

Maintenance Productive Totale (TPM)

Par

BENSASSI NOUR Younès

Glossaire:

Historique.....	2
Contexte.....	2
Définition plus formelle.....	2
La démarche TPM.....	2
1-La phase d'analyse.....	2
1.1-Les 16 causes de perte du rendement.....	3
1.1.1-Les pertes dues au manque de fiabilité des équipements.....	3
1.1.2-Les pertes dues aux carences de l'organisation.....	3
1.1.3-Les pertes dues aux méthodes et procédés.....	3
1.2-Le calcul du Taux de Rendement Global : TRG.....	3
2-La phase d'amélioration.....	4
2.1- Les 5 principes.....	4
2.2- Les 8 piliers.....	6
Exemples.....	6
Conclusion.....	6

Historique:

Née officiellement au **Japon** en 1971, la TPM (initiales de l'anglais japonais **total productive maintenance**, traduit diversement en français par « **maintenance productive totale** » ou « maintenance totale productive ») est une évolution des **méthodes de maintenance**, notamment américaines, visant à améliorer le rendement des machines par une démarche **proactive**.

Contexte :

L'émergence de la TPM a pour cadre la compétition féroce, déjà en voie de mondialisation, dans l'industrie automobile. La TPM se diffuse en Occident dans les années 1980 par la parution de livres et les conclusions du **benchmarking** des fabricants automobile japonais par leurs homologues européens.

Dans un contexte de production de masse et de forte concurrence, tout ce qui est produit peut être vendu et ce que vous ne pouvez produire, un concurrent le vendra.

Produire plus et mieux sans investissement productif supplémentaire est possible si l'on s'attaque aux gaspillages. Ce constat imprègne toutes les méthodes japonaises et, si on le ramène à la conduite de machines, cela signifie chercher à maximiser le temps productif, réduire le temps non productif dû aux arrêts et pannes, conserver les cadences optimales et réduire la non-qualité. Ce sont les trois leviers qu'utilise la TPM : **disponibilité, performance et qualité**.

La signification de l'expression « maintenance productive totale » est la suivante :

- **Maintenance** : maintenir en bon état, c'est-à-dire réparer, nettoyer, graisser et accepter d'y consacrer le temps nécessaire.
- **Productive** : assurer la maintenance tout en produisant, ou en pénalisant le moins possible la production.
- **Totale** : considérer tous les aspects et y associer tout le monde.

Définition plus formelle:

La philosophie du concept **TPM** c'est **la recherche de la productivité maximale** du système industriel, de l'utilisation maximale du potentiel productif. C'est à ce titre que l'on parle de la recherche du *zéro panne*. La démarche TPM est une démarche qui **s'articule autour de deux phases**. La première est **une phase d'analyse** qui a principalement pour but d'*améliorer le rendement global de l'appareil de production*, la deuxième phase est **une phase d'amélioration** autour du concept d'auto-maintenance (c'est à dire de la *participation du personnel de production par sa responsabilisation dans le fonctionnement de son équipement*).

La démarche TPM :

1- La Phase d'analyse

Dans cette phase d'analyse, on va comparer le fonctionnement réel du système de production par rapport à une situation de référence dans laquelle il fonctionne de manière optimale (on entend par optimale : sans aléas, sans pertes d'efficacité). Cette comparaison amène à relever les **16 causes principales** de pertes d'efficacité maximale. Elles sont dues soit aux hommes, soit aux équipements, soit aux matières, soit à l'énergie.

1.1- Les 16 causes de pertes de rendement

Ces pertes peuvent être classées en 3 grandes familles : Les pertes dues:

- au manque de fiabilité des équipements;
- aux carences de l'organisation;
- aux méthodes et procédés utilisés.

1.1.1-Les pertes dues au manque de fiabilité des équipements

Ce sont des pertes dues à des arrêts, des ralentissements,...:

- **Pannes** : disparition ou dégradation de la fonction;
- **Réglages** : ajustages en cours d'exécution et qui n'ont pas lieu d'être;
- **Pertes aux démarrages** : temps de préchauffage, temps de stabilisation du procédé;
- **Micro-arrêts et marches à vide** : arrêt inférieurs à 5 ou 10 min (suivant l'entreprise);
- **Sous-vitesses** : baisse de la vitesse (par rapport à la vitesse nominale) à cause de problèmes de fiabilité ou de qualité ;
- **Rebut et retouches** : utilisation de l'équipement pour rien (rebut) ou plus longtemps que nécessaire (retouche);
- **Aux arrêts programmés** : arrêts de nettoyage, de maintenance préventive, d'inspection,... .
Ce sont des arrêts que l'on peut qualifier d'incontournables.

1.1.2-Les pertes dues aux carences de l'organisation

Ce sont toutes les pertes générées par les carences en management :

- **Temps de changements de fabrication** : temps qui s'écoule entre la fabrication de la dernière pièce bonne d'une série et l'obtention de la première bonne pièce d'une nouvelle série;
- **Activité Opérateurs**: problèmes de manipulation de l'opérateur dus à son manque de savoir-faire, d'habileté, de formation, d'efficacité...
- **Déplacements et manutentions**: temps passé par les opérateurs à la manutention causée par des défaillances;
- **Organisation du poste**: retards dans l'enchaînement des tâches dus à des déplacements ou divers autres problèmes;
- **Défauts de logistique** : manque en matière, outil ou personnel;
- **Excès de mesures** : pertes dues à une mauvaise organisation du contrôle.

1.1.3-Les pertes dues aux méthodes et procédés

Ces pertes sont difficilement mesurables (notamment dans les calculs qui suivent pour le TRG), elles correspondent :

- **Au rendement des matériaux**;
- **Au rendement énergétique**;
- **Aux sur-consommations d'outillages et d'accessoires** : dépenses supplémentaires de remplacement des outillages et accessoires usés et cassés.

1.2- Le calcul du Taux de Rendement Global : TRG

L'intérêt de cette phase est de calculer le *Taux de Rendement Global* (TRG) du système industriel (Remarque : dans la littérature, on trouve d'autres noms pour ce ratio. Par exemple, Hugues Molet le nomme dans "Comment maîtriser sa productivité industrielle?" le *Taux de Rendement Synthétique* TRS). Ce ratio est le produit de trois ratios :

$$\text{TRG} = \text{Taux de disponibilité} * \text{Taux de performance} * \text{Taux de qualité}$$

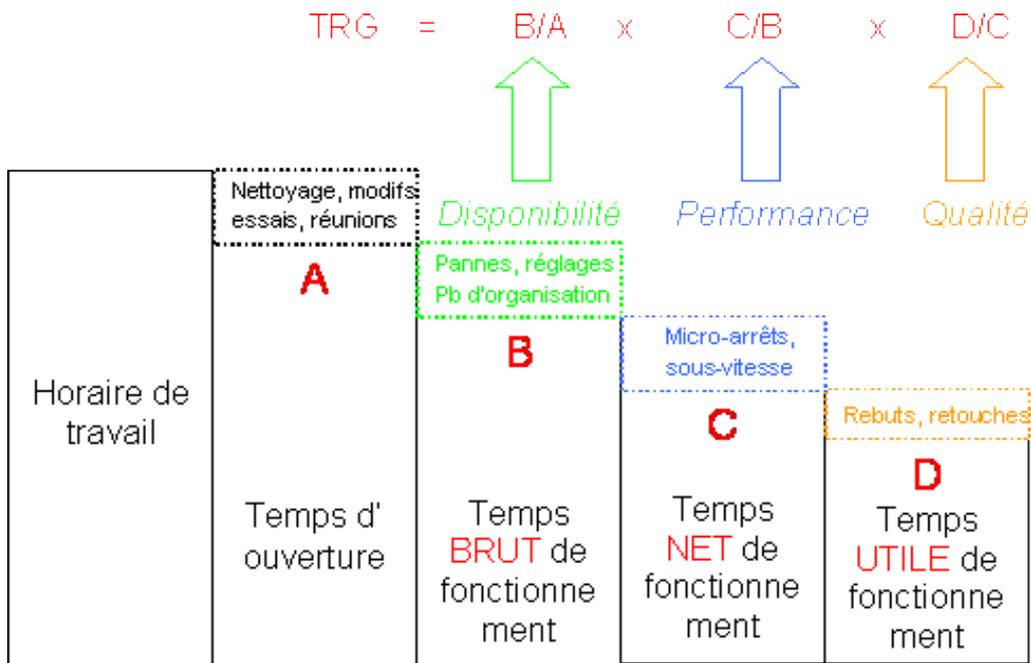
Avec les définitions suivantes :

Le **taux de disponibilité** mesure le temps durant lequel l'équipement fonctionne.

Le **taux de performance** prend en compte les fonctionnements dans des conditions de performances anormales.

Le **taux de qualité**.

Le graphe ci-dessous illustre la définition des différents ratios :



A titre d'exemple, et pour montrer l'utilité de cette phase de calcul, il n'est pas rare que l'on obtienne un TRG de 40 à 50%. Il est alors facile de comprendre l'impact de tels chiffres au niveau de la direction !

2-La phase d'amélioration

Comme nous l'avons signalé auparavant, l'objectif de la méthode TPM c'est le *zéro perte*.

Pour arriver à cet objectif, la méthode TPM s'est structurée en **5 principes** qui se traduiront en **8 piliers**. La philosophie globale de cette démarche de management étant la recherche de la performance économique de l'entreprise.

2.1- Les 5 principes

1^{er} Principe : Atteindre l'efficacité maximale des équipements.

Pour cela il est indispensable de :

- *Respecter les conditions de base d'utilisation des équipements* : supprimer toutes les causes de pertes chroniques et de dégradations forcées. Ceci concerne principalement les hommes de production (plus les opérateurs seront proches de l'équipement et plus ils seront à même de détecter au plus tôt les prémices d'anomalies sur celui-ci).

On voit ici que la TPM aura pour objectif de rendre responsables les opérateurs de la qualité et de leur équipement (de son fonctionnement et de sa maintenance).

=> Cette action sera réalisée à l'aide du 1^{er} pilier de la TPM: **La gestion autonome des équipements.**

- *Prévenir les défaillances naturelles* : respecter les conditions de base pour prévenir les défaillances naturelles dues à l'usure et détecter/rechercher les améliorations possibles concernant la maintenabilité et la fiabilité.

=> Cette action sera réalisée à l'aide du 3^{ème} pilier de la TPM : **La maintenance planifiée.**

- *Supprimer les causes de pertes de rendement dues à l'organisation* : C'est celle qui apportera les gains financiers.

=> La suppression des pertes fera l'objet du 2^{ème} pilier : **L'amélioration au cas par cas.**

- *Améliorer les connaissances et le savoir-faire des opérateurs et des techniciens de maintenances* : c'est pérenniser ce que l'on a fait précédemment pour assurer l'efficacité maximale à long terme.

=> D'où le 4^{ème} pilier : **Amélioration du savoir-faire et des connaissances.**

2^{ème} Principe : Démarrer le plus rapidement possible les nouveaux produits et les nouveaux équipements.

La maîtrise des organes de production permet de rendre plus efficace le travail des responsables production et maintenance et de travailler plus efficacement avec les services développement et ingénierie pour la conception et le développement de nouveaux outils plus faciles à utiliser et à entretenir.

=> Ceci se traduira au niveau du 7^{ème} pilier : **Maîtrise de la conception.**

3^{ème} Principe : Obtenir l'efficacité maximale des services fonctionnels.

Les services techniques et administratifs doivent améliorer la compétitivité de la production en diminuant et simplifiant des tâches administratives ainsi que les procédures.

=> D'où le 8^{ème} pilier : **application de la TPM dans les bureaux.**

4^{ème} Principe : Stabiliser les 5M à un haut niveau.

C'est à dire obtenir le Zéro panne, Zéro défaut, le TRG maximum, maintenir à un haut niveau les 5M (Matière, Machine, Milieu, MO, Méthodes).

=> Ceci se résume dans le 6^{ème} pilier : **la maîtrise de la qualité.**

5^{ème} Principe : Maîtriser la sécurité, les conditions de travail et le respect de l'environnement.

La performance des ressources de production, c'est également l'utilisation de certification environnementale comme la norme ISO 14001, la sécurité, les conditions de travail (moins pénible, moins salissant, moins dangereux).

=> Ce sera l'objet du 5^{ème} pilier : **Sécurité - Conditions de travail et environnement.**

2.2- Les 8 piliers

Comme nous l'avons décrit dans le précédent paragraphe, les 5 principes s'expliquent dans 8 piliers sur lesquels s'appuient la démarche TPM. On peut toutefois séparer ces 8 piliers en 2 fonctions distinctes:

- Améliorer l'efficacité du système de production :

1^{er} pilier : Gestion autonome des équipements

2^{ème} pilier : Amélioration au cas par cas

3^{ème} pilier : Maintenance planifiée

4^{ème} pilier : Amélioration du savoir-faire

- Obtenir les conditions idéales :

5^{ème} pilier : Sécurité, condition de travail et environnement

6^{ème} pilier : Maîtrise de la qualité

7^{ème} pilier : Maîtrise de la conception

8^{ème} pilier : TPM dans les bureaux

Exemples

- Mise en place d'indicateurs de productivité basés sur la norme AFNOR 60-182, du reporting et des démarches de management associées ;
- Productivité d'une ligne d'ensachage : identification de la machine menante et de la machine bouchon, préconisations pour l'amélioration de la productivité de la ligne ;
- Analyse des mesures de productivité et mise en place de plans d'action d'amélioration de productivité ;

Conclusion

Un des points-clés de l'efficacité de la démarche TPM est la mobilisation de l'ensemble de l'usine en s'attaquant à toutes les pertes de capacité indépendamment de leur nature : technique, organisationnelle ou qualitative.

En vérité la démarche TPM a cela d'original qu'elle associe deux composantes supplémentaires à cette mobilisation de l'usine. D'abord grâce à l'automaintenance elle responsabilise le personnel de production dans le fonctionnement de son équipement, et ensuite elle s'intègre pleinement au projet d'entreprise grâce à son plan d'action à moyen (et long) terme.

Comme un projet TPM signifie de nouvelles méthodes de travail et une nouvelle répartition des responsabilités entre les services, la réussite de sa mise en place est conditionnée par un soutien continu de la Direction pendant plusieurs années : il ne suffit de l'appuyer lors du lancement de la démarche, il faut opérer un suivi continu à moyen, voire long terme. De plus il est nécessaire de conduire la démarche TPM de façon stricte et rigoureuse, au moyen d'étapes structurées, comme le précise S. Nakajima dans La Maintenance Productive Totale.