

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

**AVIS DE SOUTENANCE**  
**THESE DE DOCTORAT**

Présentée par

**Mlle : AMAL BOUKILI**

Spécialité : Maintenance Industrielle

**Sujet de la thèse :** Les techniques du contrôle non destructif de la maintenance prédictive : Etude comparative et méthodologie d'implantation.

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

**Thèse présentée et soutenue le mardi 11 juillet 2017 à 10h au centre des 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 Safi	Rapporteur
Kamal REKLAOUI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Tanger	Rapporteur
Anas CHAFI	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Said HOUACHE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examinateur
Mohammed EL HAMMOUMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

**Laboratoire d'accueil :** Laboratoire Techniques Industrielles.

**Etablissement :** Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

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

**Titre de la thèse :** Les techniques du contrôle non destructif de la maintenance prédictive : Etude comparative et méthodologie d'implantation.

**Nom du candidat :** Amal BOUKILI

**Spécialité :** Maintenance Industrielle

**Résumé de la thèse**

La maintenance est devenue une véritable source de productivité pour les entreprises. La majorité des composants des machines industrielles doit satisfaire à des exigences de la qualité élevées et sans cesse croissantes ; le maintien des machines en bon état lors de la production est donc devenu un point fondamental pour le succès d'un produit ou d'une entreprise. Grâce aux techniques de mesure de maintenance prédictive, il est possible de satisfaire ces exigences complexes avec succès et de réduire les coûts de la maintenance.

Nombreuses sont les techniques qui doivent être utilisées dans un programme de maintenance. Vu que les systèmes mécaniques et les machines constituent la majorité des équipements industriels, le contrôle des vibrations constitue généralement l'élément-clé des programmes de maintenance prédictive. Néanmoins, cette technique ne peut fournir toute l'information requise. En effet, elle permet seulement de contrôler les conditions mécaniques et ne mesure pas les autres paramètres nécessaires au maintien de la fiabilité et du rendement. Pour cette raison, une démarche de maintenance prédictive complète doit faire appel à d'autres techniques de Contrôle Non Destructif (CND) telles que : la thermographie, la radiographie, le ressuage, la magnétoscopie et les ultrasons.

Le présent travail consiste à fournir une description précise et une étude comparative de ces techniques de CND ; à dresser un état des lieux des entreprises marocaines en matière d'utilisation de ces techniques de CND en maintenance prédictive, à recenser les principaux avantages et les inconvénients de chaque technique de CND en tenant compte du secteur d'activité (agroalimentaire, automobile, textile, service,...) selon les critères de rapidité, coût, reproductibilité, fiabilité, sensibilité et résolution de chaque technique de mesure ; et par la suite à proposer une méthodologie de mise en place d'une maintenance prédictive basée sur les Contrôles Non Destructifs (MPCND), qui s'articule en six phases complémentaires : collecte de données, définition des grandeurs physiques, étude de faisabilité, phase de préparation, phase de mise en place et la phase d'évaluation et d'amélioration. La méthodologie proposée a prouvé sa robustesse dans la partie étude de cas au sein de l'un des ateliers d'un office phosphorique.

**Mots Clés :** Maintenance prédictive ; Contrôle Non Destructif ; Analyse vibratoire ; Thermographie, Radiographie ; Ressuage ; Magnétoscopie ; Ultrasons Disponibilité ; Fiabilité ; Rapidité ; Coût ; Reproductibilité ; Sensibilité.