia	Rapporteur
AZIZ SOULHI	PES	Ecole Nationale supérieure des Mines de Rabat	Rapporteur
BRAHIM HERROU	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
FATIMA BENNOUNA	MCH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Examineur
MOHAMED RAMADANY	MCH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Co-Directeur de Thèse
DRISS AMEGOUZ	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Technologies et services Industriels
Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès



Résumé de la thèse

Dans le cadre de la quatrième révolution industrielle, les entreprises du secteur manufacturier cherchent à améliorer leurs performances et à renforcer leur compétitivité en intégrant les technologies numériques de l'Industrie 4.0. La maintenance joue un rôle essentiel dans l'atteinte des objectifs de production et l'amélioration des performances des systèmes, principalement à travers la réduction des temps d'arrêt et l'optimisation de la disponibilité des équipements.

Cependant, les entreprises rencontrent de nombreuses difficultés pour se lancer dans la transformation numérique, notamment l'absence d'une approche normalisée de mise en œuvre. Dans ce contexte, l'objectif principal de ce travail est de concevoir et de développer un modèle générique permettant l'intégration des technologies de l'Industrie 4.0 dans la fonction maintenance.

La première partie de ce travail présente une étude approfondie de la littérature dont l'objectif est d'identifier et d'évaluer les technologies les plus prometteuses pour la maintenance, ainsi que de réaliser une analyse comparative de douze modèles trouvés dans la littérature. L'enquête menée auprès d'un échantillon d'entreprises marocaines opérant dans divers secteurs met en évidence le niveau d'adoption des nouvelles technologies liées à l'Industrie 4.0, révèle les principaux obstacles à leur mise en œuvre, identifie les technologies les plus utilisées et les avantages qu'elles apportent aux entreprises, ainsi que les facteurs facilitant leur développement.

Sur cette base, nous avons développé un modèle unifié qui offre un cadre structuré destiné à accompagner les entreprises manufacturières dans leur transition vers la maintenance intelligente. Son application dans un contexte industriel réel a démontré sa faisabilité, sa valeur ajoutée et sa pertinence pour l'optimisation de la maintenance industrielle.

Mots clés : modèle, industrie 4.0, maintenance, optimisation, intégration, jumeau numérique, maintenance prédictive.