

## AVIS DE SOUTENANCE

## THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mme : GHITA ETTAYE**

Discipline : Génie Mécanique

Spécialité : Génie Industriel

**Sujet de la thèse :** Modélisation et optimisation de la planification intégrée de la production et de la maintenance des systèmes de production

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

Thèse présentée et soutenue le samedi 09 décembre 2017 à 10h à l'Amphi Al Khawarizmi devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Bilal HARRAS	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Mohammed SALLAOU	PES	ENSAM de Meknès	Rapporteur
Abdelmajid SAKA	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Rapporteur
Hassane MOUSTABCHIR	PH	Faculté des Sciences et Techniques d'Errachidia	Rapporteur
Ahmed EL BIYAALI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Jean-Michel BRUCKER	PES	ECAM-EPMI France	Examineur
Abdellah EL BARKANY	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeurs de thèse
Ahmed EL KHALFI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	

Abdesslam KHALED	Directeur pédagogique- IPEP	Invité
------------------	-----------------------------	--------

Laboratoire d'accueil : Génie Mécanique.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès

**Titre de la thèse :** Modélisation et optimisation de la planification intégrée de la production et de la maintenance des systèmes de production.

**Nom de la candidate :** Ghita ETTAYE

**Spécialité :** Génie Industriel

### Résumé de la thèse

La production se situe au cœur de l'entreprise avec la complexification de ses systèmes, l'organisation de ses activités est devenue très importantes. En parallèle, avec l'accroissement de l'utilisation des machines qui remplaçaient l'être humain, le problème de maintenir ces machines et les garder en bon état de fonctionnement est devenu l'une des préoccupations majeures de l'entreprise. Dès lors, les chercheurs se sont penchés sur la question des plans séparés ainsi que ceux intégrés de la production et de la maintenance. En outre, les systèmes technologiques se distinguent de plus en plus par la complexité croissante de leur structure. Cette complexité accroît l'occurrence de défaillances catastrophiques qui peuvent entraîner d'importantes conséquences pour les entreprises. Ces défaillances peuvent, ainsi, engendrer d'énormes pertes de production, pertes financières, pertes de temps, accidents, blessures, décès, insatisfaction de la clientèle, etc. et exiger d'importants investissements pour la réparation des préjudices causés. Ces situations peuvent réduire la compétitivité des entreprises.

Cependant, une des approches pour pallier à l'apparition aléatoire des pannes est d'intégrer des stratégies de maintenance à la planification des opérations de la production au niveau tactique des systèmes manufacturiers qui sont affectés par des arrêts imprévus tout au long de leur durée de vie. Ces phénomènes sont responsables des défaillances aléatoires et réduisent l'aptitude des systèmes à assurer leur fonction. Dès lors, la mise au point des politiques de maintenance appropriées permettant de maximiser la disponibilité des systèmes à un coût minimum est nécessaire ainsi que prévenir un plan de production capable de satisfaire les besoins des clients dans les délais prédéfinis avec le respect de la qualité du produit sans avoir de hauts niveaux de stocks ni de ruptures sur la demande pour un système avec un ensemble de produits, de périodes et de lignes.

L'objectif de cette thèse est de montrer l'intérêt de disposer de modèles de référence pour construire, piloter et évaluer un plan intégré de la production et de la maintenance. En effet, nous avons proposé deux nouveaux modèles de planification intégrant la production avec la maintenance des systèmes de production uni et multi-lignes. L'approche de résolution proposée est basée sur un ensemble de méthodes exactes en utilisant les solveurs CPLEX et Matlab, on a également utilisé les algorithmes génétiques comme une méthode approchée pour faire l'optimisation des coûts. Ensuite, nous avons fourni des exemples numériques pour illustrer les résultats et représenter l'écart économique entre la planification séparée et la planification intégrée.

Enfin, les résultats obtenus dans cette thèse montrent l'impact économique réalisé par l'intégration de la planification de la production et de la maintenance. Les méthodes de résolution développées dans ces travaux de thèse permettent la résolution de problèmes de petite ou de grande taille.

**Mots clés :** Production, maintenance préventive, réparation minimale, plan intégré, modélisation, optimisation, algorithme génétique.