

La TPM : un système de production

JEAN BUFFERNE^[1]

La TPM vise la performance économique des entreprises de production à travers une démarche globale de progrès permanent, intégrant le management aussi bien que l'écoute et la responsabilisation de chaque opérateur. L'auteur, ingénieur d'expérience, nous explique le pourquoi de la TPM, et comment animer le déroulement de ses différents piliers. Il précise les mutations d'état d'esprit induites par la TPM ainsi que les conditions de réussite. Et il nous livre un très utile glossaire complet et commenté des termes liés à la qualité en productique.

À l'origine, le Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) a voulu copier les méthodes de maintenance préventive issues de l'US Navy. Mais les consultants du JIPM constatèrent rapidement qu'il ne suffisait pas de faire des prévisions de fiabilité et de disposer de bonnes méthodes de diagnostic pour arriver à une prévention suffisante. L'efficacité de la maintenance préventive dépend des conditions d'utilisation des équipements, donc de leurs utilisateurs. Ces derniers provoquent des dégradations forcées (salissures, mauvais réglages, dépassement des capacités nominales...), mais ils peuvent aussi entendre, voir, détecter les anomalies existantes sur leurs équipements.

Fort de ce constat, le JIPM a associé la fonction production à la prévention des défaillances des équipements. Naturellement, ce travail en commun a abouti à la recherche de la performance globale des équipements puis des ressources industriels. Performance qui ne peut pas être séparée des compétences des employés, de l'efficacité de l'organisation et du management.

En 1971, le JIPM change le terme de PM (Maintenance Préventive) en TPM® ou Total Productive Maintenance® (*Total members participation Productive Maintenance*), dont il dépose les noms.

Même si le JIPM s'enhardit parfois à utiliser le terme de *total productive management*, ses dirigeants n'arrivent pas à faire le pas, et le mot *maintenance* reste attaché à cette démarche.

En France, la majorité des responsables industriels ou de progrès ne voient en la TPM qu'un outil permettant de confier une maintenance dite de premier niveau aux opérateurs. Ils espèrent ainsi répondre aux objectifs de réduction des effectifs des services maintenance (mais qu'en est-il du coût global de maintenance?).

mots-clés

machine, maintenance, outil et méthode, production, qualité

Je voudrais essayer de vous faire oublier les mots qui sont derrière ces initiales, et vous faire comprendre que la TPM est par sa stratégie et son état d'esprit un véritable système de production.

Les critères de performance industrielle

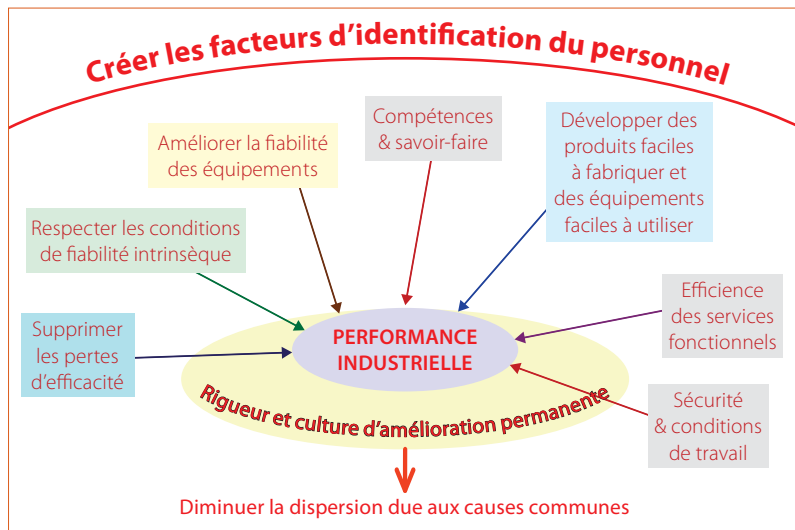
La performance industrielle d'une entreprise est évaluée par rapport à :

- la satisfaction de ses clients (qualité, délais, prix, flexibilité, innovation) ;
- sa rentabilité (diminution des coûts, résultats financiers, diminution des stocks) ;
- la satisfaction de ses collaborateurs (sécurité, conditions de travail, sentiment d'utilité et de reconnaissance, amélioration des compétences) ;
- le respect de l'environnement, le développement durable, l'investissement éthique ;
- l'équilibre global entre ces différents critères.

Pour présenter ces objectifs, le JIPM utilise les « 5 S » (5 satisfactions, sans rapport avec les « 5 S » du glossaire) : clients, actionnaires, collaborateurs, communauté, globale. Ce sont les objectifs du *world class manufacturing*.

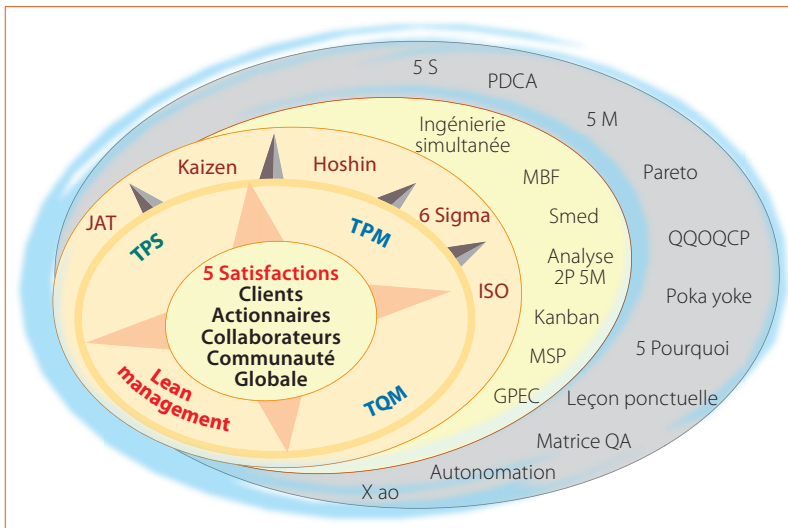
Pour cela l'entreprise doit :

- Supprimer les pertes d'efficacité existant dans l'ensemble de ses activités (celles-ci ne concernant pas que la production) ;
- Respecter les conditions de fiabilité intrinsèque de ses équipements, c'est-à-dire celles pour lesquelles ils ont été conçus ou adaptés ;



1 Les fondamentaux du système TPM

[1] Ingénieur-conseil et instructeur TPM certifié JIPM.



2 Systèmes de production, démarches, méthodes et outils

- Améliorer la fiabilité des équipements pour augmenter leur productivité, leur disponibilité et leur capabilité;
- Disposer d'employés plus compétents comprenant le pourquoi et le comment de leur travail;
- Développer des produits faciles à fabriquer et des équipements faciles à utiliser pour éviter que la production et la maintenance ne se battent en permanence contre l'incompatibilité entre produits à fabriquer et capacité des équipements;
- Développer l'organisation et les compétences des services fonctionnels afin qu'ils fournissent à la production les informations et moyens nécessaires à l'obtention de sa performance maximale, ces services ayant aussi pour objectifs d'améliorer leur efficacité interne;
- Créer les facteurs d'identification de tout le personnel. L'ensemble du personnel doit se sentir utile dans l'amélioration permanente de l'efficacité de l'entreprise, ce qui nécessite compétences, écoute et mise en œuvre des solutions proposées.

Les caractéristiques d'un système de production

Il n'y a pas de systèmes de production meilleurs que d'autres pour guider les entreprises vers leur performance.

Par contre, il est indispensable de savoir distinguer et d'utiliser à leur bon niveau les démarches, méthodes

et outils proposés et d'avoir une stratégie qui hiérarchise et coordonne l'ensemble, comme cela est schématisé en 2 (les différents termes utilisés sont expliqués dans le glossaire).

Il faut aussi garder à l'esprit qu'un système de production tel que le Toyota Production System a été construit sur plusieurs décennies. Tout changement de culture demande du temps et doit tenir compte de la particularité de l'entreprise.

Rappelons le constat de W. E. Deming : « J'estime, d'après mon expérience, que la plupart des problèmes et la plupart des possibilités d'améliorations se répartissent comme suit : 94 % appartiennent au système (causes communes dont le management est responsable) ; 6 % sont des causes spéciales (événements passagers dus aux employés ou aux équipements). » (*Hors de la crise*, trad. J.-M. Gogue, Economica, 2002)

Pour atteindre la performance industrielle, il est nécessaire de disposer d'un processus sous contrôle statistique, c'est-à-dire où il n'existe plus de causes de variations spéciales telles que dysfonctionnements de l'organisation, erreurs de planification, pannes, mauvaises réparations, mauvais réglages, erreurs opératives, équipements inappropriés, manque matière, etc.

Une fois cet état obtenu, le management peut agir sur le système pour obtenir les conditions idéales permettant d'améliorer les résultats et de diminuer leur dispersion (conception produits et équipements, méthodes, organisation, etc.).

Pour non seulement améliorer sa performance, mais être la meilleure dans son domaine, une entreprise industrielle a besoin de s'appuyer sur l'ensemble de ses forces. Les Japonais utilisent souvent l'expression : « L'un ne va pas sans l'autre. »

Le personnel sera impliqué dans la suppression des causes spéciales s'il possède des compétences et un savoir-faire suffisants pour réaliser parfaitement son travail, mais aussi pour être placé dans une situation où il doit trouver lui-même les solutions pour améliorer son efficacité, ses conditions de travail, sa sécurité.

En étant sur le terrain, la direction prouve aux employés que leur participation a pour elle une grande importance. Il faut qu'elle prouve qu'elle-même agit pour donner à l'atelier des responsabilités adaptées à ses possibilités et supprimer les obstacles créés par le système.

LA TPM

Un système de production

Rappelons que, par sa stratégie et par son état d'esprit, la TPM est un système de production qui répond aux objectifs « 5 S » de la performance industrielle. Les objectifs de la TPM (et les résultats obtenus sur 3 ou 4 ans) se mesurent en termes de PQCDMS (Productivité, Qualité, Coûts, Délais, Sécurité et environnement, Management).

La stratégie de la TPM

Le JIPM scinde dans le temps sa stratégie suivant deux axes : atteindre l'efficacité du système de production ; obtenir les conditions idéales de la performance industrielle et les améliorer en continu **3**.

Atteindre l'efficacité du système de production

Cela nécessite quatre actions principales que le JIPM appelle piliers.

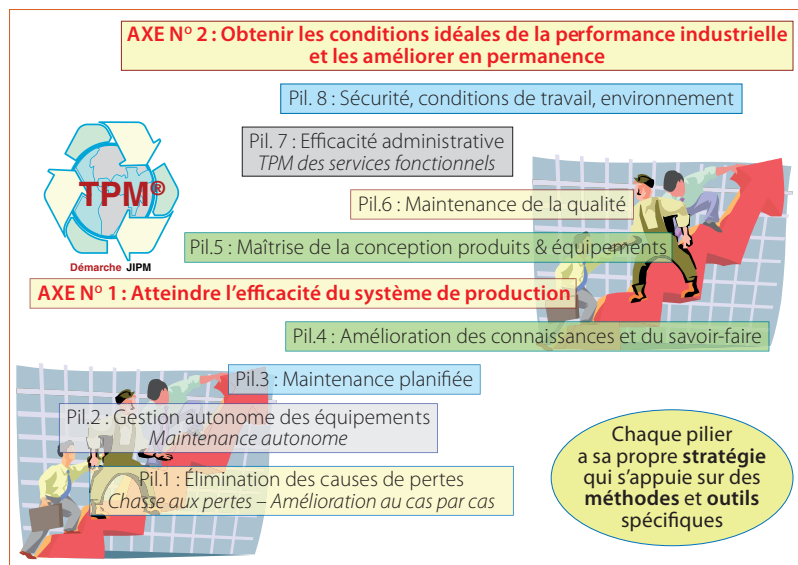
Pilier 1 Amélioration au cas par cas

Ce pilier a pour objectif de supprimer toutes les causes de perte d'efficacité du système de production. C'est-à-dire réduire à zéro les pertes (la TPM dénombre 16 causes de pertes principales) qui empêchent d'obtenir l'efficacité maximale des équipements, des hommes, des matières et de l'énergie. La suppression de ces pertes nécessite la participation de tous les services opérationnels et fonctionnels qui en sont à l'origine.

Le JIPM associe à ce pilier un indicateur appelé OEE (*Overall Equipment Efficiency*) que l'on peut traduire par « taux de rendement global » (TRG) **4**.

La chasse aux pertes ne se limite pas seulement à l'amélioration du TRG, qui mesure seulement la performance des équipements. La chasse aux pertes englobe toutes les pertes qui ont pour dénominateur commun leur valeur financière.

Ce pilier utilise deux outils principaux, le TRG et la matrice des pertes. Cette dernière fait l'inventaire de toutes les pertes et permet à la direction de fixer



3 Les 8 piliers

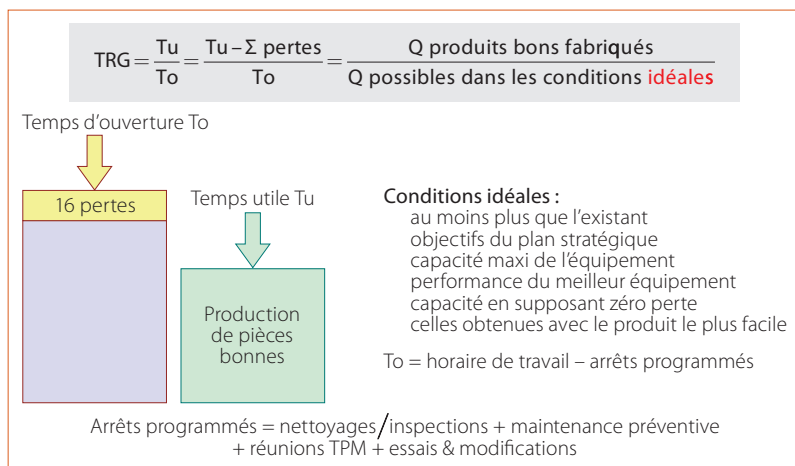
les objectifs de gains sur les trois ou quatre années à venir et de nommer les responsables de projets. Chaque perte sera suffisamment fractionnée en ses différents facteurs pour rendre son étude efficace.

Remarques :

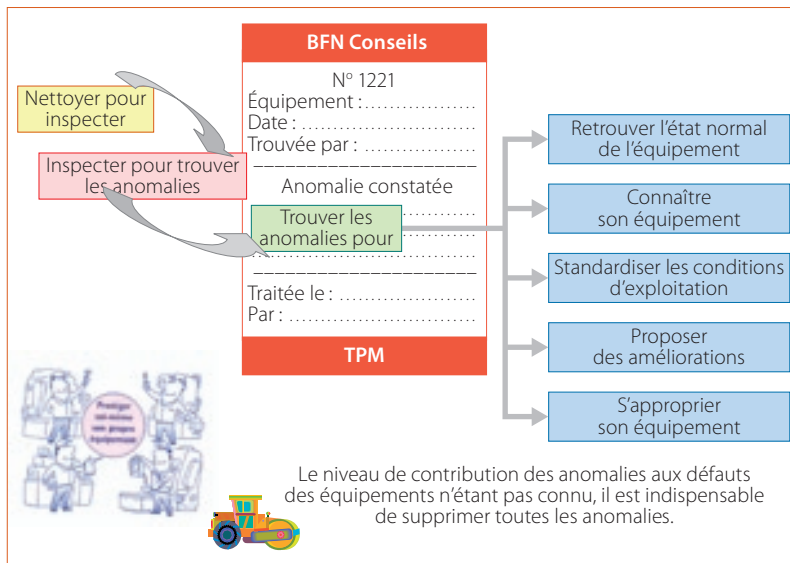
- Le TRG est un outil de progrès, aussi son analyse doit être menée sur une période suffisamment longue (de 3 à 6 mois glissants). La communication sur les résultats du TRG ne peut jamais être dissociée du Pareto (voir le glossaire) des pertes d'efficacité des équipements et du plan d'actions correspondant.
- Attention, ne comparez pas le TRG d'une entreprise à celui d'une autre, ou soyez sûr de comparer des choses comparables : fixation du temps d'ouverture, choix des conditions idéales du dénominateur. Les Japonais précisent que plus ces conditions seront ambitieuses, plus elles feront apparaître de possibilité de gains.
- Précisons que le TRG ne recouvre pas exactement la même notion pour le JIPM et pour la norme française. Cette différence de définition et de mode de calcul est expliquée par Philippe Taillard dans l'article « Mesurer les performances d'un système de production » du précédent numéro de la revue.

Pilier 2 Maintenance autonome ou gestion autonome des équipements.

Ce pilier a pour objectif essentiel d'utiliser les équipements dans leurs conditions de fiabilité intrinsèque (celles pour lesquelles ils ont été conçus). Cela exige le respect, par la production et la maintenance, de leurs conditions normales d'exploitation. En particulier, les opérateurs doivent être compétents et se sentir responsables de la bonne utilisation de leurs équipements (réglage, nettoyage) et de leur qualité (détection des anomalies et des signes avant-coureurs de problèmes et éventuellement capacité à les traiter). Cette res-



4 Le taux de rendement des équipements ou TRG



5 Le pilier 2: Inspection / nettoyage initial

responsabilité les touche directement, car il s'agit de la qualité de leur outil de travail.

Pour chaque équipement, groupe ou ligne, ce pilier débute par une première étape, appelée inspection/nettoyage, durant laquelle chaque anomalie est repérée par une étiquette qui sera maintenue sur l'équipement jusqu'à son traitement (la direction fixe généralement un délai maximal d'un mois). La figure 5 explique pourquoi cette « chasse aux anomalies » est primordiale.

En développant ce pilier, on doit garder en permanence à l'esprit le constat de Deming pour ne pas commettre la même erreur que les cercles de qualité.

L'action des opérateurs et des techniciens de maintenance pour retrouver l'état normal des équipements est essentielle pour « voir les vraies causes de pertes » et mobiliser les hommes.

Pour montrer que la participation des opérateurs dans la chasse aux anomalies et dans l'amélioration des conditions d'utilisation des équipements a une grande importance, la direction doit réaliser rapidement les réparations ainsi que les bonnes propositions d'améliorations. Elle doit aussi accepter comme un investissement le temps consacré par les opérateurs à leur formation sur le terrain, à la résolution des problèmes en petit groupe ainsi que l'arrêt des équipements pour retrouver ou maintenir leur état normal.

Pilier 3 Maintenance planifiée

Pour limiter les imprévus occasionnés par les pannes et pouvoir planifier son activité, il est nécessaire que la maintenance développe une maintenance préventive. Même si l'entreprise joue sur le volant de main-d'œuvre proposé par la sous-traitance, ces imprévus représentent un coût de défaillances (MO, matière, rebuts, charges fixes non ventilées, pénalités, heures supplémentaires, etc.).

Un plan de maintenance préventive efficace s'appuie sur des prévisions de fiabilité basées sur des statistiques et des probabilités ne s'appliquant qu'à des équipements ou procédés sous contrôle statistique, c'est-à-dire pour lesquels on a éliminé les causes spéciales de dégradation.

La TPM montre bien que, tant qu'il existe des causes de dégradations forcées, la maintenance préventive est onéreuse et peu efficace. D'où l'importance du pilier 2.

Pilier 4 Amélioration des compétences et du savoir-faire du personnel

Pour effectuer correctement un contrôle, un réglage, une inspection, les opérateurs ont besoin de comprendre le **pourquoi** de ce travail. Il faut donc leur fournir les connaissances expliquant ce pourquoi. Ensuite ils pourront participer à l'élaboration des standards qui définiront les normalités et le **comment**.

En TPM, les standards de nettoyage, d'inspection et de maintenance de premier niveau sont toujours provisoires, car l'objectif des opérateurs et des groupes de travail est de les simplifier, de les adapter et, mieux, de les supprimer en traitant la cause première du problème.

L'amélioration des standards est la base du progrès continu, de l'innovation et du développement personnel des employés.

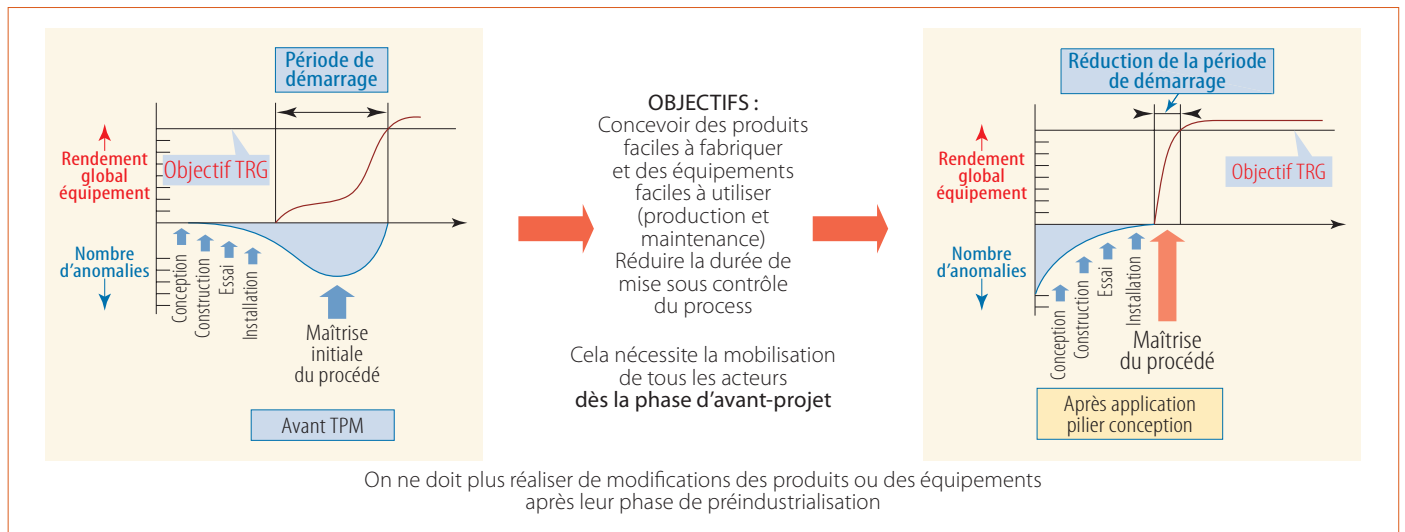
Notons que toute démarche TPM débute par les piliers 1 et 2, les autres piliers venant se greffer au fur et à mesure de la suppression des causes spéciales, de la maturité des actions et des besoins de l'entreprise. Dans son évaluation préalable à l'attribution des prix TPM, le JIPM accepte pour les PME que seuls les quatre premiers piliers soient déployés de manière structurée dans l'entreprise. Mais, à terme, la performance d'une PME nécessite aussi d'améliorer la conception de ses produits et de ses équipements, d'utiliser des outils qualité plus performants.

Obtenir les conditions idéales de la performance industrielle et les améliorer en continu

Pilier 5 Maîtrise de la conception produits et équipements

Ce pilier a pour objectif de concevoir rapidement des produits et des équipements en adéquation 6. Une inadéquation entre exigence produit et capacité machine est la cause de rebuts importants, de réglages fréquents, de changements de fabrication longs, de mauvais rendements matière et énergie, d'une sous-utilisation de la main-d'œuvre et des équipements.

Raccourcissement des cycles de vie des produits oblige, ceux-ci doivent être lancés rapidement et sans aléas sur le marché, ce qui nécessite de réduire les temps de mise au point des produits et des équipements.



On ne doit plus réaliser de modifications des produits ou des équipements après leur phase de préindustrialisation

6 Le pilier 5 : Conception des équipements

La conception de produits faciles à fabriquer et d'équipements faciles à utiliser (production et maintenance) nécessite dès l'émergence de la première idée une communication ciblée et une conduite rigoureuse du projet, basée sur la maîtrise des ressources de production, le savoir-faire du personnel de production et de maintenance, la logique d'amélioration permanente.

Pilier 6 Maintenance de la qualité

Le développement des quatre premiers piliers améliore la performance de production en supprimant les causes spéciales de dysfonctionnements. L'objectif du pilier 6 est de **maîtriser la dispersion du processus**, de rechercher, aux niveaux qualité, fiabilité, procédés, organisation, les conditions optimales garantissant une dispersion minimale et d'obtenir ainsi le zéro-défaut, le zéro-panne, le zéro-défaillance chronique, le zéro-« grain de sable » **7**.

Cette recherche des conditions idéales rejoint la démarche 6 Sigma. Dans ce domaine, la TPM propose des outils innovants tels que l'analyse PM, la matrice QA, l'analyse 4M (voir le glossaire).

Pilier 7 TPM dans les services fonctionnels ou TPM dans les bureaux

Le développement de la TPM dans les services fonctionnels et la logistique est obtenu en développant trois piliers :

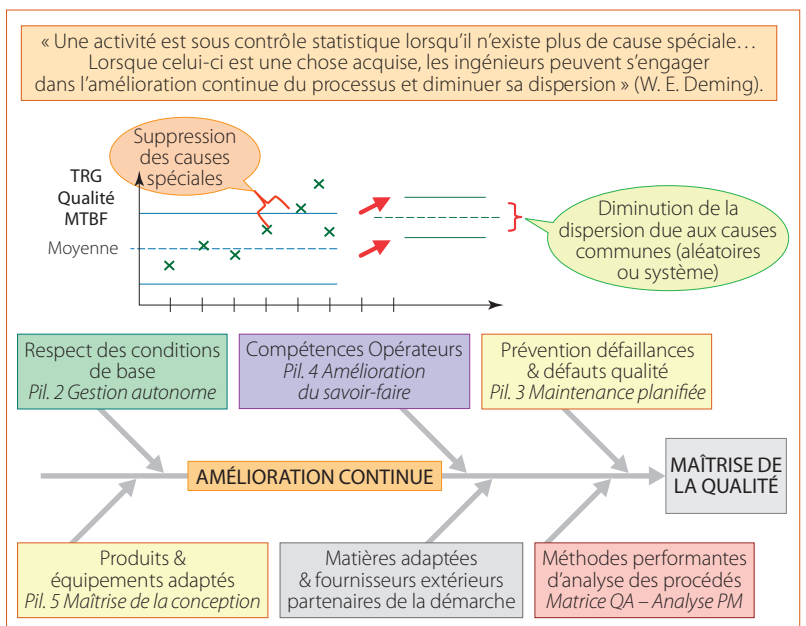
- La chasse aux pertes (externes et internes à ces services)
- La maintenance autonome réalisée en utilisant les compétences des employés pour mettre en évidence les anomalies relatives aux conditions de travail, à la redondance de certaines actions, à la qualité des informations traitées
- L'amélioration des compétences et du savoir-faire nécessaire au développement des deux premiers piliers

L'application de la TPM dans les services fonctionnels nécessite la volonté de la direction et une certaine créativité. Son développement prouve au personnel de production et de maintenance que l'ensemble de l'entreprise est dans une démarche de progrès et a un effet boule de neige.

Pilier 8 Maîtrise de la sécurité, des conditions de travail et respect de l'environnement

Il ne peut y avoir performance industrielle s'il existe encore des accidents dans l'entreprise, si le travail est pénible, salissant, dangereux, et si l'activité de l'entreprise provoque une dégradation de l'environnement.

Les entreprises n'ont pas attendu la TPM pour prendre en compte ces problèmes, mais l'écoute du personnel, la rigueur, la standardisation, la suppression de



7 Le pilier 6 : Maintenance de la qualité

Glossaire

SYSTÈMES DE PRODUCTION

(stratégie, état d'esprit permettant d'améliorer la performance économique de l'entreprise)

Lean production ou PPJ (Production au Plus Juste) : Théorisation du *lean* (voir ce mot) en 1984 par le MIT (Massachusetts Institute of Technology) en collaboration avec les constructeurs automobiles.

Pour certains, élargissement du JAT (Juste-À-Temps, voir ce mot) à toute l'entreprise pour obtenir la suppression des opérations sans valeur ajoutée, la réduction des dysfonctionnements et des gaspillages.

TPM (Total Productive Maintenance) : Démarche globale d'amélioration permanente des ressources industrielles (équipements, hommes, organisation) qui vise la performance économique de l'entreprise. Par sa stratégie et son état d'esprit, la TPM est un système de production. Démarche créée par le JIPM (Japan Institute of Plant maintenance)

TPS (Toyota Production System) : Basé sur 2 fondamentaux, le *lean* et le système tiré (juste-à-temps ou JAT). Le moteur du TPS est la volonté des dirigeants d'investir durablement dans les hommes et de promouvoir une culture d'amélioration continue.

« Chez Toyota, nous accordons le plus grand prix à nos employés, et le moins qu'on puisse faire est de les écouter et d'intégrer leurs idées dans notre processus d'amélioration. » (A. Warren, ex-vice-président de Toyota Manufacturing - Kentucky)

TQC (Total Quality Control), TQM (Total Quality Management) : Mode de management d'un organisme centré sur la qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant le succès à long terme par la satisfaction du client et des avantages pour tous les membres de l'organisme et pour la société.

DÉMARCHES (mode de raisonnement)

Hoshin : Une direction, une politique, un plan, un objectif. Méthode pour déployer les objectifs depuis la haute direction jusqu'aux groupes de travail.

Pour certains managements, permet de créer dans l'entreprise des changements rapides. Dans l'industrie automobile, démarche utilisée par les groupes de travail d'amélioration des postes de travail.

Hoshin kanri : La clé de l'apprentissage organisationnel est d'aligner les objectifs de tous les employés sur des objectifs communs (*kanri* : administration, management, contrôle, apprendre). Pour Toyota, déployer les objectifs (en termes de PQCDSM, voir ce mot) de la haute direction jusqu'aux groupes de travail TPS.

ISO 9000 : « [...] une norme de qualité industrielle qui préconise toutes sortes de procédures standardisées, minutieusement détaillées, dont les avantages restent encore à prouver. On fait croire

aux entreprises qu'il suffit d'édicter des règles pour qu'elles soient appliquées. » (J. Liker)

JAT (Juste-À-Temps) : Concept créé par Taiichi Ohno (directeur de production chez Toyota, puis vice-président), dont l'objectif est d'obtenir des matières, composants ou produits finis de qualité, en quantité juste nécessaire, au moment opportun et à leur lieu d'utilisation tout en éliminant les stocks. Fabrication en flux tiré, pièce à pièce, permet de faire apparaître les problèmes.

Kaizen : Amélioration permanente par petits pas dans la durée. Basée sur l'idée japonaise de la précarité de toute chose, que rien n'est jamais acquis. D'où une remise en cause de l'organisation, une flexibilité, le besoin des autres. On ne peut s'endormir sur un acquis, fut-il intéressant.

Le *kaizen* enseigne des compétences individuelles pour travailler efficacement en petits groupes, documenter et améliorer les processus, collecter et analyser des données et autogérer son travail au sein d'un groupe de pairs. Il permet de se préparer (apprentissage) pour être encore meilleur sur les nouveaux produits et les situations nouvelles.

Un long chemin mental nous en sépare, nous qui voulons faire bien en une seule fois.

Lean : Développé chez Toyota au fil de décennies d'apprentissage et de travail acharné. Une production *lean* est un processus composé de cinq étapes : définir ce qu'est la valeur pour le client, définir le flux de valeur, le mettre en œuvre, mettre en place un flux tiré à partir du client et rechercher l'excellence.

6 Sigma : Démarche qui consiste à réduire la dispersion du processus. En considérant :
 $+/- 3 \sigma \Rightarrow 93,32 \%$ de la production est à l'intérieur de l'intervalle $\Rightarrow 66\ 807$ ppm
 $+/- 6 \sigma \Rightarrow 99,996\ 66 \%$ de la production est à l'intérieur de l'intervalle $\Rightarrow 3,4$ ppm

Le client conserve ses LSI et LSS (Limites de Surveillance Inférieure et Supérieure), mais, en réduisant l'écart type, il y a un pourcentage plus important de la population qui est dans l'intervalle $+/- 3 \sigma$.

MÉTHODES (manières de faire)

Amdec (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) : Méthode d'analyse préventive qui permet de recenser, de mettre en évidence et de quantifier les risques potentiels de défaillance d'un produit, d'un processus ou d'un équipement.

Benchmarking : Méthode consistant à comparer dans un domaine précis (logistique, achats, etc.) les performances de son entreprise à celles d'une ou de plusieurs entreprises considérées comme référence dans le domaine retenu.

GPEC (Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences) : Au lancement d'une démarche TPM, la direction doit envisager qu'elle disposera avec le temps d'employés plus compétents

et plus efficaces, amélioration qu'elle devra reconnaître.

Ingénierie simultanée : Optimisation du développement de nouveaux produits en intégrant dans un groupe projet les différents métiers et fonctions (marketing, recherche & développement, industrialisation) pour améliorer la qualité du produit, réduire les coûts de revient et accélérer la mise sur le marché.

Kanban : En japonais « étiquette », support d'information. Moyen utilisé par le juste-à-temps créé par Taiichi Ohno. Chaque lot de produit est accompagné d'un *kanban*. Son retour au fournisseur interne ou externe est un ordre de réapprovisionnement (flux tiré).

MBF (Maintenance Basée sur la Fiabilité) : Méthode destinée à établir un programme de maintenance préventive qui permette d'atteindre réellement et efficacement les niveaux requis de sécurité, de disponibilité des équipements (fiabilité intrinsèque) et des structures afin d'aboutir à une amélioration globale de la sécurité, de la disponibilité et des aspects économiques de l'exploitation (norme CEI/IEC 60300-3-11:1999).

MSP (Maîtrise Statistique des Procédés) : Méthode basée sur les statistiques et les probabilités qui permet à partir d'un petit nombre de mesures de fournir la description d'un processus industriel et de vérifier en particulier qu'il est stable (sous contrôle statistique). Les cartes de contrôle permettent de surveiller cette stabilité et d'agir en conséquence.

SdF (Sûreté de Fonctionnement) : Ensemble des propriétés qui décrivent la disponibilité d'un équipement et les facteurs qui la conditionnent : fiabilité, maintenabilité et logistique de maintenance. La SdF associe la probabilité d'occurrence d'un événement et sa gravité.

Smed (Single Minute Exchange Die) : Méthode créée par Shigeo Shingo (Toyota) permettant de changer de fabrication en un temps inférieur à 10 minutes.

OUTILS OU INSTRUMENTS

Analyse PM ou 2P 5M :

2P = Problème + Phénomène physique
 5M = Mécanisme de génération du problème + Machine + MO + Matériel + Méthodes
 Outil développé par le JIPM pour résoudre les problèmes complexes, utilisés lorsque les méthodes causes/effets s'avèrent insuffisantes. Repose sur l'étude des phénomènes d'un point de vue physique ou mécanique.

Analyse 4 M : Outil du pilier 6 associé à la matrice QA

Andon : Signal disponible sur une chaîne d'assemblage permettant à l'opérateur qui détecte une anomalie d'arrêter la production. Cet arrêt entraîne le « regard d'autrui », qui a une grande importance au Japon.

Glossaire (suite)

Autonomation : Rendre visible les aléas ou anomalies. Détection et signalisation automatiques de dérive par rapport à la production prévue.

Diagramme causes/effets ou d'Ishikawa ou en arête de poisson : Permet de classer et de visualiser les idées issues d'un brainstorming réalisé par un groupe pour la résolution d'un problème. Les 5M servent de base au classement des causes. Ce diagramme permet de faire un inventaire exhaustif des causes possibles.

Dojo : Lieu d'entraînement. L'apprentissage se fait sur le terrain ou le tatami... Il faut transpirer ensemble pour apprendre.

Heijunja : Lissage. Lisser le volume de travail est une règle dans toutes les fonctions de Toyota. Le commercial est le premier acteur du JAT, il régule les contacts clients en fonction de la charge de l'entreprise.

Jidoka : Construire la qualité dans le produit pour éviter les défauts, c'est-à-dire concevoir les tâches et le matériel de telle sorte que les opérateurs ne soient pas enchaînés à leur machine et puissent exécuter des tâches à valeur ajoutée.

LCC (Life Cycle Cost) : Coût cumulé d'un équipement (investissement + production + maintenance) durant sa durée de vie (durée technologique ou du produit ou de la technologie).

Leçon ponctuelle ou leçon 5 min : Outil de construction et de transmission des connaissances et des savoir-faire techniques sur un point précis et un seul. Permet aux animateurs TPM et aux leaders de groupe d'acquiescer le leadership par rapports aux opérateurs des groupes TPM.

Matrice QA (Quality Assurance) : Outil du pilier 6 de la TPM. Utilisée pour supprimer les micro-défaillances (défauts qualité ou défaillances chroniques d'un équipement). À partir des caractéristiques voulues, exige de définir les tolérances et les moyens de mesure, puis détermine quels sont les points du processus qui font

ces caractéristiques. Ces points étant déterminés, on imagine quelles sont les anomalies qui peuvent survenir au niveau des 4M (Machine, Méthodes, MO, Matière). L'existence éventuelle de ces anomalies est alors vérifiée sur le terrain et débouche sur leurs corrections et la fixation de nouveaux standards définissant les conditions optimales (nécessaires + sans risque). Ces nouveaux standards sont alors formalisés dans une matrice assurance qualité.

Métaplan : Outil d'analyse des problèmes en prenant le temps nécessaire par consensus (obtention d'une émergence puis d'une convergence des points de vue) en examinant en détail toutes les options et en appliquant rapidement les décisions. Le temps perdu est largement récupéré par la parfaite mise en œuvre et la rapidité d'exécution. Exemple de la Prius de Toyota, développée en 12 mois alors qu'il faut de 2 à 3 ans à ses concurrents pour développer leurs nouveaux modèles.

Nemawashi : Préparation du terrain. Décider en prenant le temps nécessaire par consensus (obtention d'une émergence puis d'une convergence des points de vue) en examinant en détail toutes les options et en appliquant rapidement les décisions. Le temps perdu est largement récupéré par la parfaite mise en œuvre et la rapidité d'exécution. Exemple de la Prius de Toyota, développée en 12 mois alors qu'il faut de 2 à 3 ans à ses concurrents pour développer leurs nouveaux modèles.

Pareto : Application de la loi des 20/80 ou loi ABC, mise en évidence par Valfredo Pareto, économiste italien, qui constate que 80 % des richesses d'un pays sont détenues par 20 % de ses habitants. Dans les entreprises, on constate très souvent que 80 % des problèmes sont dus à 20 % des dysfonctionnements. Pour la TPM, l'obtention du zéro-défaut, du zéro-panne nécessite d'aller au-delà et de traiter toutes les causes possibles en utilisant l'analyse PM et les matrices QA et 4M.

PDCA ou roue de Deming ou cycle de Shewhart : Représentation d'une démarche de progrès permanent.

Plan : définir les objectifs, la stratégie, les indicateurs, l'échéancier

Do : agir, réaliser

Check : mesurer les résultats et les comparer aux objectifs

Act : compléter l'action si un écart persiste
Ce cycle PDCA est renouvelé pour encore et toujours s'améliorer.

PQCDSM (Productivité, Qualité, Coûts, Délais, Sécurité, Management) : définit les objectifs de l'entreprise (voir *hoshin kanri*).

Poka yoke : Détrompeur. Imaginée par Shigeo Shingo, utilisation de dispositifs simples installés sur un équipement ou un poste de travail évitant une erreur. Exemple : diamètre des orifices de remplissage des réservoirs de carburant des voitures à pot à catalyse ne devant utiliser que du sans-plomb.

QQOQCP (Quoi, Qui, Ou, Quand, Comment, Pourquoi) : Permet de guider la recherche d'informations relatives à un problème ou d'organiser la réalisation d'une action.

Ringisho : Circulation de documents.

5 S : Outil utilisé pour assurer et pérenniser la propreté, le rangement dans les ateliers ou les bureaux et améliorer le cadre de travail.

5 M : Machine, Matière, Milieu, Méthodes, Main d'œuvre

5 pourquoi ou why-why analysis : Face à un problème, se poser plusieurs fois la question « Pourquoi ? », et répondre à chaque pourquoi en observant les phénomènes physiques. La plupart du temps les problèmes sont résolus sans aller jusqu'au cinquième.

8 D (8 Disciplines) : Outil de résolution de problèmes qui regroupe en les structurant de manière cohérente les principaux outils de la résolution de problèmes.

POUR ALLER PLUS LOIN



Le Guide de la TPM

La TPM vise la performance économique de l'entreprise à travers une démarche globale de progrès permanent intégrant le management aussi bien que l'écoute et la responsabilisation de chaque opérateur. Construit de façon très pédagogique et pratique, ce guide (2006, 296 pages) présente en premier lieu les objectifs, les enjeux de la TPM et les résultats

que l'on peut en attendre. Après la connaissance des 5 principes de développement, il fournit les méthodes et outils propres à chacun des fameux 8 piliers qui permettent de construire la démarche et d'en pérenniser les résultats.

L'auteur

Formé à l'Institut japonais de maintenance industrielle (Japan

Institute of Plant Maintenance), Jean Bufferne accompagne depuis dix ans les entreprises dans leur démarche TPM. Cet ingénieur a une expérience tant de maintenance que de direction industrielle et de contrôle de gestion.

Auteur : Jean Bufferne

Éditeur : Éditions d'organisation

Collection : Livres outils - Performance

l'imprévu dans les activités de production, le réflexe d'amélioration permanente contribuent à rendre naturelles ces préoccupations.

L'état d'esprit créé par la TPM

C'est celui-ci qui assurera la réussite de la démarche TPM. Nous avons évoqué dans la description des différents piliers les changements de comportements apportés dans la culture de l'entreprise ; rappelons-en les principaux :

- Être exigeant vis-à-vis de la qualité des ressources utilisées et des résultats obtenus. Ne plus accepter de défauts qualité, de pannes, de pertes, de machines en mauvais état, de problèmes récurrents.
- Faire preuve de rigueur, d'exigence, aller sur le terrain pour vérifier et analyser les problèmes.
- Dans le périmètre de ses connaissances et de ses moyens, chacun, du directeur à l'opérateur, doit avoir pour objectif l'amélioration permanente des ressources de production.
- Rechercher la suppression de la cause première tout en pensant respect des conditions de base et standardisation avant de vouloir améliorer.

Cet état d'esprit est créé par l'encadrement et la direction qui :

- sont eux-mêmes exigeants et rigoureux ;
- écoutent le personnel, le poussent à proposer des solutions et acceptent d'appliquer ces dernières ;
- s'appuient sur la communication visuelle ;
- reconnaissent la performance des employés en pensant que le bond en avant que l'on fait est parfois plus important que les chiffres ;
- mettent à profit chaque dysfonctionnement pour apprendre et trouver des améliorations.

Les conditions de réussite

Le changement de culture obtenu est le garant de la réussite, mais, pour créer ces conditions, la direction doit :

- Intégrer la TPM dans la politique de l'entreprise à moyen terme ;
- Ne pas vouloir tout faire d'un seul coup (*kaizen*) ;
- Définir et partager entre tous des objectifs de progrès permanents clairs et ambitieux ;
- Exiger la participation des services fonctionnels ;
- Accepter en tant qu'investissement :
 - d'arrêter les équipements pour retrouver leur état normal,
 - de libérer les opérateurs pour qu'ils se forment et travaillent en groupe,
 - d'établir une structure TPM permanente ;
- Être présente sur le terrain et montrer sa détermination, sa volonté, son esprit de suite et exiger rigueur et excellence à tous les niveaux de l'entreprise.

La pérennisation de la démarche

L'intégration de la TPM dans la politique de l'entreprise à moyen terme est la base de sa pérennisation. Mais la mise en évidence des résultats financiers et opérationnels obtenus permettra de perpétuer la démarche et de consolider le changement de culture de l'entreprise.

Le choix d'objectifs de progrès permanents, l'implication de tous les services, l'obtention des prix PM sont aussi nécessaires.

Dans l'entreprise, les salariés évoluent, changent de poste, sont remplacés par de nouveaux embauchés ; la direction doit donc assurer de manière continue la sensibilisation, la formation et la capacité d'animation de la démarche. ■

► Bibliographie

TPM

BARBIER (Claude), DAPÈRE (Robert), HUBERT (Claude), *Le zéro-panne par la topomaintenance : la TPM à la française*, Maxima, 1993
 NAKAJIMA (Seiichi), *La maintenance productive totale (TPM) : mise en œuvre*, Afnor, coll. Afnor Gestion, 1989
 JIPM, *Introduction à la TPM, Pratique de la maintenance autonome et Pratique de l'élimination des causes de pertes*, Usinor/institut Qualité management, 1997
 SHIROSE (Kunio), *Le guide TPM de l'unité de travail*, Dunod, coll. Les réalités de l'entreprise, 1994

JAPON

BOURGUIGNON (Annick), *Le modèle japonais de gestion*, La Découverte, coll. Repères, 1993
 FAYARD (Pierre), *Le réveil du Samouraï*, Dunod/Polia, coll. Stratégies et management, 2006
 FLOUZAT (Denise), *Japon, éternelle renaissance ?*, PUF, 2004
 NAKAGAWA (Hisayasu), *Introduction à la culture Japonaise*, PUF/Centre Marcel-Granet/Institut de la pensée contemporaine, coll. Libelles, 2005

SABOURET (Jean-François), *Besoin de Japon*, Le Seuil, 2004
 VOGEL (Ezra F.), *Le Japon médaille d'or*, Gallimard, coll. Folio actuel, 1985

TOYOTA

LIKER (Jeffrey), *Le modèle Toyota : 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise*, Village mondial, 2007
 SHIMIZU (Koichi), *Le toyotisme*, La Découverte, coll. Repères, 1999

DIVERS

BLONDEL (François), *Gestion de la production*, Dunod, coll. Fonctions de l'entreprise, 2007
 BOYER (Robert), FREYSSENET (Michel), *Les modèles productifs*, La Découverte, coll. Repères, 2000
 COUTROT (Thomas), *Critique de l'organisation du travail*, La Découverte, coll. Repères, 2002
 DEMING (W. Edwards), *Hors de la crise*, Economica, 2002
 TAILLARD (Philippe), « Mesurer les performances d'un système de production », *Technologie* n° 154, mars 2004