

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ecole Nationale Polytechnique d'Alger



المدرسة الوطنية المتعددة التخصصات
Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT GENIE INDUSTRIEL

Mémoire de Master en

Management de l'Innovation

Détermination et classification des facteurs clés de succès de la mise en œuvre de la TPM.

Réalisé par : Mr. Oussama HAYANE.

Sous la direction de Mme. Fatima NIBOUCHE.

Présenté et soutenu publiquement le (13/10/2016)

Composition du Jury :

Président	Mr Ali BOUKABOUS, MAA (ENP)
Rapporteur/ Promoteur	Mme Fatima NIBOUCHE, MCA (ENP)
Examineur	Mme Sofia AIT BOUAZZA, MAA (ENP)

Promotion Juin 2016

Dédicace

À mes chers parents

À toute ma famille

À mes frères et mes petites sœurs

À tous mes amis

Je dédie ce travail.

Oussama.

Remerciement

Nous remercions avant tout Allah, le Tout Puissant, pour nous avoir donné, le courage, la patience, la volonté et la force nécessaire, pour affronter toutes les difficultés et les obstacles qui se sont hissées au travers de notre chemin, tout au long de ce travail.

Tous nos remerciements vont à madame Fatima NIBOUCHE pour son encadrement, son aide, sa patience et toutes ses conseils.

Nous remercions également l'ensemble des enseignants de notre département Génie Industriel.

Nous remercions enfin, les membres du jury de nous avoir honoré par l'évaluation de notre travail.

ملخص:

يهدف هذا الملف إلى تحديد وتصنيف العوامل المفتاحية لنجاح عملية تنصيب منهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة. يقدم الملف للقارئ، بالاعتماد على البحوث العلمية، نظرةً عامةً عن الصيانة الإنتاجية الشاملة. كما يحلل الملف ويصنف العوامل المفتاحية للنجاح في خمسة أصناف كبرى: السلوكية، البشرية والثقافية، التقنية، العملياتية والاستراتيجية، ويعطي شرحاً مفصلاً لكل عامل والصعوبات المتعلقة بهذا العامل.

كلمات مفتاحية:

TPM، التنصيب، عوامل النجاح، الصعوبات.

Summary:

The purpose of this paper is the determination and classification of the key success factors of the implementation of TPM.

The document gives the reader, based on the scientific literature, a global vision on the TPM; it classifies the key success factors in five main categories: Behavioral, Human and Cultural, Technical, Operational and strategy, and give a detailed explanation for each factor and the difficulties associated with this factor.

Keywords:

TPM, implementation, success factors, difficulties.

Résumé :

Le but de ce document est la détermination et la classification des facteurs clés de succès de la mise en œuvre de la TPM.

Le document donne au lecteur, en se basant sur la littérature scientifique, une vision global sur la TPM ; il classifie les facteurs clés de succès dans cinq grandes catégories : Comportementale, Humain et Culturel, Technique, Opérationnel et stratégie, et donne une explication détaillée pour chaque facteur et les difficultés liées à ce facteur.

Mot clés :

TPM, Mise en œuvre, facteurs de succès, difficultés.

Table des matières

Liste des tableaux	8
Liste des Figures	9
Introduction générale	10
Chapitre 1 : Approche et Concepts clés	11
Introduction	11
Définition	11
Buts de la TPM	12
Historique de la TPM	12
Les cinq principes de développement de la TPM.....	13
Les 8 Piliers Stratégiques	13
Pilier n° 1 : Amélioration au cas par cas ou élimination des causes de pertes	14
Le Taux de Rendement Global (TRG).....	15
Les Causes de Pertes d'Efficacité	16
Suppression des 8 pertes d'efficacité des équipements	18
Pilier n° 2 : Maintenance Autonome	20
Niveaux de la maintenance autonome	21
Sept étapes pour développer la maintenance autonome	22
Pilier n° 3 : Maintenance Planifiée	23
Pilier n° 4 : Amélioration des connaissances et du savoir-faire.....	24
Pilier n° 5 : Conception produits et équipements	24
Pilier n° 6 : Maintenance de la Qualité.....	25
Pilier n° 7 : TPM des services fonctionnels.....	25
Pilier n° 8 : Sécurité, Conditions de travail, Environnement.....	25
Limites de la TPM.....	26
Le concept Lean	27
Lean Maintenance	27
Lean Maintenance Versus TPM.....	27
Comparaison théorique.....	27
Comparaison pratique	28
Conclusion.....	29
Chapitre 2 : Mise en œuvre de la TPM	30
Introduction	30

Pourquoi la mise en œuvre de la TPM est nécessaire ?	30
Périodes et Etapes de mise en œuvre.....	33
Structure de la TPM.....	35
Définition des rôles des principaux acteurs	36
Les résultats obtenus après la mise en place de la TPM.....	38
Pérenniser la démarche.....	38
Conclusion.....	39
Chapitre 3 : Facteurs de Succès de la mise en œuvre de la TPM	40
Introduction	40
Détermination et analyse des Facteurs de Succès de la TPM	40
Comportementale.....	40
L'Engagement du Top Management	40
La résistance des employés	41
La Vision (Politique & Objectifs)	41
La Coordination entre la maintenance et de la production	42
Humain et Culturel	42
Adoption de la TPM par les ressources humaines.....	43
Les équipes.....	43
Implication des opérateurs	43
La Coopération et le Soutien Administratif.....	44
La Motivation	44
La Communication	45
Technique.....	46
La formation et le développement	46
Les connaissances techniques	47
La GMAO.....	47
Opérationnel.....	47
La Maintenance Planifiée	47
Suivi du progrès.....	48
L'organisation des activités de maintenance	48
Les procédures et les Standards Opérationnels (Standard Operating Procedures).....	48
Les outils et les instruments	48
Stratégique.....	49
La planification à long terme.....	49
Structure de soutien des initiatives TPM.....	49
L'allocation des ressources nécessaires	49

L'étude pilote	49
Conclusion.....	50
Conclusion Générale.....	51
Bibliographie	52

Liste des tableaux

Tableau 01 : Relation entre les 5 principes de développement et les 8 piliers de la TPM.....	14
Tableau 02 : Actions sur les 8 Pertes relatifs aux équipements.....	19
Tableau 03 : Les 4 niveaux de compétence des opérateurs concernés par l'auto- maintenance.....	21
Tableau 04 : Les Phases de la mise en place du Pilier 3 'Maintenance Planifiée'.....	24
Tableau 05 : Impact de la Maintenance Autonome sur la Sécurité.....	26
Tableau 06 : Périodes et Etapes de la mise en place de la TPM.....	34
Tableau 07 : Résultats obtenus grâce à la TPM.....	38

Liste des Figures

Figure 01 : Rapport entre les différentes valeurs permettant le Calcul du TRG.....	15
Figure 02 : Maintenance basée sur le temps.....	32
Figure 03 : Impact des dégradations forcées.....	32
Figure 04 : La Structure Pyramidale de la TPM.....	35
Figure 05 : Les différents modes de management.....	42

Introduction générale

Pour une très longue période de l'histoire de l'industrie, la fonction Maintenance était négligée car fréquemment perçue comme une source de dépenses. Mais dans les dernières années, le développement technologique et la mondialisation des marchés ont engendré des changements dans le fonctionnement des entreprises, ces changements ont affecté la fonction maintenance directement, son rôle devient de plus en plus important vu sa relation directe avec la qualité des produits, le respect des délais et la réalisation des plans de production. Actuellement, avec l'apparition des méthodes de maintenance d'amélioration et la forte interdépendance entre la maintenance et la production, la maintenance est considérée dans certaines grandes entreprises comme un axe stratégique qui influence leur performance globale.

L'élément majeur dans tous ces changements est les nouvelles méthodes de maintenance qui visent l'amélioration de la disponibilité des moyens de production, le respect des exigences de la qualité, la motivation et l'implication du personnel.

Avec une telle méthodologie, le responsable maintenance et ses équipes se trouvent devant un défi très complexe : organisation, prévention, gestion des coûts, exigences qualité, formation, animation du personnel ... etc. Ainsi, plusieurs difficultés ont apparus.

La TPM est l'une de ces méthodes d'amélioration qui donne, après 4 à 5 ans de sa mise en place, des résultats dans tous les domaines de la performance industrielles : Productivité, Qualité, Coûts, Délais, Sécurité, Motivation, En combinant entre plusieurs facteurs : technique, stratégie, opérationnel, humain... etc.

L'expérience a montré que malgré la simplicité des notions et des outils utilisés par la TPM, la mise en œuvre demeure plus difficile. Dans ce document, sur la base de la littérature scientifique, nous allons donner au lecteur une vision globale sur notre la TPM, ainsi nous structurons notre travail de la façon suivante :

Chapitre 1 : pour définir la méthodologie et ses différents concepts.

Chapitre 2 : nous allons parler dans ce chapitre des différentes étapes de la mise en place de la TPM, les spécificités de la structure TPM, et la pérennisation de la démarche.

Chapitre 3 : enfin, nous présentons et analysons, dans le dernier chapitre, les différents facteurs de succès de la mise en place de la TPM.

Chapitre 1 : Approche et Concepts clés

Introduction

La TPM est l'héritière de la Préventive Maintenance (PM) américaine, arrivée au Japon au lendemain de la seconde guerre mondiale. La TPM est née dans les usines du groupe Nippondenso, puis a été formalisée par Seiichi Nakajima, membre du JIPM. Le JIPM est l'inventeur, le promoteur et le propriétaire du concept TPM (marque déposée). Le principal changement par rapport à la PM est l'implication des opérateurs, (approche participative) qui au plus près de la machine, la connaissent intimement et, de ce fait, peuvent contribuer efficacement à sa maintenance.(Hohmann, 2005)

Définition

La TPM est une démarche globale d'amélioration permanente des ressources de production qui vise la performance économique des entreprises.

C'est une démarche globale dans le sens où elle concerne tous les hommes, du directeur à l'opérateur mais aussi toutes les fonctions de l'entreprise.

Les ressources de production sont constituées :

- des équipements bien entendu,
- des hommes et des femmes, en particulier de production et de maintenance,
- de l'organisation qui implique l'ensemble du personnel de tous les autres services de l'entreprise. Ceux-ci intervenant au niveau des moyens et des informations qu'ils fournissent à la production mais aussi malheureusement par les contraintes qu'ils génèrent. (Bufferne, 2006)

Les trois mots constituant le nom de cette méthodologie « Total Productive Maintenance » ont les significations suivantes :

- Maintenance : Maintenir en bon état, réparer, nettoyer, graisser et accepter de consacrer le temps nécessaire.
- Productive : Assurer la maintenance tout en produisant ou en pénalisant le moins possible la production.
- Total : Ce mot a trois significations : Premièrement, la TPM vise un rendement global des installations ; deuxièmement, c'est un système global de réalisation ; Et troisièmement, tout le personnel participe à cette organisation de la maintenance. Il s'agit de considérer tous les aspects et d'y associer tout le monde. (Laachir, 2006)

Buts de la TPM

Au nombre de cinq :

1. Vise à construire une culture d'entreprise qui améliore d'efficacité du système de production.
2. Construit un système évitant toute perte et gaspillage, par exemple : "zéro accidents, zéro défauts et zéro pannes", basé sur le travail de terrain (Gemba) et le concret (Genbutsu) tout au long du cycle de vie du système de production.
3. Couvre tous les départements, incluant Production, Développement, Marketing et Administration.
4. Requiert une complète implication du top management aux employés les plus modestes.
5. Atteint zéro pertes en engageant des activités d'amélioration en petits groupes. (Hohmann, 2005)

Historique de la TPM

Avant les années 50, on était dans la période de la maintenance 'réactive'. L'enjeu dans cette période n'était pas l'augmentation de la fiabilité ou la compréhension des causes des pannes, mais la réduction du temps total de la panne en augmentant la réactivité du changement des pièces. (Kathleen, 1998)

Dans les années 50, la 'Maintenance Préventive' a été créée aux Etats Unis puis elle a été introduite au Japon. (Akano, 2007)

Pour atteindre les objectifs de réduction des stocks et d'augmentation de la demande, les équipements devaient offrir leur pleine capacité. On développa alors la 'Productive Maintenance'. A cette époque, chez Toyota, sur de courtes périodes de trois à quatre jours, les membres des équipes TPM vont être dédiés à des tâches de réparation ou d'entretien. Par ailleurs, sur une période de six mois, ces spécialistes vont transiter entre différents domaines (ventilation, air conditionné, chauffage, etc.) ce qui permet une diversification des expertises lorsqu'un besoin se fait sentir. (Chen, 1997)

En 1961, Le JMA (Japan Management Association) a établie pour la première fois ce qu'on appelle des 'Plant Maintenance Department'. L'Association a créé en 1964 le 'PM Prize' pour encourager les entreprises au Japon à adopter la Maintenance Productive.

Le JMA est dissolu à la fin des années 60 et remplacé par le Japan Institute of Plant Engineers (JIPE). Ce dernier intégra le terme de « *Total* » pour mettre en avant le fait qu'il s'agit d'une

démarche globale ou tous les employés doivent participer. La TPM est donc née et la société DENSO gagne le premier prix. A cette époque, le JIP décrit la TPM ainsi : « *La TPM est conçu pour maximiser l'efficacité des équipements en établissant un système compréhensible de maintenance, couvrant l'ensemble de la vie de l'équipement, chevauchant l'ensemble des éléments liés à l'équipement (planning, utilisation, maintenance...) et avec la participation de tous les employés du top management au opérationnels, pour promouvoir la performance de la maintenance au travers de la motivation du management ou de groupe de travail volontaire* ». (Tsuchiya, 1992)

Le JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) a été créé en 1981 avec l'approbation du ministre de l'industrie.

En 1988, Seiichi NAKAJIMA, le père fondateur de la TPM (Président du JIPM et Vice-Président du JIPE dans les années 70) a mis en place un modèle complet en 12 étapes pour le déploiement de la TPM. Il a publié en 1989 le premier livre dans le domaine 'Total Productive Maintenance'.

Les cinq principes de développement de la TPM

La connaissance de ces 5 principes est essentielle à la compréhension de la démarche TPM. Ceux-ci débouchent sur l'élaboration de 8 piliers qui vont permettre de construire la démarche, d'en retirer les bénéfices et de pérenniser les résultats.

Principe n° 1 : atteindre l'efficacité maximale du système de production.

Pour cela il est indispensable :

- de supprimer les causes de pertes d'efficacité.
- de supprimer toutes les causes spéciales et chroniques de diminution de la fiabilité intrinsèque des équipements.
- de prévenir les défaillances naturelles.
- d'améliorer les connaissances et le savoir-faire des opérateurs et des techniciens de maintenance.

Principe n° 2 : démarrer le plus rapidement possible les nouveaux produits et les nouveaux équipements.

Principe n° 3 : stabiliser les 5M à un haut niveau.

Principe n° 4 : obtenir l'efficacité maximale des services fonctionnels.

Principe n° 5 : maîtriser la sécurité, les conditions de travail et respecter l'environnement. (Bufferne, 2006)

Les 8 Piliers Stratégiques

Chaque pilier a sa propre stratégie qui s'appuie sur des méthodes et outils spécifiques. On peut hiérarchiser ces 8 Piliers par rapport à leur impact sur la performance et la qualité des ressources de production :

Objectif n° 1 – Atteindre l’efficacité maximale du système de production :

Pilier n° 1 : amélioration au cas par cas ou élimination des causes de pertes.

Pilier n° 2 : maintenance autonome ou gestion autonome des équipements.

Pilier n° 3 : maintenance planifiée.

Pilier n° 4 : amélioration des connaissances et du savoir-faire.

Objectif n° 2 – Obtenir les conditions idéales de la performance industrielle :

Pilier n° 5 : maîtrise de la conception des produits et des équipements.

Pilier n° 6 : maîtrise ou maintenance de la qualité.

Pilier n° 7 : efficacité des services fonctionnels.

Pilier n° 8 : sécurité, conditions de travail et environnement. (Bufferne, 2006)

Tableau 01 : Relation entre les 5 principes de développement et les 8 piliers de la TPM.

Principe		Pilier
Principe n° 1	Suppression des causes de pertes d’efficacité	Pilier n° 1 : amélioration au cas par cas
	Suppression des causes de diminution de la fiabilité intrinsèque des équipements	Pilier n° 2 nommé : maintenance autonome
	Prévention des défaillances naturelles	Pilier n° 3 : maintenance planifiée
	Amélioration des connaissances et du savoir-faire des opérateurs et des techniciens de maintenance.	Pilier n° 4 : amélioration du savoir-faire et des connaissances.
Principe n° 2		Pilier n° 5 : maîtrise de la conception
Principe n° 3		Pilier n° 6 : maîtrise de la qualité
Principe n° 4		Pilier n° 7 : application de la TPM dans les services fonctionnels.
Principe n° 5		Pilier n° 8 : sécurité – conditions de travail et environnement.

Pilier n° 1 : Amélioration au cas par cas ou élimination des causes de pertes

Ce pilier est appelé par le JIPM « Kobetsu Kaizen », un terme qui signifie « Amélioration au cas par cas » ou « Chasse aux pertes » ; l’objectif premier du Kobetsu Kaizen est d’implémenter

une culture du progrès via une démarche simple et pragmatique auprès de l'ensemble des équipes. (Leflar, 2001)

« L'enjeu est de s'attacher aux problèmes simples pour éviter l'accumulation de problèmes et les synergies de défauts. La multitude de petits problèmes peuvent se combiner ou créer des réactions en chaîne de problèmes. » (Shirose, 1996)

Dans ce premier pilier, la TPM dénombre 16 causes de perte d'efficacité, détermine un outil très efficace pour mesurer ces pertes et évaluer le progrès, et fournit les outils nécessaires pour éliminer ces pertes en se concentrant sur les 8 pertes liées aux équipements. (Bufferne, 2006)

Dans ce premier pilier, la TPM dénombre 16 causes de perte d'efficacité, détermine un outil très efficace pour mesurer ces pertes et évaluer le progrès – Le TRG –, et fournit les outils nécessaires pour éliminer ces pertes en se concentrant sur les 8 pertes liées aux équipements.

Le Taux de Rendement Global (TRG)

Le Taux de Rendement Global (En anglais OEE Overall Equipment Effectiveness) est un Indicateur de Productivité. Il mesure la performance d'un système de production. Il permet d'assurer le suivi des démarches du progrès, ainsi que la mise en œuvre d'un outil de pilotage de la production.

Le calcul du TRG se fait en multipliant trois ratios :

Taux de Rendement Global = taux de Disponibilité X taux de Performance X taux de Qualité.

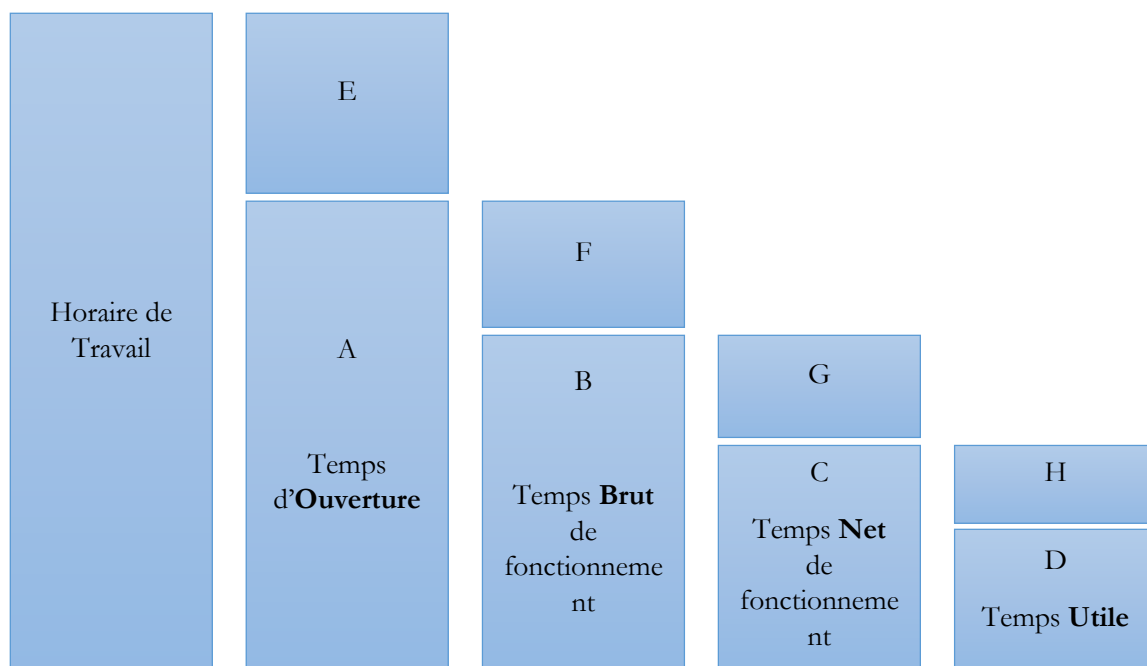


Figure 01 : Rapport entre les différentes valeurs permettant le Calcul du TRG.

Disponibilité = B/A ;

Performance = C/B ;

Qualité = D/C ;

E = Nettoyage, Maintenance Préventive, Inspections, Modifications, Essais, Réunions.

F = Pannes, Réglages, Changements de fabrications, Pertes d'organisations, Manque de charge, Blocage amont/aval ;

G = Micro-arrêts, Sous-vitesse, Pertes démarrage ;

H = Rebus, Retouches.

TRG = taux de Disponibilité X taux de Performance X taux de Qualité

TRG = (B/A) X (C/B) X (D/C)

A la Fin : **TRG = D/A**

TRG = Temps utile/Temps d'ouverture.

On peut donc définir le TRG comme ce que l'entreprise vend « Bon », par rapport à ce qu'elle pourrait vendre si tout était parfait dans l'entreprise.

On aura donc :

TRG = Nombre de Pièces Bonnes/ Nombre Total de Pièces Réalisées.

Les Causes de Pertes d'Efficacité

Les Pertes concernent la performance :

- des équipements,
- de la main-d'œuvre,
- des matières, outillages et fournitures,
- de l'énergie.

Et ont pour origines :

- le manque de fiabilité des équipements,
- les carences de l'organisation,
- les méthodes et procédés utilisés.

Pertes dues au manque de fiabilité

- Les arrêts programmés : Nettoyage, Maintenance Préventive, Inspections, Modifications, Essais, Réunions ;
- Les Pannes ;
- Les Réglages ;
- Les Pertes aux Démarrages : Le démarrage ou le redémarrage d'une installation peut demander un temps de chauffe, de marche à vide et parfois même la fabrication de pièces non conformes ;
- Marche à Vide ;
- Micro-arrêts ;
- Sous vitesse : À la suite de problèmes de qualité ou de fiabilité la machine a pu être réglée volontairement à une vitesse inférieure à sa vitesse nominale ;

De plus la vitesse nominale devrait être la vitesse idéale de fonctionnement ;

D'où l'importance de fixer ces conditions idéales ;

- Non qualité, rebuts, retouches, qualité visée non obtenue.

Pertes dues aux carences de l'organisation

- Changements de fabrication : c'est le temps perdu de la dernière pièce bonne fabriquée de l'OF qui se termine jusqu'à la première pièce bonne du nouvel OF. Même s'il est indispensable, un changement de fabrication est une perte d'efficacité ;
- Activité de l'opérateur : des écarts entre temps réel de production et temps standard existent du fait de :
 - l'habileté de l'opérateur,
 - sa formation et son savoir-faire,
 - la qualité des modes opératoires,
 - l'assiduité de l'opérateur ;
- Déplacements / Manutentions : un dysfonctionnement machine par exemple ;
- Organisation du poste ;
- Défauts logistiques : il s'agit de toutes les pertes créées par les attentes de matières premières, fournitures...

- Excès de mesures : mauvaise organisation du contrôle, contrôles rapprochés dus au manque de confiance dans le procédé ;
- Manque de charge / Blocage amont ou aval.

Pertes dues aux méthodes et procédés

En général ces pertes n'apparaissent pas dans le TRG. Elles correspondent rarement à des minutes ou à des pièces perdues par rapport au standard mais à un coût.

Ces pertes doivent être évaluées par rapport à une référence issue de méthodes ou de procédés existants plus performants. Ceci montre que la mesure du TRG n'est pas suffisante, la référence commune de toutes les pertes étant leur COUT.

- Rendement matériaux : ce sont les pertes de matière qui s'expriment par le rapport :

Quantité matières achetées/Quantité matières vendues dans le produit fini ;

- Rendement énergétique ;
- Surconsommations d'outillages et de fournitures. (Bufferne, 2006)

Suppression des 8 pertes d'efficacité des équipements

Il existe pas mal d'outils, de méthodes ou parfois des méthodologies pour éliminer les pertes relatives aux équipements ; Mais le problème ici n'est pas lié seulement à l'utilisation de ces outils ou à l'application de ces méthodologie, il est lié aussi à la Fiabilité de l'Information collecter par les opérateurs.

Plusieurs entreprises, pour régler ce problème de fiabilité de l'information, vont vers des systèmes automatiques pour l'enregistrement de ces pertes ; mais 'un système automatique risque d'éloigner les opérateurs de la performance de la machine'.

Pour traiter ce problème avec les opérateurs, on doit :

- leur expliquer le but de la saisie et insister sur le fait que la détection des vrais problèmes nécessite de disposer d'informations fiables,
- les impliquer dans l'analyse des résultats et la recherche des améliorations,
- favoriser leurs propositions d'améliorations (c'est un objectif essentiel de la Maintenance autonome),

- les informer des projets de suppression des pertes et mettre en évidence les progrès réalisés,

Tableau 02 : Actions sur les 8 Pertes relatifs aux équipements.

Actions sur	
les changements d'outillages	Le SMED (Single Minute Exchange of Die ou changement de fabrication en moins de 10 minutes) est la méthode la plus utilisée pour diminuer cette perte.
les pertes dues aux démarrages	On doit déterminer si elles sont dues : <ul style="list-style-type: none"> ▪ à l'organisation des horaires de travail, ▪ aux pannes, réglages ou incidents, ▪ aux changements de série.
les réglages	Cause : Variations des 5 M ; Les méthodes de contrôle statistique de procédés permettent de déterminer le type de causes concerné et de vérifier si la capacité du process est compatible ou non avec les tolérances demandées par le client.
les défauts et retouches	Contrôles efficaces ; Améliorations des compétences des opérateurs pour qu'ils puissent lier entre qualité du produit et état de l'équipement.
les pannes	Eliminer les causes de dégradations forcées des composants de l'équipement par le respect du 'comment doit être l'équipement' et du comment il doit être exploité' par la production et la maintenance.
Micro-arrêts ou pertes chroniques	Il faut casser leur synergie, pour faire ça il est indispensable :

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de détecter de manière exhaustive toutes les anomalies existantes sur l'équipement. ▪ d'analyser les phénomènes en se référant aux règles et principes de base.
la sous vitesse	<p>Pour traiter ce type de perte on doit explorer les pistes telles que : respect des 8 conditions de base de l'équipement, remise dans son état normal, amélioration de sa fiabilité, équilibrage des capacités des différents sous-ensembles de la ligne de production.</p>
les arrêts programmés	<p>Diminuer leur durée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ la suppression des causes de salissures, ▪ l'amélioration de l'accessibilité, ▪ la visualisation des paramètres de fonctionnement, ▪ l'optimisation de la maintenance préventive, ▪ l'amélioration de la fiabilité et de la maintenabilité de l'équipement.

Pilier n° 2 : Maintenance Autonome

Le concept de base de l'auto-maintenance, c'est la création « d'expert des équipements » pour leur permettre de « protéger leur équipement ». (Shirose, 1996)

Par le développement de ce pilier, la maintenance autonome, la TPM veut régler tout type de problème lié directement aux opérateurs ; Donc ce pilier aura comme objectifs :

- Augmentation la polyvalence et l'implication du personnel ;
- Établissement les conditions basiques nécessaires pour garder l'équipement bien maintenu ;
- Recherche de l'état idéal de l'équipement au travers les actions de restauration et de management de la propreté ;
- Prévention de la détérioration des équipements via les opérations correctes et les

- inspections quotidiennes ;
- Diminution des coûts de maintenance ;
- Réduction de la non-qualité. (Suzuki, 1994)

Niveaux de la maintenance autonome

La norme Afnor FD X 60-000 précise 2 niveaux dans l'auto-maintenance :

- **Niveau 1** : Réglages simples, contrôles et inspections simples, échange d'éléments consommables/accessoires et opération de nettoyage en toute sécurité sans outillage particulier. L'opérateur, régleur... s'appuiera sur des standards d'auto-maintenance pour opérer.
- **Niveau 2** : Echange standard d'éléments consommables, graissage, nettoyage nécessitant un outillage, un démontage de protection et une habilitation. Le régleur/Chef de ligne s'appuiera sur des instructions de maintenance claires et détaillés.

Selon le JIPM, les opérateurs clés dans l'auto-maintenance doivent avoir 4 niveaux de compétences :

Tableau 03 : Les 4 niveaux de compétence des opérateurs concernés par l'auto-maintenance.

Niveau 1	<p>Découvrir les problèmes et améliorer l'équipement pour les prévenir :</p> <p style="text-align: center;">Capacité à voir les anomalies</p> <p style="text-align: center;">Comprendre l'importance de la lubrification</p> <p style="text-align: center;">Comprendre l'importance de l'inspection et de la propreté</p> <p style="text-align: center;">Comprendre l'importance de la contamination et l'habileté à faire des améliorations ciblées</p>
Niveau 2	<p>Comprendre la structure et les fonctions de l'équipement :</p> <p style="text-align: center;">Comprendre quoi regarder quand on doit contrôler la machine</p> <p style="text-align: center;">Nettoyer et inspecter pour maintenir la performance de l'équipement</p> <p style="text-align: center;">Comprendre les critères pour juger des anomalies</p> <p style="text-align: center;">Comprendre la relation entre les causes et les anomalies spécifiques</p> <p style="text-align: center;">Savoir avec certitude quand il y a nécessité d'arrêter l'équipement</p> <p style="text-align: center;">Avoir des notions dans l'analyse des pannes</p>
Niveau 3	<p>Comprendre les causes machines induisant la non-qualité :</p> <p style="text-align: center;">Analyser le problème et physiquement trouver la relation de cause à effet</p> <p style="text-align: center;">Comprendre la relation entre le critère qualité et la machine</p> <p style="text-align: center;">Comprendre les tolérances et savoir le mesurer avec précision</p> <p style="text-align: center;">Comprendre la cause du défaut</p>

Niveau 4	Etre performant dans la réparation des machines : Etre capable de remplacer des pièces Comprendre la durée de vie des pièces Etre capable de déduire les causes des pannes
-----------------	---

(JIPM, 1997)

Sept étapes pour développer la maintenance autonome

Etape 1 : Nettoyage et inspection

- Effectuer un nettoyage initial ;
- Attention, dans ces étapes : nettoyer = inspecter = détecter les anomalies ;
- Détecter les différentes anomalies rencontrées en utilisant les 5 sens : tâches d'huile, outillage abimé, odeur anormale...
- Remettre à niveau les éléments nécessaires ;

Etape 2 : Eliminer les sources des salissures et les zones inaccessibles

- Utiliser les 5 pourquoi pour identifier les sources de salissures systématiquement ;
- Modifier les équipements pour rendre plus facile les inspections et les accès aux divers points de lubrifications, graissages, réglages...
- Développer la compétence **niveau 1** de l'auto-maintenance ;
- Suivre pour chacun de ces projets d'amélioration selon un processus PDCA standard.

Etape 3 : Établir les standards de propreté et de lubrification

- Écrire les standards en fonction des éléments vus dans les étapes 1 et 2 ;
- On peut utiliser des Check-List pour les contrôles et des Leçons en un point (ou Leçon en 5min) pour les points spécifiques ;
- Respecter les règles du management visuel pour mettre en œuvre ces différents standards.

Etape 4 : Conduire les inspections générales

- Former les « chefs d'équipes TPM » aux notions d'hydraulique ou encore de lubrification pour mieux comprendre les équipements. A ce stade, ils travaillent de pair avec les opérationnels pour mener à bien les inspections des équipements ;

- Développer le **niveau 2** de compétences d'auto-maintenance pour les opérateurs et les chefs d'équipes.

Etape 5 : Conduire les inspections autonomes

- Maintenir l'autonomie des opérateurs dans les inspections acquises dans l'étape précédente ;
- Former le personnel à remplir les fiches d'anomalies et en rendre compte.

Etape 6 : Maintenir les gains

- Améliorer la gestion des pièces de rechange : Les délais de livraisons, inventaires et les disponibilités magasin ;
- Améliorer la gestion des outillages : Les outillages les plus fréquents sont au plus proche du poste de travail. Leurs propretés et leurs inspections sont faites de manière périodique.
- Développer la compétence **niveau 3** défini par le JIPM.

Etape 7 : Continuer à améliorer

- Mettre en place des audits et des mesures de performance des actions menées ;
- Développer la compétence niveau 4 défini par le JIPM.
- S'assurer que l'implication de tous est encore présente et que la dynamique d'amélioration et de maintien des résultats sont là ;
- Continuer à améliorer le système car les objectifs à poursuivre sont : 0 accident, 0 défaut, 0 panne, 0 réglage ou inférieur à 10mn. (Yamazaki, 1996)

Pilier n° 3 : Maintenance Planifiée

La maintenance planifiée consiste à passer d'une maintenance où l'on subit les pannes à une maintenance où on les anticipe. Cela demande autant d'effort en termes d'outils et de méthodes qu'en termes de changement de culture de l'entreprise.

Comme l'ensemble de la démarche, Ce 3^e pilier s'appuie sur des notions élémentaires de bon sens.

L'objectif de la maintenance planifiée est d'établir et de maintenir un équipement dans des conditions de production optimale. (Suzuki, 1994)

Tableau 04 : Les Phases de la mise en place du Pilier 3 ‘Maintenance Planifiée’.

Phase 1 : Diminuer la fréquence et la dispersion des pannes	Phase 2 : Augmenter la durée de vie	Phase 3 : Réaliser la maintenance préventive basée sur le temps	Phase 4 : Appliquer la maintenance prédictive
Analyse de l'existant Éliminer les causes de détériorations forcées			
Réparations et améliorations de la durée de vie intrinsèque des composants			
	Estimer les MTBF et définir les standards de maintenance provisoire basée sur le temps		
	Adapter les standards aux besoins		
		Améliorer l'efficacité de la maintenance Trouver les corrélations	
			Implanter la maintenance prédictive
Généraliser à tous les équipements et améliorer l'efficacité des opérations			

Pilier n° 4 : Amélioration des connaissances et du savoir-faire

Après les 3 premiers piliers, on termine les piliers concernant l'efficacité du système de production par le Développement des Connaissances et du Savoir-faire.

On a bien constaté que toute la démarche est basée sur la formation et le développement des compétences de l'ensemble du personnel, dans ce pilier on va répondre aux lacunes des différentes phases et étapes des piliers précédents pour s'assurer qu'on est tous sur la même longueur d'onde quand on veut commencer les quatre autres piliers concernant la 'mise en place des conditions idéales de la performance industrielle'.

Pilier n° 5 : Conception produits et équipements

Le pilier conception concerne les équipements et les produits. Il a pour objectifs de concevoir des produits faciles à fabriquer et des équipements faciles à utiliser (production et maintenance).

Pour atteindre ces objectifs la TPM s'appuie sur des activités transversales et utilise en particulier l'expérience et le savoir-faire du personnel de production et de maintenance. Le personnel qui a acquis le réflexe de rechercher en permanence des améliorations est très efficace dans l'amélioration du cahier des charges et dans la résolution des difficultés rencontrées lors des lancements de nouveaux produits ou lors de la mise en service de nouveaux équipements. (Bufferne, 2006)

Pilier n° 6 : Maintenance de la Qualité

La maintenance de la qualité c'est d'établir les conditions qui permettent d'éviter l'apparition des défauts et contrôler les conditions pour réduire les défauts à 0. (JIPM, 1996)

La maîtrise ou maintenance de la qualité consiste à maintenir la perfection des équipements, des méthodes, des procédés, des modes opératoires et des savoir-faire pour obtenir, du premier coup, la parfaite qualité des caractéristiques critiques des produits fabriqués. (Bufferne, 2006)

Cette maîtrise de la qualité ne peut s'effectuer qu'à partir du moment où les process, les méthodes ou encore la compétence du personnel sont à un niveau élevé de performance via la mise en œuvre préalable de l'auto-maintenance, l'amélioration au cas par cas, la maintenance planifiée et la formation du personnel. (Shirose, 1996)

Pilier n° 7 : TPM des services fonctionnels

Dans la vision globale de la TPM, l'extension aux services connexes vise à mettre en place les mêmes outils et méthodes utilisées en production à l'ensemble de ces services dits de « bureaux ».

La TPM dans les bureaux est très proche de la TPM dans les ateliers. Le 5S ou encore le management visuel peuvent être mise en place de la même manière.

On va pouvoir scinder en 3 parties les outils :

- Amélioration au cas par cas (pilier 1) : on va utiliser les compétences des équipes pour mettre en évidence les anomalies diverses (redondances des processus, clarté des données...) et ainsi chasser les pertes ;
- Maintenance autonome (pilier 2) : dans le cas des bureaux, la maintenance autonome pourra facilement se mettre en œuvre pour l'ensemble des équipements de bureaux (ordinateur, imprimante...) pour limiter les pertes ;
- Amélioration des compétences (pilier 4) : la TPM est souvent un mot inconnu pour le personnel de bureau. Des formations spécifiques devront être mise en œuvre pour supporter et pérenniser les 2 premières étapes de ce pilier.

Pilier n° 8 : Sécurité, Conditions de travail, Environnement

Le JIPM définit la sécurité comme « la maintenance de la paix de l'esprit ». (Shinozuka, 1996)

Le tableau ci-dessous visualise l'impact du Pilier 2 (maintenance autonome) sur la sécurité :

Tableau 05 : Impact de la Maintenance Autonome sur la Sécurité.

Étapes du Pilier 2	Objectifs	Contribution à la sécurité
<p>1 – Nettoyage/ Inspection</p> <p>2 – Suppression des sources de salissures / amélioration de l’accessibilité</p> <p>3 – Définition des standards d’inspection</p> <p>4 – Inspection générale</p>	<p>Suppression des anomalies : fuites, projections matières, vibrations, bruits, état des équipements</p> <p>Rangement : matières, outillages ;</p> <p>Accessibilité : pour travail, nettoyage, contrôle ;</p> <p>Diminution des imprévus : pannes, incidents récurrents, micro-défaillances ;</p> <p>Standardisation des modes opératoires.</p>	<p>Supprimer l’état d’insécurité.</p>
<p>5 – Maintenance autonome</p> <p>6 – Gestion autonome</p> <p>7 – Amélioration permanente</p>	<p>Comprendre le fonctionnement des équipements ;</p> <p>Améliorer les méthodes de travail et l’ergonomie ;</p> <p>Protéger soi-même son environnement de travail.</p>	<p>Supprimer les comportements d’insécurité.</p>

Limites de la TPM

Nous avons remarqué dans la partie concernant le calcul du TRG que ce dernier, dans le calcul de l'efficacité des équipements, ne prend en considération que le temps d'ouverture. Le temps dédié aux activités de Nettoyage, Maintenance Préventive, Inspections, Modifications, Essais, Réunions n'est pas optimisé... il a noté que l'intervalle du temps de ces activités augment quand on met en place la TPM, car les activités de Nettoyage, Inspection, Lubrification etc. deviennent des activités journalières. Ainsi des types de gaspillages commencent donc à apparaître. Par conséquent, le concept de 'Lean Maintenance' est apparu.

Le concept Lean

Lean est une démarche systématique qui vise à éliminer toute source de gaspillage dans tous les domaines de la production, y compris la relation client (vente, livraison, facturation, service après-vente,...), la conception des produits, les flux de production, la maintenance, l'ingénierie, l'assurance qualité, etc. « Son objectif est d'accroître la productivité en réduisant les moyens mis en œuvre (Ressources humaines, machines, temps, espace, stock...) en répondant aux attentes des clients » par un service de meilleure qualité. (Womack, 1996)

L'approche Lean agit sur trois sources d'inefficacité des processus :

- **Les gaspillages** : tout ce qui ajoute des coûts et n'apporte pas de valeur pour le client.
- **La variabilité** : tout écart dans la qualité d'un produit ou d'un service par rapport à un niveau standard.
- **La flexibilité** : tout obstacle qui empêche de répondre à l'évolution de la demande. (Drew, 2004)

Lean Maintenance

Lean Maintenance est la combinaison de Lean et de la maintenance permettant d'associer les démarches, les méthodes et les outils de chacune. Alors, si le Lean s'attaque davantage à la vitesse des processus et à tout ce qui peut la freiner, la maintenance s'intéresse essentiellement au maintien d'un bien dans un état lui permettant d'assurer sa fonction requise et de garantir sa disponibilité pour la production. Il est principalement l'application des principes du Lean dans le domaine de la maintenance et de réparation. (Jahanbakhsh, 2013)

L'objectif de Lean maintenance est ne pas de minimiser le budget de maintenance, mais il s'agit d'augmenter la rentabilité grâce à l'efficacité, la fiabilité et la satisfaction du client. Ainsi, il n'est pas nécessairement pour minimiser les « imputs » ou maximiser les « outputs », mais d'optimiser leur impact combiné sur les résultats. Les « outputs » comprennent l'amélioration de la qualité, les coûts et le respect des dates de livraison, tout en améliorant les conditions de sécurité, de santé ainsi que l'environnement de travail en général. (Kister, 2006)

Lean Maintenance Versus TPM

Comparaison théorique

La TPM "traditionnelle" est un ensemble de programmes participatifs visant à accroître l'efficacité des équipements (productivité - qualité - sécurité), à minimiser le coût du cycle de vie et les pertes liées à l'équipement et à maximiser l'efficacité et l'efficience. Pourtant, la TPM "traditionnelle" n'a pas pris en considération un ensemble de gaspillages ; elle a traité seulement l'ensemble de pertes liées à l'équipement. (Raddam, 2016)

En revanche, la TPM moderne est principalement lié à la valeur générée par l'équipement. Désormais, elle se concentre sur l'ensemble du processus de production afin d'assurer que l'équipement fait partie d'une série de valeur ajoutée, et qu'il contribue «efficacement» à l'objectif principal de la génération de la valeur. (Scodaniibbiio, 2009)

En effet, la TPM selon cette vision doit mettre l'accent sur la valeur ajoutée de chaque équipement au sein du processus de production.

D'un autre côté, Lean maintenance met le concept de flux de valeur au cœur de la gestion de la maintenance des équipements. Ce qui correspond parfaitement aux besoins du décideur notamment en termes d'évaluation et de maîtrise des coûts de la maintenance. En effet, l'augmentation du temps d'arrêt en raison des activités de maintenance sans valeur ajoutée peut augmenter considérablement les coûts de maintenance. (Kannan, 2007)

D'où l'intérêt d'éliminer tout moment inutile entre l'arrêt de la machine et la fin des travaux de réparation.

Sans une vision globale du processus de maintenance fournie par la cartographie de la chaîne de valeur, les moyens destinés à l'amélioration des performances risquent d'être consommés sans priorité et sans optimisation (déployer la TPM sur des machines dont la capacité est très supérieure au besoin...). Egalement, les ressources qui nécessitent un traitement rapide et approprié restent dans leur état de sous-performance, Ce qui représente une perte d'opportunité.

Par ailleurs, l'auto-maintenance qui est un pilier essentiel pour le déploiement de la TPM pose un risque de vouloir en faire trop et d'avoir des retours d'informations fausses : par exemple, des micro-pannes répétitives non remontée par l'opérateur peuvent générer des pannes compliquées. (Raddam, 2016)

Dans ce cadre, Lean maintenance est considéré plus qu'une évolution ou actualisation de la philosophie TPM. (Kannan, 2007)

C'est une approche globale axée sur la participation de tous et l'amélioration constante par la mise en place des solutions visant la gestion sans gaspillage, la création de valeur pour les clients et les parties prenantes et l'amélioration du taux de rendement global (*Overall Equipment Effectiveness*). (Raddam, 2016)

C'est pourquoi certaines études ont inventé des termes relativement nouveaux comme 'TPM maigre'. (Georgescu, 2010)

Comparaison pratique

Par contre Oskar Olofsson pense la ressemblance entre la démarche TPM et Lean maintenance notamment au niveau des objectifs. (Olofsson, 2011)

Dans le même ordre d'idée, R. Smith postule que la TPM est la Lean maintenance, Autrement dit la TPM est le fondement de Lean maintenance, et sans ce soubassement la structure est vouée à l'échec. (Smith, 2004)

Conclusion

La TPM est une méthodologie très développée, grâce à ses principes, piliers et outils, elle permet de :

- Construire une culture pour améliorer l'efficacité du système de production,
- Réduire l'effet pompier grâce à la mise en place d'une maintenance prédictive plutôt que curative,
- Baisser les coûts de maintenance,
- Assurer la disponibilité permanente des machines dans un état d'utilisation optimal,
- Améliorer la sécurité et la qualité,
- Développer l'implication, l'autonomie et les compétences des opérateurs,
- Améliorer et standardiser la conception des moyens de production,
- Supprimer les aléas machines,
- Augmenter de la durée de vie des installations.

Chapitre 2 : Mise en œuvre de la TPM

Introduction

Les démarches de progrès se pilotent comme une voiture : il faut 'monter' les vitesses pour arriver à 200 km/h. c'est ce qu'a conçue le JIPM en faisant progresser la TPM, de la maintenance des équipements vers un système de production puis, vers un système global d'un niveau de performance mondial.

La TPM est donc une démarche globale de progrès qui prend comme points de départ la disponibilité des équipements et l'élimination des pertes, et va par la suite vers l'amélioration de l'efficacité du système de production et l'établissement des conditions idéales de la performance industrielle.

Dans ce chapitre on va suivre ce parcours de développement de la TPM en détail, et les aspects liés : la nécessité de la TPM, la structure TPM, les résultats obtenus grâce à la mise en œuvre de cette méthodologie et la pérennisation de la démarche.

Pourquoi la mise en œuvre de la TPM est nécessaire ?

La TPM est nécessaire des points de vue individuelle et organisationnel.

Commençons par une simple question : pourquoi une organisation est dans le monde du Business ? Pour faire de l'argent. Une organisation ne peut réussir, gagner de l'argent et rester compétitive si elle ne peut pas fournir des produits de qualité, sans défauts et dans les meilleurs délais. Ainsi, les entreprises doivent investir et adopter la TPM comme un outil de gestion permettant de maximiser leurs profits.

Dans l'extrait suivant du livre : 'La Mise en œuvre de la TPM : L'Expérience Nord-Américaine' de Charles Robinson et Andrew Ginder, ces derniers mettent l'accent sur la nécessité de la TPM : 'Dans l'économie mondiale d'aujourd'hui, la survie de l'entreprise dépend de sa capacité à innover rapidement et à améliorer. En conséquence, une recherche incessante est sur les méthodes et les processus conduisant vers des améliorations dans la qualité, les coûts et la productivité. Dans le marché de changement rapide d'aujourd'hui, la lenteur, les améliorations constantes dans les opérations de fabrication ne garantissent pas la rentabilité ou la survie. Les entreprises doivent améliorer à un rythme plus rapide que leurs concurrents si elles veulent devenir ou demeurer des leaders dans leur secteur ". Ils terminent par dire que 'La TPM a été identifiée comme 'Best-In-Class' pour l'amélioration des processus de fabrication'.

Cette réponse nous conduit aux questions suivantes :

Pourquoi voulons-nous être employés ?

Pour gagner de l'argent et garantir un avenir meilleur pour nous et nos familles. Cette réponse nous amène à la deuxième question...

Quelle organisation préférons-nous pour atteindre le but de 'gagner de l'argent et construire un avenir' ?

Nous préférons une entreprise qui a une vision d'innovation, de développement et ayant toujours une longueur d'avance par rapport à ses concurrents.

Maintenant, comment une organisation peut avoir toujours une longueur d'avance par rapport à ses concurrents ?

Par la création de la valeur et l'amélioration continue de sa performance globale.

Et comment une entreprise peut améliorer sa performance ?

En réduisant les coûts et améliorant la productivité de ses employés.

La TPM est l'outil qui répond au mieux à cette dernière question... elle permet à l'organisation d'atteindre des objectifs dans tous les domaines de la performance industrielle (Coûts, Délais, qualité) et de créer un environnement de travail meilleur (indifférence, initiative...) pour les employés et les opérateurs (Motivation, Productivité, Sécurité). C'est pour ça que la TPM est nécessaire des points de vue organisationnel et individuel en même temps. (Prasanth, 2013)

La TPM est plus nécessaire pour les systèmes de production et les différentes activités de la maintenance et l'amélioration de l'efficacité de ses activités.

Ce point est expliqué par Jean Bufferne dans de la façon suivante :

Les consultants du JIPM constatèrent que la maintenance préventive était moins efficace qu'ils l'espéraient. Ils cherchèrent à comprendre pourquoi. L'analyse leur permit de se rendre compte qu'il ne servait à rien de programmer des inspections ou des remplacements systématiques si on ne pouvait se fier à des prévisions de fiabilité du fait du non-respect des conditions d'exploitation des équipements.

Tant que les conditions normales d'utilisation des équipements ne sont pas respectées, la maintenance préventive est onéreuse et peu efficace.

Pour le démontrer, nous pouvons prendre l'exemple de la réalisation d'une maintenance conditionnelle (basée sur le temps).

Pour simplifier, la figure 02 ci-après schématise par une droite l'évolution des caractéristiques d'un composant en fonction du temps. Pour mettre en place cette maintenance conditionnelle il est nécessaire de définir, à partir d'une estimation de la fiabilité intrinsèque du composant, un seuil de défaillance (limite des caractéristiques entraînant la panne) et un seuil de sécurité pour lequel le composant doit être changé afin d'éviter une possible panne.

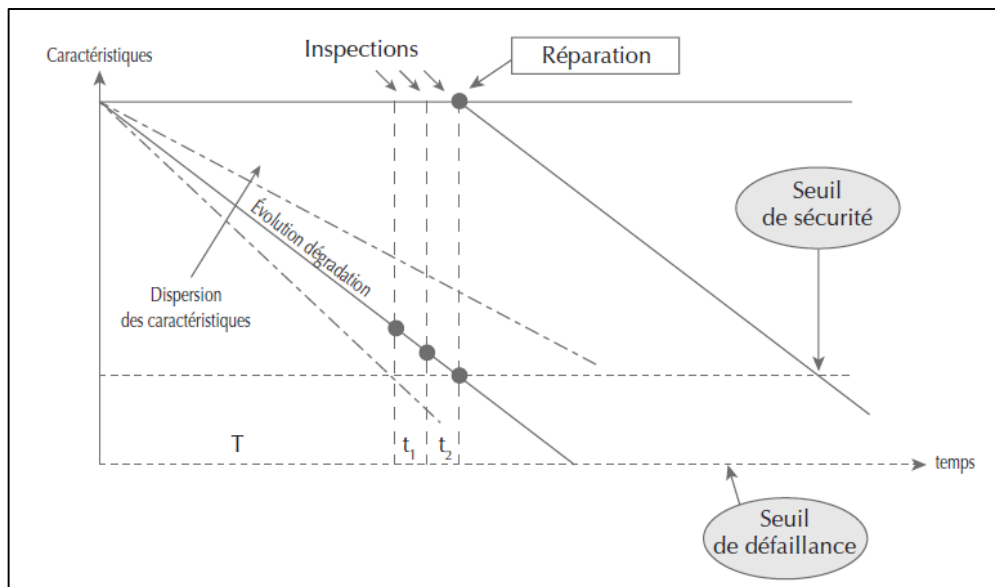


Figure 02 : Maintenance basée sur le temps.

Ce seuil de sécurité tient compte :

- du niveau de risque de panne accepté,
- de la dispersion aléatoire des caractéristiques du composant,
- de la fiabilité des contrôles,

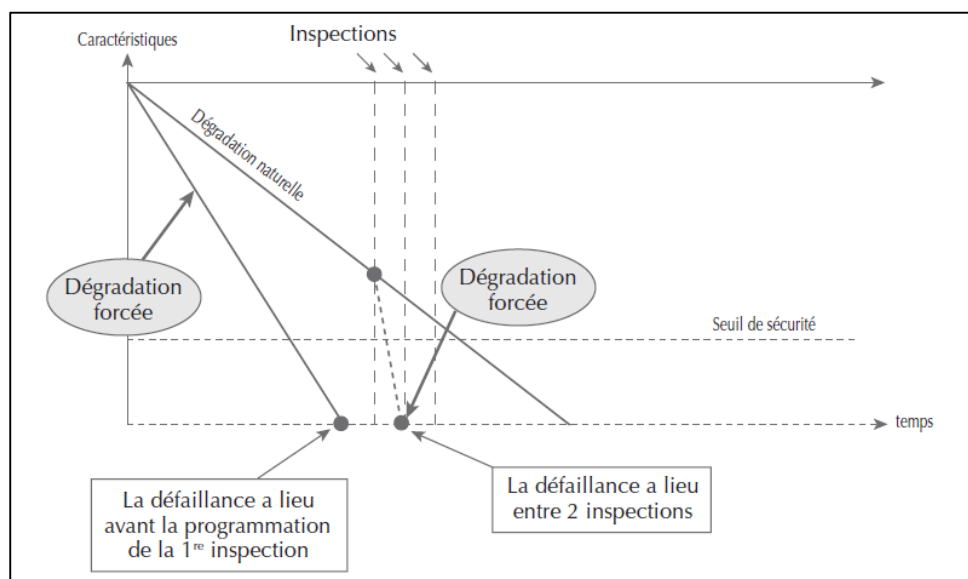


Figure 03 : Impact des dégradations forcées.

- de la périodicité de ceux-ci.

Des inspections sont alors programmées aux temps T , $(T + t_1)$, $(T + t_1 + t_2)$. Lorsque les caractéristiques atteignent le niveau de sécurité, une réparation est réalisée et le cycle de maintenance préventive est relancé.

Malheureusement, l'existence de dégradations forcées, nous place dans le cadre de la figure 03.

Une dégradation forcée permanente entraîne une augmentation de la vitesse de dégradation. Le seuil de défaillance est donc atteint avant de pouvoir réaliser la première inspection programmée.

Pour éviter cela, le responsable peut décider de programmer beaucoup plus tôt la première inspection. Mais ceci occasionnera une maintenance préventive plus fréquente donc plus onéreuse.

Cette accélération peut aussi avoir lieu de manière intempestive entre deux visites ce qui signifiera que le programme d'inspections a été inutile.

Le non-respect des conditions de base ou la création de dégradations forcées ont donc pour conséquence une maintenance préventive coûteuse (visites précoces ou trop rapprochées) ou inefficace (pannes avant le contrôle ou entre deux inspections). Cette situation serait identique pour une maintenance systématique. (Bufferne, 2006)

Ainsi, la TPM est nécessaire aussi de point de vue 'Maintenance', car elle fournit les outils permettant d'éliminer ses dégradations et leurs causes primaires et donne donc une maintenance plus efficace et moins coûteuse.

Périodes et Etapes de mise en œuvre

La mise en place de cette démarche est un engagement dans un long projet de 3 à 5 ans, structuré en 4 périodes et 12 étapes :

- Période 1 : Préparation du projet
- Période 2 : Lancement officiel
- Période 3 : Déploiement de la démarche
- Période 4 : L'amélioration permanente.

La planification générale de la démarche TPM est organisée dans un "Master Plan" :

Tableau 06 : Périodes et Etapes de la mise en place de la TPM.

	Objectifs	Etapes	Actions
Préparation	Préparer le Projet	01	Décision de la direction générale. Définition des objectifs globaux.
		02	Formations & Communication.
		03	Définition de la structure TPM. Groupes projets piliers 1&2.
	Affiner le projet en fonction de l'expérience apportée par le pilote	04	Définition de la politique TPM et des objectifs en termes de PQCDSM.
	Etablir le Master Plan	05	
Lancement		06	
Déploiement	Améliorer la performance du système de production	07	Développer les piliers 1 à 4 Pilier 1 : Amélioration au cas par cas Pilier 2 : Maintenance autonome Pilier 3 : Maintenance planifiée Pilier 4 : Amélioration des connaissances et du savoir faire
	Obtenir les conditions initiales	08	Lancement du pilier 5 : Conception produits et équipements.
		09	Lancement du pilier 6 : Maintenance de la qualité.
		10	Lancement du pilier 7 : TPM des services fonctionnels
		11	Lancement du pilier 8 : Sécurité, conditions de travail et environnement.
Amélioration permanente		12	

Structure de la TPM

La structure mise en place pour déployer la TPM est pyramidale et s'appuie sur différentes commissions et comités qui assurent la promotion de la TPM au sein de l'entreprise, l'engagement des différents responsables, et le respect de la méthodologie JIPM. En outre, elle sert à favoriser le développement de la démarche, l'information, la standardisation et la reproduction horizontale des progrès obtenus.

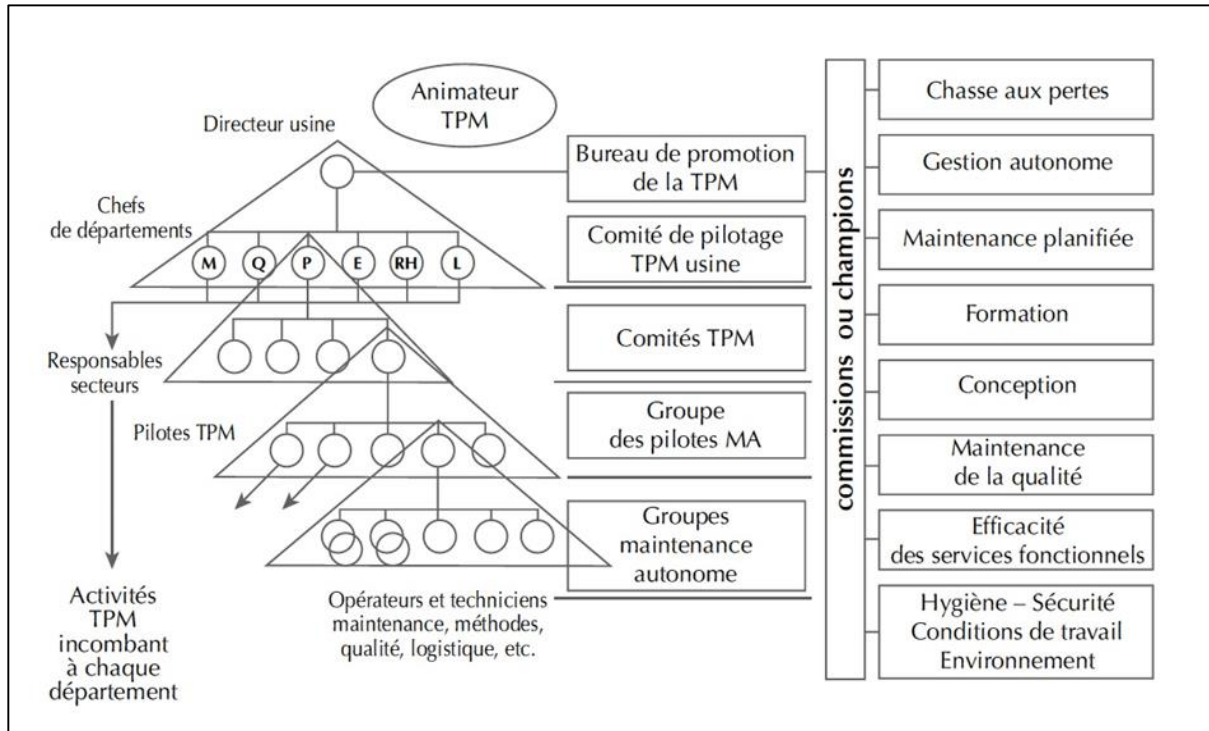


Figure 04 : La Structure Pyramidale de la TPM.

Il existe une commission pour chaque pilier. Chacune d'elle, a pour rôle de :

- Promouvoir l'utilisation et le développement du pilier qui la concerne
- S'assurer que la stratégie et la méthodologie de chaque pilier sont respectées
- Répondre à l'attente de chaque responsable secteur sur l'amélioration de ses performances
- Aider les responsables de projets dans le développement de leurs études
- S'assurer que les différentes fonctions concernées facilitent la réalisation des projets
- Garantir le respect des plannings
- Valider les résultats obtenus ;

Dans les petites entreprises ces commissions peuvent être remplacées par des Champions.

Définition des rôles des principaux acteurs

La TPM exige l'implication de tous les travailleurs : du directeur à l'opérateur, chacun doit être acteur.

Les plus notables étant :

1) Le directeur d'usine

Il doit :

- Montrer sa ténacité et son engagement dans la démarche
- Aller sur le terrain (on motive les gens en les écoutant et non en leur parlant)
- Animer le comité de pilotage usine et s'assurer des résultats obtenus
- Être le garant du respect du Master Plan usine et des plans des différents départements
- Affecter les ressources financières, humaines et organisationnelles pour assurer l'avancement de la TPM suivant le plan directeur
- Réaliser les audits hiérarchiques et savoir reconnaître à cette occasion le travail des groupes ;

2) Les chefs de départements ou de services

Chaque responsable doit :

- Motiver et obtenir l'adhésion de son personnel
- Rendre compte de l'avancement de la démarche auprès de la direction
- Assister, si besoin, les groupes de chasse aux pertes
- Augmenter la compétence et l'efficacité de leur service
- Participer aux revues de direction et aux audits hiérarchiques
- Manager les groupes de travail de son service afin de respecter les objectifs qui ont été définis et validés avec eux
- Suivre ses propres indicateurs ;

3) Le responsable production

Il doit :

- Manager les ressources de production, avec efficacité, tout en préservant la qualité
- Manager les groupes de travail TPM afin de respecter les objectifs qu'il a définis et validés avec eux
- Participer aux audits hiérarchiques de la Maintenance autonome

- Animer les réunions des pilotes de groupes Maintenance autonome ;

4) Le responsable maintenance

Il est directement concerné par les piliers Maintenance autonome, Chasse aux pertes, Maintenance planifié et il doit :

- Utiliser les moyens mis à sa disposition pour traiter dans les délais les étiquettes rouges
- Affecter des techniciens maintenance aux groupes Maintenance autonome
- Motiver et obtenir l'adhésion de ces techniciens, les encourager à être exigeants vis-à-vis des équipements et à apporter leurs connaissances aux opérateurs
- Participer aux audits hiérarchiques de Maintenance autonome
- Prendre en compte la suppression des pertes dues à la fiabilité des équipements
- Mettre en place la stratégie du pilier Maintenance planifiée ;

5) Les pilotes des groupes maintenance autonome

Les pilotes agissent sur le terrain avec les opérateurs dans le but de développer le pilier Maintenance autonome. Leurs objectifs principaux sont :

- Rendre les opérateurs exigeants vis-à-vis de leurs équipements et de leurs environnements de travail
- Planifier les actions de maintenance autonome
- Suivre le traitement des étiquettes
- Favoriser la remontée des propositions d'amélioration et mettre en œuvre les améliorations
- Améliorer le savoir-faire des opérateurs et développer les leçons ponctuelles
- Animer la communication TPM (suivi des actions – mise à jour – réunions hebdomadaires devant le tableau Maintenance autonome)
- Organiser et animer les Audits autonomes
- Assurer la cohérence entre les différentes équipes postées
- S'assurer de la bonne application des standards de nettoyage et d'inspection, et les faire évoluer
- Animer les groupes de résolution de problèmes ;

6) Les techniciens de maintenance

Ils sont impliqués dans le traitement des étiquettes rouges, et ils ont pour rôle d'assister et de former les opérateurs et pilotes de maintenance. Ils doivent, en particulier, être exigeant vis-à-vis du respect de la normalité des équipements, aider les opérateurs dans la gestion

autonomes de leurs équipements et dans la formulation de leurs propositions d'amélioration. Ils doivent aussi réaliser les leçons ponctuelles à la demande des Pilotes TPM ;

7) Le responsable projet ou animateur TPM

Il a le rôle d'assistant auprès de sa direction et des différents services, le rôle de formateur à la TPM auprès des différents acteurs, et le rôle de garant de la méthodologie. (Bufferne, 2006)

Les résultats obtenus après la mise en place de la TPM

Les résultats attendus après 3 à 4 ans du déploiement de la démarche TPM au niveau de l'entreprise sont donnés par la JIPM ; Le Tableau ci-dessous présente Les résultats attendus après 3 à 4 ans de la mise en place de TPM.

Tableau 07 : Résultats obtenus grâce à la TPM.

Productivité	Coût	Sécurité
Augmentation de 50 % du TRS Nombre de pannes divisé par 20.	Diminution des coûts directs de 30 % Coûts de maintenance divisés par 2.	Zéro accident Zéro pollution Intégration des normes ISO 14001 et OHSAS 18001.
Qualité	Délai	Motivation
Zéro réclamation clients Défauts internes divisés par 10.	Stocks et encours divisés par 2 Respect du juste à temps Respect du film ferme.	Implication, responsabilisation, savoir-faire, rigueur.

Pérenniser la démarche

Toute démarche de progrès et d'amélioration est soumise à un phénomène d'autosatisfaction, c'est-à-dire au sentiment qu'on a atteint la perfection, et de ce fait, qu'on n'a plus à faire des efforts. La TPM est moins soumise à ce phénomène car elle apporte un changement de culture qui concerne les acteurs de l'entreprise, elle colle aux réalités du terrain, et est développée suivant une logique naturelle.

Parmi les différentes mesures qui favorisent le changement on retrouve notamment le fait de :

- Intégrer la TPM dans la politique de l'entreprise (les directions peuvent changer mais devront s'intégrer dans cette politique)

- S'appuyer sur les résultats financiers et opérationnels obtenus pour promouvoir la démarche et la pérenniser
- Montrer en permanence dans les ateliers l'intérêt de la direction pour l'activité des groupes
- Se fixer des objectifs de progrès permanent tels que l'obtention des différents prix PM

Développer de manière continue les piliers impliquant les services fonctionnels. (Bufferne, 2006)

Conclusion

La TPM est une démarche globale d'amélioration permanente des ressources de production, qui vise la performance économique des entreprises. C'est une méthode qui a été enrichie et améliorée par le JIPM depuis plusieurs décennies. Elle donne nécessairement d'excellents résultats. Mais pour assurer le succès de cette démarche et la pérenniser il faut l'appliquer « dans toute sa rigueur ».

Chapitre 3 : Facteurs de Succès de la mise en œuvre de la TPM

Introduction

La mise en œuvre de la TPM exige du temps, de l'argent, une main-d'œuvre, des ressources et un engagement de toutes les parties prenantes du projet de mise en œuvre. L'organisation dans son ensemble devrait être prête à changer ses perspectives et s'adapter aux nouvelles pratiques et aux changements culturels qui sont nécessaires pour réussir la mise en œuvre de TPM.

Dans plusieurs entreprises, la mise en place de la TPM est vraiment superficiel... même si on réalise des gains de productivité ces derniers restent toujours en deçà de leur potentiel.

(Savalei, 2006)

Dans cette partie nous allons présenter les facteurs clés pour une mise en œuvre réussie, analyser chaque facteur et expliquer les difficultés liées à ce facteur sur la base des différents résultats des recherches sur les projets de mise en place de notre méthodologie.

Détermination et analyse des Facteurs de Succès de la TPM

Les facteurs seront classifiés dans cinq grandes catégories : Comportementale, Humain et Culturel, Technique, Opérationnel et Stratégie.

Comportementale

Cette partie concerne les individus, leurs réactions et interactions avec le Projet TPM.

L'Engagement du Top Management

La TPM peut être efficace si et seulement si le Top Management et les employés sont totalement engagés et impliqués. (Van der Wal, 2002)

Selon McBRIDE (2004), la TPM exige un leadership efficace des personnes du Top Management. C'est ce qu'on entend par le mot «totale» dans l'expression «Total Productive Maintenance». Sans un leadership efficace qui relie les efforts de TPM à l'entreprise et détient les gens responsables, pour effectuer un travail très déterminé, la performance des équipements et leur fiabilité vont continuer à baisser.

Le Top Management doit présenter les avantages de TPM pour les bas niveaux de l'organisation. L'engagement de la direction dans la mise en œuvre de TPM se présente sous la forme de temps de l'opérateur et un investissement à court terme de dollars qui apporte l'équipement en état. (Robert, 1994)

La résistance des employés

Ceci est une émanation directe du manque d'engagement de la direction. Une organisation change si et seulement si son Top Management est prêt à changer. (Prasanth, 2013)

Le succès du TPM est fortement lié à l'utilisation des équipements et au management des employés. (Robinson, 1995)

Cette forte relation entre l'aspect technique et humain dans la TPM exige des changements dans l'environnement interne de l'organisation.

On constate que les cadres intermédiaires, superviseurs, même des gens du Top Management, se sentent menacés dans leurs positions par ces changements. Pour toutes ces personnes, on doit présenter les avantages du partage des connaissances et de la responsabilisation des opérateurs de production. (Gupta)

Lorsque les employés se trouvent dans un environnement qui favorise la distinction et les frontières, ils se considèrent comme appartenant aux départements dans lesquels ils travaillent et non pas à l'organisation qui les emploie...cette étroite vision entrave la croissance de l'organisation et donc sa performance global (Objectif de la TPM).le Top management doit toujours essayer d'aligner les employés avec la vision et les objectifs de l'organisation.

La Vision (Politique & Objectifs)

Selon Gupta, La politique et les objectifs TPM devront être clairs pour toutes les personnes concernées par la mise en œuvre de TPM.

Les entreprises doivent fixer des objectifs qui sont intelligents : Spécifique, Mesurable, atteignables, réalistes et basé sur le temps. (Maroofti, 2013)

La politique TPM doit être directement liée à la politique commerciale et aux objectifs de l'entreprise et doit être complètement intégrée dans les plans stratégiques et opérationnels de l'organisation. (Ahuja, 2008)

La Coordination entre la maintenance et de la production

Pour des années, la maintenance était considérée comme une force de réparation. Actuellement, la concentration est sur le maintien de l'équipement dans les meilleures conditions d'exploitation ; Ainsi on peut prévenir les pannes.

Plusieurs techniciens pensent que lorsqu'ils gardent quelques informations techniques secrètes, leur travail sera plus évaluer et plus considéré. Cela n'est pas vrai, dans la nouvelle méthode de business, l'amélioration des connaissances des opérateurs et leur implication dans les activités de la maintenance de premier niveau sont très bénéfiques pour les techniciens de maintenance ; Car l'amélioration des connaissances et l'implication permettent aux opérateurs d'aider les techniciens par leurs remarques, leurs efforts de réflexion et leur participation dans la résolution des problèmes. (Gupta)

Humain et Culturel

Le mot 'Culture d'entreprise' se traduit au niveau des individus par 'Style de Management', c'est à partir de ce point qu'on peut atteindre des résultats différents avec les mêmes ressources.

Selon Monchy et Vernier (2010), la TPM exige d'aller vers le Management Participatif ; Ce style est caractérisé par un niveau très élevé de Motivation et d'initiative.

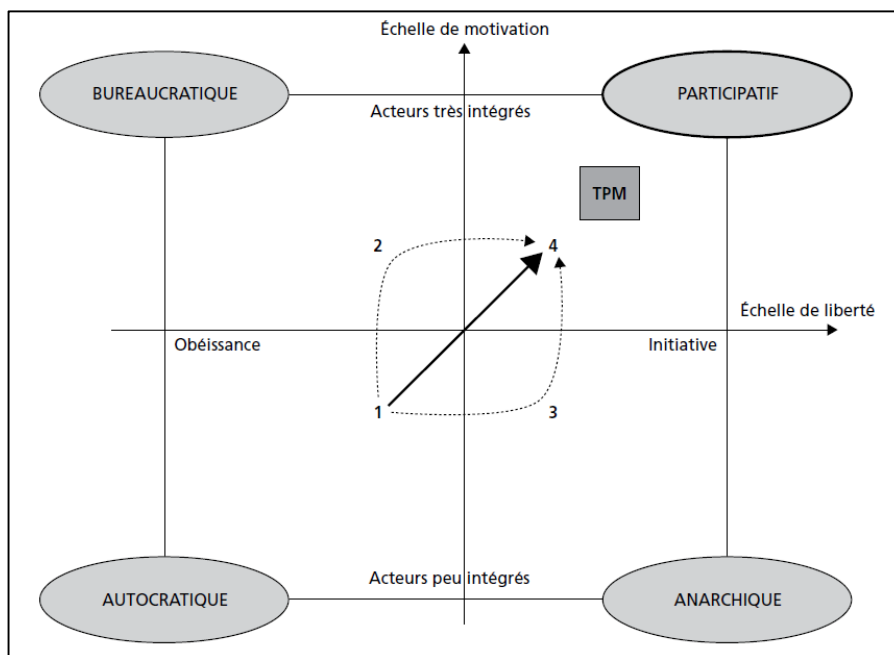


Figure 05 : Les différents modes de management.

Les détails sur ces deux caractéristiques et les autres caractéristiques concernant l'aspect humain dans la TPM seront donnés dans les paragraphes qui suivent dans cette partie.

Adoption de la TPM par les ressources humaines

Pour bien commencer la mise en place de la TPM, la direction doit trouver le temps pour s'asseoir avec les syndicats des employés, les prendre en confiance et les convaincre des avantages de TPM. Les opérateurs et les travailleurs de niveau inférieur sont des constituants clés des programmes de la TPM ; Sans leur implication, la mise en œuvre de la TPM va certainement échouer. (Prasanth, 2013)

Les équipes

«Les équipes fonctionnelles» font partie intégrante de la mise en œuvre de TPM.

Les équipes doivent être autodirigées et composées du personnel des différents départements fonctionnels transversaux (opérations, ingénierie, maintenance) ayant une relation direct avec les problèmes qui peuvent être rencontrés. Ainsi, les membres de chaque équipe doivent appartenir aux différents départements de l'entreprise et soient de niveaux différents (du Top Management aux plus simples opérateurs). (Renwik, 1985)

Le concept 'Equipes TPM' doit impliquer tous les employés et tous les départements.

Si les équipes ne sont pas constituées correctement, des problèmes dans les équipements ne peuvent pas être détectés, des erreurs ne seront pas rectifiées, des modifications et des actions ne peuvent pas être lancés. (Blanchard, 1995)

Implication des opérateurs

La Maintenance Autonome est l'un des principaux concepts de la TPM.

Le but de la maintenance autonome n'est l'élimination du personnel du département maintenance en impliquant les opérateurs ; son but est que les opérateurs utilisent leurs équipements d'une façon meilleure et participent aux activités de diagnostic et de résolution de problèmes concernant leurs équipements. (Wireman, 2000)

L'exigence la plus importante pour les opérateurs est d'avoir la possibilité de détecter des anomalies en ce qui concerne le fonctionnement de l'équipement et de la qualité de la production. (Sekine, 1998)

Une des raisons qui permettent de dire que la TPM est difficile à mettre en œuvre est d'une part la réticence des opérateurs à accepter la philosophie de la maintenance autonome et d'autre part, le manque de confiance des compétences des opérateurs concernant l'exécution de quelques tâches d'entretien. (Oort, 2005)

La Coopération et le Soutien Administratif

Selon Gupta, cet élément constitue le facteur concret qui rend les efforts de mise en œuvre de TPM un grand succès.

La compréhension, l'engagement et l'implication du Top Management sont nécessaires pour une mise en œuvre effective de la TPM. (Paropate, 2011)

Les barrières culturelles, sociales et organisationnelles doivent être ramenées. La direction et les employés doivent apprendre à se faire confiance mutuellement. Les idées doivent circuler librement à la fois horizontalement et verticalement dans une organisation. Il devrait y avoir un échange volontaire de données et d'informations entre les services pour générer de nouvelles idées. Le plus grand défi devant le 'Management' est d'être en mesure de faire une transformation radicale dans la culture de l'organisation pour assurer la participation globale des employés à l'amélioration de la performance industrielle grâce à des initiatives TPM. (Ben-Daya, 2009)

La Motivation

Ming-Hong (2004) suggère que, pour réussir, n'est pas seulement le soutien du Top Management qui est recommandé, mais aussi de la tête de chaque département. L'autre facteur clé est que chaque employé doit se sentir que lui aussi bénéficie de cette activité.

L'impact majeur de ce sentiment sur les employés est la Motivation ; Cette dernière est considérée comme un élément clé dans un projet de mise en place de la TPM, l'entreprise doit fixer des objectifs et trouver les outils de mesure adéquate ou les méthodes permettant d'évaluer la motivation de ses collaborateurs tout au long du projet.

Introduire la TPM dans une entreprise nécessite donc une forte motivation de tout le personnel parce que c'est eux les seuls acteurs de la démarche. C'est cette caractéristique qui la distingue des différents types de maintenance. (Nakajima, 1988)

Un mécanisme de récompense est un bon moyen pour motiver les employés.

Dans les expériences de mise en place de la TPM, il y a toujours des personnes qui consacrent leurs temps, font des efforts et investissent leurs connaissances pour une mise en œuvre réussie ; Pour cette raison, ces personnes devront être publiquement appréciés par l'organisation. Un mécanisme de récompense approprié doit être instauré pour créer un sentiment d'inclusion pour les employés. (Prasanth, 2013)

La Communication

L'animateur TPM est la personne clé dans le succès de la mise en œuvre de la TPM.

L'animateur TPM doit comprendre c'est quoi la TPM, comment elle travail, ses propres étapes de mise en œuvre, la quantité d'effort exigée, les bénéfices de sa mise en place, le temps nécessaire pour le projet de mise en œuvre etc. les sources d'information : les conférences TPM, les séminaires TPM, les livres TPM, les magazines, Internet, et la conversation avec les consultants. (McBRIDE, 2004)

La mission de l'animateur TPM est non seulement la formation des équipes TPM, mais aussi d'éduquer tout le monde dans l'usine ; il doit devenir un expert dans la culture de TPM et arriver à expliquer cette culture à tout le monde dans l'organisation.

Selon Gupta, 99% du succès de la TPM dépendra de la communication permanente que l'animateur établit avec les opérateurs. Ce suivi renforce la confiance que les clients se sentent au projet.

Les frontières entre le Top Management et le reste des employés entravent le flux de communication et favorisent l'indifférence entre les employés ; Tous les employés devraient être impliqués dans le processus de prise de décision, La même chose est vraie entre les différents départements de l'organisation ; Ces frontières auront un mauvais impact sur la communication et donc sur l'implication du personnel. (Prasanth, 2013)

Le manque de communication posera aussi le problème de la fiabilité des informations collectées des opérateurs et des équipes TPM.

Technique

Dans cette catégorie rentrent les facteurs concernant directement les ressources et leurs besoins spécifiques pour réussir la TPM.

La formation et le développement

L'éducation et la formation sont deux facteurs majeurs de succès de la mise en œuvre de TPM et sont des étapes importantes dans l'entretien autonome. (Lazim, 2008)

Les organisations qui veulent mettre en place la TPM devront être aptes à investir dans l'éducation et la formation des opérateurs.

Une organisation doit identifier les connaissances spécifiques, les compétences et les capacités nécessaires au travail de ses employés, et puis concevoir une formation appropriée pour développer ces compétences. (Poduval, 2013)

La TPM s'appuie sur un constat logique : les opérateurs respecteront les standards relatifs aux équipements, aux modes opératoires de production s'ils savent pourquoi il faut faire telle ou telle action et s'ils comprennent les conséquences du non-respect de ces standards.

Donc Il faut que les opérateurs sachent :

- Ce qui est à faire,
- Pourquoi ils doivent le faire,
- Ce qui se passerait s'ils ne le faisaient pas. (Bufferne, 2006)

Les opérateurs doivent être formés à l'utilisation des outils TPM, et assimiler le but de la démarche pour une meilleure implication. La formation doit s'accroître sur deux points principaux : premièrement, les opérateurs doivent être convaincus de la simplicité d'usage de la TPM, pour ne pas y avoir peur. Ensuite, ils doivent être convaincus de l'intérêt de la TPM et de son utilité pour espérer une meilleure implication de leur part. (Laachir, 2006)

Pour réaliser efficacement cette mission on doit élaborer convenablement les plans de formation, Ces plans doivent permettre de prendre en compte le cycle d'apprentissage en 4 phases :

- Je ne connais pas

- Je connais la théorie mais je ne sais pas faire
- Je sais faire mais je ne sais pas le faire apprendre
- Je sais faire et je sais le faire apprendre. (Kumar, 2010)

Les connaissances techniques

Pour commencer un projet de mise en place de la TPM, Gupta met l'accent sur la nécessité d'une recherche globale de toutes les informations possibles sur l'équipement, sa conception et sa performance. Il est très recommandé d'avoir une bonne communication avec les opérateurs de la machine, les superviseurs et les managers pour améliorer leurs connaissances et collecter un nombre maximale d'informations correctes en même temps.

Avant de commencer le programme TPM, il est impératif que les organisations envoient des éléments aux industries où la TPM a été mis en œuvre avec succès pour voir comment l'appliquer sur le terrain. L'échec des organisations dans la mise en œuvre de TPM est dû au manque de système de soutien permettant de faciliter l'apprentissage et de transformer l'apprentissage en pratiques effectives. (Ahuja, 2008)

La GMAO

Le processus de management de la maintenance devrait être informatisé pour qu'on puisse avoir un accès facile aux programmes et aux résultats d'analyse. (Prasanth, 2013)

Opérationnel

Cette catégorie inclue les plans, les programmes, le suivi, les procédures et les documents et les outils de mesure liés à la TPM.

La Maintenance Planifiée

La «Maintenance préventive» est un ensemble d'activités de maintenance programmées dans des intervalles prédéfinis par des moyens d'inspection et de détection, aidant l'équipe de maintenance à déterminer si un composant particulier est usé et doit être remplacée plutôt que d'attendre que l'équipement tombe en panne. (Herbaty, 1990)

La TPM est une combinaison de la maintenance préventive et de la qualité totale, grâce à la l'implication des employés et la participation des opérateurs dans les activités de maintenance préventive permettant d'éviter tout type de pannes ou de dysfonctionnements lors de la production. (Chand, 2000)

Selon Gupta, Tewari et Sharma, quand on veut mettre en place la TPM, Il est nécessaire d'avoir un bon programme de maintenance préventive en place, d'avoir une identification claire de chaque pièce d'équipement et d'avoir un peu d'historique sur les différentes activités de la fonction maintenance.

Suivi du progrès

Avant de passer d'une étape à l'autre, il faut s'assurer que les principes de base de l'étape précédente sont assimilés et maîtrisés en faisant des audits internes. (Laachir, 2006)

L'organisation des activités de maintenance

L'accent devrait vraiment être sur la maintenance basée sur la fiabilité, c'est-à-dire qu'on doit concentrer sur la maximisation du temps du bon fonctionnement de l'équipement de production et non pas sur le temps de réparation. (Moore, 1997)

Dans certaine entreprise, le Top Management ne donne pas le temps nécessaire au département maintenance pour effectuer toutes les activités et réaliser le programme dans des bonnes conditions afin d'allouer plus de temps pour la réalisation des plans de production ; on doit comprendre que la TPM est contre cette mauvaise méthode de travail qui peut causer l'échec de la mise en place de notre méthodologie. (Prasanth, 2013)

Les procédures et les Standards Opérationnels (Standard Operating Procedures)

SOP est un ensemble d'instructions clairement écrites et documentent la façon dont les activités doivent être effectuées pour garantir la cohérence et la conformité aux recommandations techniques et aux exigences du système de système de la qualité. Les SOP aident une organisation à maintenir les processus de contrôle de qualité et d'assurance qualité. (Environmental Protection Agency des États-Unis, 2007)

Dans la TPM, les procédures et les documents veillent à la bonne exploitation des équipements et à la minimisation de la probabilité de défaillance.

Les outils et les instruments

Pour une TPM plus efficace, Les organisations doivent investir dans les derniers outils et instruments de mesure pour une identification plus rapide et une résolution plus efficace des problèmes qui se posent dans les processus de fabrication. Cela aidera à réduire considérablement les défaillances et les pannes des différentes machines.

Stratégique

La planification à long terme

L'application de la TPM dans une entreprise nécessite une certaine rigueur et une réelle implication de tout le personnel sans aucune exception, c'est pour ça que le TOP doit allouer le temps nécessaire pour que tout le monde puisse comprendre les principaux concepts de la méthodologie. La réussite de la TPM est basée donc sur ce principal facteur. La direction doit considérer la décision d'appliquer la TPM comme une stratégie à long terme et ne doit pas espérer des résultats très rapides. Son rôle est de tracer la ligne directrice de déploiement et de fixer des objectifs ambitieux réalisable et facile à atteindre. (Laachir, 2006)

Structure de soutien des initiatives TPM

Le Top Management doit mettre en place les moyens et les organisations nécessaires pour atteindre les objectifs et s'assurer de la création d'un environnement profitable pour les opérateurs permettant de les encourager pour participer à l'amélioration de leurs installations et à produire des idées et donner le meilleur de leur part. (Laachir, 2006)

L'allocation des ressources nécessaires

Dans la majorité des cas, la direction considère la TPM comme une dépense inutile, elle essaye donc de trouver les voies et les moyens de ne pas allouer de budget pour sa mise en œuvre. Ils ne parviennent pas à voir l'image plus grande et l'effet de TPM dans l'amélioration des bénéfices.

Comme mentionné précédemment, la mise en œuvre de TPM prend du temps... le Top Management devrait être prêt à faire preuve de patience pour atteindre les résultats souhaités. (Prasanth, 2013)

L'étude pilote

Une étude pilote est très important pour découvrir les problèmes liés à la productivité de la vue. La mise en œuvre de TPM doit toujours être structuré et planifié avec une étude de conception pilote de puits. (Prasanth, 2013)

En général il n'est pas possible, par manque d'éléments de mesure, de planifier la chasse aux pertes dès le démarrage de la TPM. Un chantier pilote est choisi et traité par un groupe projet composé de chefs de service, ingénieurs, techniciens issus de différents services. Ce premier chantier leur permet d'apprendre les techniques d'analyse TPM et les méthodes Kaizen, ils comprennent la nécessité d'être rigoureux et exigeront cette rigueur tout au long de la démarche.

Ce chantier pilote conduit à lever les doutes tels que « Chez nous ça ne marchera pas ».

Le calcul des pertes, l'organisation du groupe et le choix de l'équipement pilote sur lequel il va travailler ce groupe vont être faits dans l'étude qui précède le lancement de la mise en place du 1^{er} pilier de la TPM. (Bufferne, 2006)

Conclusion

La mise en œuvre de TPM n'est pas facile. Mais son gain est énorme. La direction doit investir dans le temps, l'argent et les ressources pour une mise en œuvre réussie. L'organisation dans son ensemble devrait être dédiée et engagée à TPM. Cela nécessite une transformation de la culture de travail de «Ce n'est pas mon travail, mais la tienne» à «C'est notre travail».

Il devrait y avoir une libre circulation de la communication et de l'information à la fois horizontalement et verticalement à travers tous les niveaux de l'organisation. Les processus doivent être normalisés et la maintenance doit être planifiée. Les activités journalières d'entretien seront effectuées par les opérateurs pour permettre au personnel de maintenance de consacrer leurs efforts pour préparer les programmes et réaliser les modifications de la maintenance préventive. Une formation approfondie doit être donnée dans toute l'organisation sur la TPM et ses avantages. La mise en œuvre réussie des initiatives TPM peut être rationnellement actualisée grâce à un changement radical de culture et un vrai engagement du Top Management. (Panneerselvam, 2012)

Conclusion Générale

La TPM est un système global de maintenance industrielle qui vise l'obtention du rendement maximal des équipements sur tout leur cycle de vie tout en diminuant les coûts. Cette recherche de la performance repose sur la participation de tous les services et de tout le personnel à l'effort commun.

L'esprit de la TPM est de tout mettre en œuvre pour éliminer les pertes directement à la source. Des entreprises mettent en avant qu'elles disposent d'autres méthodes qui leur ont déjà fait beaucoup gagner. Sans doute, mais mon expérience me montre que l'on n'a pas « tué les problèmes » comme le fait la TPM. (Bufferne, 2006)

La difficulté qui caractérise la TPM n'est pas dans les notions principales de la méthodologie, ni dans les outils qu'elle utilise... cette difficulté résulte de l'utilisation pratique de ces outils et de la transformation de ces notions en pratiques.

La difficulté se trouve aussi dans la combinaison entre plusieurs domaines (Productivité, Qualité, Coûts, Délais, Sécurité, Motivation) et le changement exigé concernant le management. Ces éléments ont affecté plusieurs facteurs intéressants dans tous les niveaux dans l'entreprise (Stratégique, Opérationnel et Technique, Comportemental, Humain et Culturel) et donné naissance à plusieurs autres difficultés liées directement ou indirectement à ces facteurs.

L'absence d'un facteur ou de tous les facteurs clés que nous avons vus dans la partie de ce document représentent un facteur d'échec pour le projet de mise en œuvre. Le manque ou la négligence totale ou partielle de quelques facteurs constitue un risque énorme pour l'organisation.

Bibliographie

1. Ahuja and Khamba, 2008. Strategies and Success Factors For Overcoming Challenges In TPM implementation In Indian Manufacturing Industry. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 14.
2. Ahuja, I.P.S ; Khamba, J.S. 2008, An Evaluation of TPM Initiatives in Indian Industry for Enhanced Manufacturing Performance, International Journal of Quality and Reliability Management, Volume 25, Issue 2.
3. Akano, K. 2007, Optimizing TPM from the shop floor to the Boardroom.
4. Ben-Daya, Mohamed ; Duffuaa, Salih O ; Raouf, Abdul ; Knezevic, Jezdimir ; Ait-Kadi, D. 2009, Handbook of Maintenance Management and Engineering.
5. Blanchard, S ; Verma, D ; Peterson, E. 1995, Maintainability – A Key To Effective Serviceability And Maintenance Management.
6. Bufferne, J. 2006, Le Guide de la TPM, Paris : Edition d'Organisation.
7. Chand, G ; Shirvani, B. 2000, Implementation of TPM in Cellular Manufacture, Journal of Materials Processing Technology, 103.
8. Chen, F. 1997, Issues in the continuous improvement process for preventive maintenance : observations from Honda, Nippondenso and Toyota.
9. Drew, J ; McCallum, B ; Roggenhofer, S. 2004, Objectifs Lean, Edition : Eyrolles.
10. Georgescu, D. 2010, The maintenance management for lean organization. Economia. Seria Management.
11. Herbaty, F. 1990, Handbook of Maintenance Management : Cost Effective Practices, 2nd ed.
12. Hohmann, C. 2005, La TPM selon le JIPM.
13. Jahanbakhsh, M ; Moghaddam, N ; Samaie H M. 2013, Lean maintenance (case study: Teen Dairy Industry Co.) ,International Research Journal of Applied and Basic Sciences.
14. JIPM. 1996, TPM Total Productive Maintenance Encyclopedia.
15. JIPM. 1997, Autonomous maintenance for operators.
16. Kannan, S ; Li, Y ; Naveed, A ; El-Akkad, Z. 2007, Developing a maintenance value stream map, Proc. of Institute of Industrial Engineers, Technical Societies and Divisions Lean Conference.
17. Kathleen, E ; McKone, N. E. Weiss. 1998, TPM : planned and autonomous maintenance : bridging the gap between practice and research.
18. Kister, T ; Hawkins, B. 2006, Maintenance Planning and Scheduling.
19. Kumar, D. 2010, Enterprise growth strategy.
20. Laachir, M. Teixeira, J. Projet d'Intégration, MASTER Management de la Qualité (MQ), UTC, 2005-2006.
21. Lazim, H.M ; Ramayah, T ; Norzieiriani, A. 2008, Total Productive Maintenance and Performance : A Malaysian SME experience, International Review of Business Research Papers, Volume 4, No. 4.
22. Leflar, J. 2001, Practical TPM.

23. Maroofi, F. 2013, Total Productive Maintenance for Modeling the Enablers in the Performing of ISM Access, International Research Journal of Applied and Basic Sciences, Volume 6(8).
24. McBRIDE, D. 2004, Implementing TPM Total Productive Maintenance (TPM), Lean Manufacturing.
25. Ming-Hong, L. 2004, Factors affecting the implementation of Total Productive Maintenance System, eThesys.
26. Monchy, F ; Vernier, J. 2010, Maintenance, Méthodes et Organisations, 3^e édition, Dunod.
27. Moore, R. 1997, Combining TPM And Reliability Focused Maintenance, Plant Engineering Journal.
28. Nakajima, S. 1988, Introduction To Total Productive Maintenance.
29. Panneerselvam, M. 2012, TPM Implementation To Invigorate Manufacturing Performance: An Indian Industrial Rubric, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 3, Issue 6.
30. Paropate, Ravikant V ; Jachak, Shrikant R ; Hatwalne, Prasad A. 2011, Implementing Approach of Total Productive Maintenance in Indian Industries and Theoretical Aspect : An Overview, International Journal of Advanced Engineering Sciences and Technologies, Volume 6, Issue 2.
31. Prasanth S. Poduval, Dr. V. R. Pramod, Dr. Jagathy Raj V. P. 2013, Barriers In TPM Implementation In Industries International Journal Of Scientific & Technology Research Volume 2, Issue 5.
32. Raddam, C ; Boumane, A ; Kamach, O. 2016, Etat de l'art : Optimisation de la maintenance selon une approche Lean.
33. Renwik, J ; Babson, P. 1985, Vibration Analysis: A Proven Technique as a Predictive Maintenance Tool, IEEE transactions on Industry Applications, Volume IA-21, Issue-2.
34. Robinson, C ; Ginder, A. 1995, Implementing TPM : The North American Experience.
35. Savalei, V ; Bentler, M. 2006, Structural Equation Modeling, The Handbook of Marketing Research : Uses, Misuses and Future Advances.
36. Scodaniibbiiio, C. 2009, World-Class TPM - How to calculate Overall Equipment Effectiveness (OEE).
37. Sekine, K ; Arai, K.1998, TPM for the Lean Factory, Innovative Methods and Worksheets for Equipment Management.
38. Shinozuka, S. 1996, TPM for every operator.
39. Shirose, K. 1996, – TPM – Total Productive Maintenance : New Implementation Program in Fabrication and Assembly Industries.
40. Smith, R ; Hawkins, H. 2004, Lean Maintenance : reduce costs, improve quality, and increase market share, Elsevier.
41. Suzuki, T. 1994, TPM in Process Industries.
42. Tsuchiya, S. 1992, Quality maintenance : zero defects through equipment management.
43. Van der Wal, R.W.E ; Lynn, D. 2002, TPM in a South African Pulp and Paper company – A Case Study, The TQM Magazine, Volume 14, Issue 6.
44. Wireman, T. 2000, How is TPM different ? Adams Business Media.
45. Womack, J ; Jones, D. 1996, Lean Thinking.