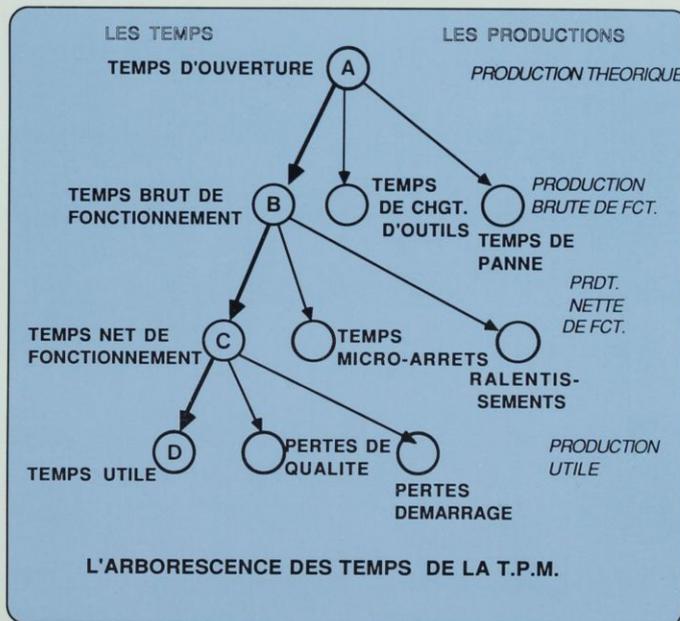


YVES PIMOR

T.P.M. LA MAINTENANCE PRODUCTIVE

pour produire juste à temps



MASSON 

chez le même éditeur

Les autres ouvrages

Maintenance assistée par ordinateur, par M. GARNIER et Y. PÉRON, 2^e éd., 1985, 105 pages.

T.P.M.
La maintenance productive
pour produire juste à temps

40 V

51743

Chez le même éditeur

Du même auteur :

Maintenance assistée par ordinateur, par M. GABRIEL et Y. PIMOR, 2^e édit., 1988, 168 pages.

Dans la même collection :

Produire Juste à Temps, par J. BOUNINE et K. SUZAKI, 1987, 160 pages (4^e tirage).

Pour développer l'emploi, par F. DALE et J. BOUNINE, 1987, 224 pages.

Smaller is better, par O-Young LEE, 1988, 144 pages.

L'esprit Toyota, par Taiichi OHNO, 1989, 136 pages.

1259654

65

NC

Collection « Productivité de l'Entreprise »
Dirigée par Jean Bounine

SOMMAIRE

T.P.M. La maintenance productive

pour produire juste à temps

par

Yves Pimor

MASSON

Paris Milan Barcelone Bonn

1991



DL-27 02199 1-0 6 3 2 1

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 11 mars 1957 art. 40 et 41 du Code Pénal art. 425).

Des photocopies payantes peuvent être réalisées avec l'accord de l'éditeur. S'adresser au : Centre Français du Copyright, 6 bis, rue Gabriel-Laumain, 75010 Paris. Tél. 48.24.98.30

© Masson, Paris, 1990

ISBN : 2-225-82288-3
ISSN : 0986-0371

MASSON S.A.
MASSON S.p.A.
MASSON S.A.
DÜRR und KESSLER

120, bd Saint-Germain, 75280 Paris Cedex 06
Via Statuto, 2, 20121 Milano
Balmes 151, 08008 Barcelona
Maarweg, 30, 5342 Rheinbreitbach b. Bonn



SOMMAIRE

Introduction	9
I. Qu'est-ce que la T.P.M. ?	13
1. Petite histoire de la Total Productive Maintenance	13
2. Définition : vers le Management Productif Total	15
3. Le contexte de l'industrie japonaise : l'école de Toyota	16
4. T.P.M. dans le monde.	21
II. T.P.M., maintenance et production	25
1. Les six grosses pertes	26
2. Le management d'un service de maintenance	29
2.1. Les niveaux de maintenance	29
2.2. L'organisation : place du service de maintenance	32
2.2.1. Niveaux et équilibres	32
2.2.2. T.P.M. et organisation.	34
2.3. De la maintenance corrective à la maintenance prédictive	39
2.4. Maintenance assistée par ordinateur (M.A.O.)	44
2.5. La « trans-formation » des hommes de maintenance	45
2.5.1. Les chefs d'entretien	46
2.5.2. Le personnel de maintenance	47
3. T.P.M. et production	49
3.1. L'Auto-maintenance, inspection et nettoyage	50
3.2. Les méthodes S.M.E.D. et O.T.E.D.	51
3.2.1. Principes de la méthode S.M.E.D.	51
3.2.2. Les méthodes	52
3.2.3. De la méthode S.M.E.D. à la méthode O.T.E.D.	54
4. T.P.M. dans la conception des équipements	54
4.1. La notion de coût total de cycle de vie	55
4.2. L'étude F.M.D.S. prévisionnelle des équipements complexes	55



4.3. L'approche pragmatique à la japonaise	56
4.3.1. Il faut construire ses propres équipements	57
4.3.2. L'association des agents de maintenance et de production à la conception et à la mise en place des machines	58
4.3.3. Eloge des vieilles machines	58
5. Le management par le bon sens	59
5.1. Le goût du concret et de la réalisation	60
5.2. Le bon sens	60
5.3. Les Inspections	62
5.4. Les cinq « Pourquoi ? » de Monsieur Ohno	62
III. L'approche quantitative	65
1. Les taux de T.P.M.	67
1.1. Partir de ce qu'on aurait dû produire	67
1.2. Les pertes de temps et les temps de production	71
1.3. Les taux de T.P.M.	73
1.4. Le taux de rendement synthétique	76
1.5. Comment améliorer les taux ?	77
1.5.1. Le taux brut de fonctionnement	77
1.5.2. Le taux de performance	78
1.5.3. Le taux de qualité	81
1.6. Un exemple d'application	82
1.7. Taux par machine et taux globaux	85
1.8. Le recueil de l'information	89
1.8.1. Principes	90
1.8.2. Les systèmes manuels	92
1.8.3. Les systèmes de relevés d'incidents de la G.M.A.O. ..	93
1.8.4. Les systèmes d'enregistrement reliés aux machines .	94
2. Les coûts de non-efficacité des équipements	96
2.1. L'histoire des coûts de non maintenance	96
2.2. La méthode de M. Boucly	97
2.2.1. Les principes	97
2.2.2. La méthode	98
2.2.3. Un exemple	102
IV. Seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke	105
1. L'usine sur moquette	105
1.1. Les cinq « S »	105
1.2. Les avantages techniques	106
1.2.1. Propreté	106
1.2.2. Ordre et rangement	107
1.2.3. Inspections et contrôles	108
1.3. Vers une nouvelle culture	109
2. La mise en œuvre des 5 « S »	111

V. L'auto-maintenance	117
1. En quoi consiste l'auto-maintenance?	118
1.1. Organisation du travail avant l'auto-maintenance	118
1.2. L'auto-maintenance	119
2. Comment mettre en place l'auto-maintenance?	122
2.1. Difficultés de l'auto-maintenance	123
2.1.1. Les responsables de production	123
2.1.2. Le responsable de maintenance	125
2.1.3. La maîtrise de production	125
2.1.4. La maîtrise de maintenance et les techniciens	126
2.1.5. Les agents de production	126
2.2. Mise en œuvre de l'auto-maintenance	127
2.2.1. Le nettoyage initial	127
2.2.2. La remise à niveau des machines	128
2.2.3. Formation des opérateurs	130
2.2.4. Etablissement des normes de nettoyage, de graissage et de contrôle	134
2.2.5. Réalisation des manuels et fiches	136
2.2.6. Les autres inspections	139
2.3. Les résultats de l'auto-maintenance	140
VI. Le programme T.P.M. du J.I.P.M.	141
1. — 1 ^{re} étape — L'annonce	141
2. — 2 ^e étape — Formation et sensibilisation à la T.P.M.	144
3. — 3 ^e étape — Organisation d'une structure de promotion de la T.P.M.	145
4. — 4 ^e étape — Définition des objectifs	146
5. — 5 ^e étape — Etablissement du projet directeur	147
6. — 6 ^e étape — Kick-off	148
7. — 7 ^e étape — Les pilotes	148
8. — 8 ^e étape — L'auto-maintenance	149
9. — 9 ^e étape — Amélioration de l'organisation de la maintenance	150
10. — 10 ^e étape — Formations complémentaires	151
11. — 11 ^e étape — Réorganisation de la conception et de la mise en route des installations	151
12. — 12 ^e étape — Obtention du prix	152
VII. T.P.M. dans le plan d'entreprise	153
1. « Les briseurs de normes »	153
2. T.P.M. et plan d'entreprise	155
2.1. Les phases	156
2.2. 1 ^{re} phase : l'auto-diagnostic	157
2.3. 2 ^e phase : le plan	166
2.3.1. Les objectifs	166
2.3.2. Le volet « Organisation »	167

111	2.3.3. Le volet « Formation »	169
118	2.3.4. Le volet « Système de gestion »	171
118	2.3.5. Le volet « Investissements »	172
118	2.3.6. Le volet « T.P.M. proprement dite »	173
122	2.4. 3 ^e phase : la mise en œuvre du plan T.P.M.	175
	Conclusion : La C.I.M. et l'au-delà de T.P.M.	177
	Bibliographie	181

INTRODUCTION

L'excellence industrielle ? Qui ne la recherche ? Oui. Mais comment ? La qualité ? Bien sûr. Mais encore ?

Beaucoup de Japonais répondent : T.Q.C. (Total Quality Control) et T.P.M. (Total Productive Maintenance). De quoi s'agit-il ? Quels rapports avec le Juste à temps, le S.M.E.D. ou le zéro-stock ?

Ce livre voudrait répondre à ces quelques questions et tout d'abord écarter quelques malentendus.

Toutes les entreprises industrielles recherchent la qualité. Oui, mais pourquoi ? Pour avoir des « produits de qualité », du « haut de gamme », ce qui se vend plus cher ? On a souvent l'impression que c'est ce qu'ont d'abord retenu beaucoup de chefs d'entreprise européens du message de la qualité : la recherche d'un avantage concurrentiel par la qualité. Or le message initial des experts japonais de la qualité n'était pas celui-là. La qualité, pour eux, c'est la condition même de la production de masse, de la fabrication de produits « moins chers » et non pas « plus chers ».

Un célèbre consultant de l'industrie automobile américaine me disait un jour : « chaque fois qu'une machine n'est pas bien réglée, on obtient des pièces qui ne sont pas exactement aux cotes et à la fin, en bout de chaîne, il y a un type qui donne des coups de pied dans les portières pour les mettre en place. » On ne peut plus produire économiquement dans ces conditions. Comment planifier une production flexible si l'on doit retoucher ou supprimer une fraction aléatoire de cette production en bout de ligne ? La qualité, c'est d'abord produire « au standard » tout au long de la ligne de production. Il n'y a pas d'automatisation possible autrement. La qualité du produit, on l'obtiendra par surcroît et les japonais, habiles commerçants, ont su utiliser le message de la qualité pour promouvoir leurs produits. Mais la qualité ce n'est pas que cela : c'est d'abord une nécessité de la production de masse automatisée, une contrainte industrielle.

Bien entendu, il n'y a pas que la qualité. La logique de l'automatisation est implacable. Nous verrons que cette logique entraîne les flux tirés, qu'eux-mêmes ne sont concevables qu'en supprimant les stocks intermédiaires (le zéro-stock !), qu'il faut réduire les temps de changements d'outils si l'on ne veut pas que la gestion de productions flexibles ne se transforme en cauchemar, et puis... derrière tout cela, il y a encore autre chose.

Il faut tout simplement que les machines produisent. Il ne faut pas qu'elles soient en panne car toute panne dans un processus automatisé (et sans stocks-tampons) entraîne progressivement l'arrêt de toutes les autres machines en amont et en aval. Mais cela ne suffit pas. Il faut qu'elles tournent à la vitesse pour laquelle elles ont été conçues ; il faut qu'elles produisent les quantités qu'elles « doivent » produire. C'est évident ! Mais le management industriel est comme le disait Napoléon de la guerre (et de l'amour !). « un art simple et tout entier d'exécution ».

Voilà un autre aspect de l'excellence industrielle : après la qualité totale, la production totale ! Les japonais l'ont baptisé T.P.M. : la maintenance productive totale, mais c'est bien plus que de la maintenance qu'il s'agit. Appelons-le si on le désire, le management productif total. Peu importe !

L'excellence industrielle, c'est d'abord le profit et nous verrons que le profit (le bénéfice avant impôts) est le premier outil de mesure de la T.P.M. Si l'on raisonne en termes de profit, les faits sont là : « on peut perdre de l'argent en produisant de bons produits dans des délais acceptables. Il suffit pour cela qu'on ne produise pas assez pour couvrir les charges fixes, ou semi-fixes, en plus des variables. C'est le B.A.B.A de l'économie industrielle. Plus souvent encore, on peut n'en pas gagner assez parce qu'on produit trop peu. C'est ce manque à gagner qui entraîne les manque à investir, les manque à bien commercialiser, ou encore les manque à bien payer les salariés et à bien rémunérer les actionnaires ».

C'est à ce mal endémique des industries européennes que s'attaque le management productif total. Mais avons-nous la volonté de réaliser des productions de masse et non des productions à l'unité (ou à la dizaine ou même à la centaine d'unités ce qui revient au même) : des Concorde, des T.G.V., des centrales nucléaires, des objets de luxe et des technologies avancées ?

Dans la suite de cet ouvrage nous parlerons de « la » T.P.M., la Total Productive Maintenance à la japonaise, mais c'est bien « du » T.P.M. (du management productif total) qu'il s'agit dans ce livre. C'est un livre sur la production industrielle de masse.

T.P.M. n'est pas qu'une technique japonaise : elle reprend — et reformule — toutes les techniques connues d'amélioration de la disponibilité et de la productivité des équipements : maintenance préventive systématique et conditionnelle, Life Cycle Cost, analyses de fiabilité, S.M.E.D., etc. Elle y ajoute l'auto-maintenance, un extraordinaire souci de l'ordre et de la propreté et bien plus encore : un esprit et une doctrine. Comment cette doctrine peut-elle s'appliquer dans les pays occidentaux, et particulièrement en France ?

Pour le savoir, nous avons procédé à une enquête auprès de tous ceux qui nous ont semblé avoir pratiqué tout ou partie de T.P.M., même sans le savoir ! Cette enquête a été réalisée principalement par questionnaires. Merci à tous ceux qui ont bien voulu répondre à leurs 79 questions (!)

et spécialement à messieurs J.M. Aumaître de Schlumberger Industries, Berny de Kodak-Pathé, J. Domenjoud de S.N.R., Feret et Ph. Galimant de Sollac-Fos, G.Grossmann, L. Crombois, Bouchez, Eudeline et M. Simon de la Régie Renault, J.L. Holveck de J.M.A. Europe, Madame M. Godignon de S.T.M.P., G. Nyssens de Pernod.

Ce livre s'adresse aux hommes de maintenance et à tous ceux qui doivent assurer un haut niveau de fiabilité et de disponibilité dans l'industrie mais aussi dans les services et le secteur tertiaire. Il s'adresse peut-être plus encore aux responsables de production et à tous ceux qui se passionnent pour la production de masse. L'auteur serait heureux de recevoir leurs observations et de connaître leurs expériences. Merci d'avance.

 Signification des sigles utilisés

A.F.N.O.R.	Association Française de Normalisation, organisme chargé de la normalisation en France.
A.M.D.E.C.	Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité, technique d'analyse fiabiliste.
A.M.1, A.M.2	Agent de maîtrise, 1 ^{re} catégorie, 2 ^e catégorie.
A.P.I.	Automate Programmable Industriel.
B.I.P.E.	Bureau pour la Prévision Economique.
B.T.S.	Brevet de Technicien Supérieur.
C.A.	Chiffre d'Affaires.
C.A.P.	Certificat d'Aptitude Professionnelle.
C.A.O.	Conception Assistée par Ordinateur.
C.I.M.	Computer Integrated Manufacturing, usine intégrée grâce à l'utilisation de l'informatique.
C.N.M.	Comité National de Maintenance, comité français constitué sous l'égide du Ministère de l'Industrie pour l'étude des problèmes de la maintenance industrielle.
C.N.O.M.O.	Comité de Normalisation des Outillages et Machines-outils.
F.M.D.S.	Fiabilité Maintenabilité Disponibilité Sécurité, techniques relatives à la mesure et la prévision de ces données.
G.M.A.O.	Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur, logiciels et progiciels d'aide à la gestion d'un service de maintenance.
J.M.A.	Japan Management Association, association japonaise pour le management.
J.I.P.M.	Japan Institute of Plant Maintenance, organisme japonais de maintenance industrielle.
L.C.C.	Life Cycle Cost, coût de cycle de vie.
M.A.O.	Maintenance Assistée par Ordinateur, ensemble de la G.M.A.O. et des T.M.A.O.
M.O.C.N.	Machine Outil à Commande Numérique.
M.R.P.	Material Requirement Planning, technique de gestion de production.
M.T.B.F.	Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement, mesure standardisée de la disponibilité d'un équipement.
M.T.T.R.	Moyenne des Temps Techniques de Réparation, mesure standardisée des temps d'indisponibilité d'un équipement.
O.P.T.	Optimized Production Technology, méthode de gestion de production.
O.T.E.D.	One Touch Exchange Die, technique de changement de production instantanée.
P.M.	Productive Maintenance, doctrine de maintenance du J.I.P.M. et prix annuel décerné par cet organisme.
R.O.I.	Return on investment, mesure du retour sur l'investissement.
S.M.E.D.	Single Minute Exchange Die, technique de changement de production se donnant comme objectif de les réaliser en moins de dix minutes.
T.M.A.O.	Techniques de Maintenance Assistées par Ordinateur, ensemble des logiciels ou progiciels permettant de mettre en œuvre des techniques de maintenance, techniques de maintenance conditionnelle ou d'aide au diagnostic.
T.P.M.	Total Productive Maintenance ou (de préférence pour l'auteur) management productif total.
T.Q.C.	Total Quality Control, technique de contrôle de la qualité tout au long des lignes de production.
T.R.S.	Taux de Rendement Synthétique, indicateur de la productivité d'un équipement ou d'une usine tenant compte de tous les types de pertes.

I

QU'EST-CE QUE LA T.P.M. ?

1

Petite histoire de la Total Productive Maintenance.

T.P.M. signifie Total Productive Maintenance. Bien que les mots soient américains, l'expression est japonaise et les américains connaissent aussi en maintenance le même sigle avec une toute autre signification : « Third Party Maintenance » (maintenance assurée par un tiers). On remarquera que les japonais, lorsqu'ils emploient l'expression « T.P.M. », ne la traduisent pas en japonais : on peut voir à l'entrée d'usines japonaises où se déroule une campagne T.P.M. ces trois lettres de notre alphabet apparaître au milieu de caractères japonais pour expliquer aux visiteurs ce qui est en cours.

Ceci s'explique par l'histoire de la T.P.M. Celle-ci est la création d'une organisation japonaise : le Japan Institute of Plant Maintenance (l'Institut Japonais de la Maintenance Industrielle). Cet institut a été créé en 1969 par la célèbre « Japan Management Association » (J.M.A.), sorte de très important cabinet conseil créé par de très grandes entreprises japonaises avec le concours d'universités.

Les industriels japonais raffolent des prix et la J.M.A. avait créé dès 1964 un prix « P.M. » (Productive Maintenance) pour récompenser les usines qui auraient appliqué avec les meilleurs résultats leur doctrine de maintenance ; cette doctrine était inspirée de ce que préconisait à l'époque un consultant américain, John Smith, sous le nom de « productive maintenance ». Le J.I.P.M. a donc continué de décerner ce prix chaque année à une ou plusieurs entreprises après examen sur place par un jury.

Dans les années 70 se répandent au Japon les idées liées à la qualité, particulièrement dans l'environnement économique et technique du célèbre

constructeur automobile Toyota. Un fabricant de pièces pour l'automobile, Nippon Denso, utilise des techniques de participation des opérateurs de production à la maintenance et obtient ainsi en 1971 le prix P.M. Le J.I.P.M. (qui s'appelait d'ailleurs à l'époque J.I.P.E., mais peu importe) décide de transformer ses méthodes « américaines » de « productive maintenance » en une méthode « japonaise » de « total productive maintenance ». Désormais aucune entreprise ne pourra se voir décerner le prix « P.M. » si elle n'applique pas la T.P.M. Celle-ci est née.

Son principal promoteur est Monsieur Seichi Nakajima, « vice-chairman » du J.I.P.M. et « Executive vice-president » de la J.M.A. Il a écrit avec ses collaborateurs (Kinio Hirose, Fumio Goto, Ainosuke Miyoshi et Masa Mitsu Aso) deux ouvrages sur la méthode (Nakajima 1984 et 1986) et a donné de très nombreuses conférences sur le sujet dans beaucoup de pays de monde. Nous empruntons aux traductions de ses ouvrages ou de ses conférences une partie importante de cet historique, ainsi qu'aux exposés du professeur Hajime Yamashina de l'Université de Kyoto qui a beaucoup fait pour la promotion de la T.P.M.

Bien entendu, le J.I.P.M. n'est pas le seul cabinet conseil au Japon et les grandes entreprises japonaises ont souvent leur propre doctrine en matière de maintenance. La T.P.M. a donc mis un certain temps à se diffuser au Japon : 49 entreprises (ou usines) seulement ont reçu le prix P.M. en douze ans de 1971 à 1982. Il faut remarquer que la T.P.M. dans la doctrine « orthodoxe » demande deux à trois ans d'efforts pour pouvoir obtenir le prix P.M. Le mouvement s'est cependant fortement accéléré ces dernières années puisque de 1983 à 1988, 87 entreprises ou usines (la distinction n'est pas toujours claire) ont reçu le prix P.M., dont 21 en 1988. Ce développement se comprendra mieux si l'on essaie de replacer la T.P.M. dans le contexte de l'industrie japonaise.

On remarquera que par ses origines, la T.P.M. est un phénomène exclusivement industriel. Or il est certain que ses méthodes sont appelées à un grand avenir dans d'autres secteurs économiques. C'est évident pour le transport routier, aérien ou ferroviaire ; mais ses méthodes peuvent être adaptées, au moins partiellement, à tous les domaines de la maintenance et par exemple aux services techniques des collectivités locales ou des grandes administrations.

2

Définition : vers le Management Productif Total...

Il existe beaucoup de définitions de la T.P.M. Il est normal que l'on fasse référence d'abord à celle de S.Nakajima :

« La T.P.M. :

1. a pour objectif la réalisation du rendement global maximum de l'équipement,
2. cherche à établir un système global de maintenance productive pour toute la durée de vie des installations,
3. implique la participation de toutes les divisions, notamment celles de la conception, de l'exploitation et de la maintenance,
4. et ceci à tous les niveaux hiérarchiques, des dirigeants aux opérateurs,
5. utilise comme moyen de motivation les activités autonomes du personnel regroupé en cercles.» (Nakajima, 1986)

En fait cette définition reprend celle que donnait auparavant le J.I.P.M. de la « maintenance productive » en y rajoutant deux concepts importants :

— l'auto-maintenance, c'est à dire la participation du personnel de production à la maintenance des équipements (nettoyage, inspections, maintenances de 1er niveau),

— l'approche par cercles à la manière des « cercles de qualité ».

Le concept de maintenance productive impliquait déjà sous l'influence américaine les idées de coût global du cycle de vie et des études de fiabilité et de maintenabilité dans la conception d'un équipement. On notera d'ailleurs que M. Nakajima est aussi « District director » pour l'Asie de la SOLE, l'association de logisticiens bien connue.

C'est l'auto-maintenance, la participation du personnel de production à la maintenance, qui justifiait l'appellation « totale » de la T.P.M. un peu à la façon du « Total Quality Control » qui confie à l'ensemble du personnel de l'entreprise la responsabilité du contrôle et de la recherche de la qualité.

Depuis, le concept de T.P.M. tend à s'élargir de telle sorte que M. Nakajima considère qu'il y a eu successivement deux phases dans la T.P.M. : l'une, la phase 1, qui correspond à la définition précédente, un peu ancienne (celle des ouvrages de 83 et 86), et l'autre, plus récente, la phase 2, qui étend à tous les services de l'entreprise industrielle la responsabilité d'obtenir la meilleure efficacité des équipements dont elle dispose (Nakajima, 1989). Ainsi, s'il est évident que l'on doit rechercher dans la

conception des équipements un bon niveau de disponibilité, l'on doit aussi rechercher dans la conception même des produits la meilleure adaptation aux moyens de production de l'entreprise. De la même façon, le service commercial doit chercher des commandes qui permettent de réguler au mieux la production. Les services administratifs vont organiser leurs procédures d'achat de matières premières ou de pièces de rechange en fonction des besoins de la production et de la maintenance. Le service du personnel jouera évidemment un rôle-clef dans la recherche de l'efficacité.

Une telle conception de la T.P.M. tend à lui faire absorber toutes les techniques de gestion de la production industrielle, sous l'angle des équipements, un peu de la même manière que les doctrines de la qualité tendent à absorber la vie complète de l'entreprise. Nous verrons l'incidence que pourrait avoir une telle conception sur l'organisation de l'entreprise et, dans le dernier chapitre, comment la T.P.M. doit normalement s'insérer dans le plan d'entreprise en même temps et au même titre que la démarche « Qualité ».

Cette petite histoire de la T.P.M. montre bien son évolution, mais il peut être intéressant d'expliquer sa naissance et son évolution par le contexte de l'industrie japonaise où elle est née.

En résumé, la T.P.M., c'est :

- améliorer l'efficacité du service de maintenance (maintenance préventive systématique ou conditionnelle, G.M.A.O., etc.),
- mettre en place l'auto-maintenance,
- suivre quantitativement la productivité des équipements, (taux de rendement synthétique et son analyse),
- améliorer la productivité globale des équipements sur tout leur cycle de vie.

Nous en donnerons une autre définition moins analytique au chapitre 2.

3

Le contexte de l'industrie japonaise : l'école de Toyota.

Les nouveaux concepts de la production industrielle nous viennent pour une grande part du Japon, le plus souvent des industries d'assemblage (électronique, électro-ménager, machines-outils, etc.) et particulièrement

de l'automobile. Parmi les différents constructeurs d'automobiles, Toyota a joué un rôle particulièrement important dans l'évolution des idées.

On n'a peut-être pas assez souligné l'immense influence qu'a eu Toyota sur l'évolution de l'industrie japonaise et plus généralement sur le management industriel dans le monde. Kanban, Just-In-Time, Total Quality Control, S.M.E.D., T.P.M., les poka-yoke sont issus directement ou indirectement de cette entreprise et de son environnement d'entreprises associées.

Si nous parlons ici de l'« école de Toyota », c'est qu'il s'agit bien d'une école de pensée qui, si elle ne s'est jamais exprimée en tant que telle, constitue bien cependant un « corpus » à partir des ouvrages, des conférences et des conseils apportés par un certain nombre de personnalités ou d'organisations japonaises comme S.Shingo, T. Ohno, le professeur K. Ishikawa, la Japan Management Association, etc. et tous ceux qui ont travaillé pour Toyota et ses fournisseurs.

Nous devons au professeur Molet de l' Ecole des Mines de Paris d'avoir bien montré les liens nécessaires qui existent entre toutes ces techniques du management industriel et comment l'on ne peut que passer progressivement de l'une à l'autre (Molet,1989). On peut représenter ces passages obligés par le schéma ci-dessous :

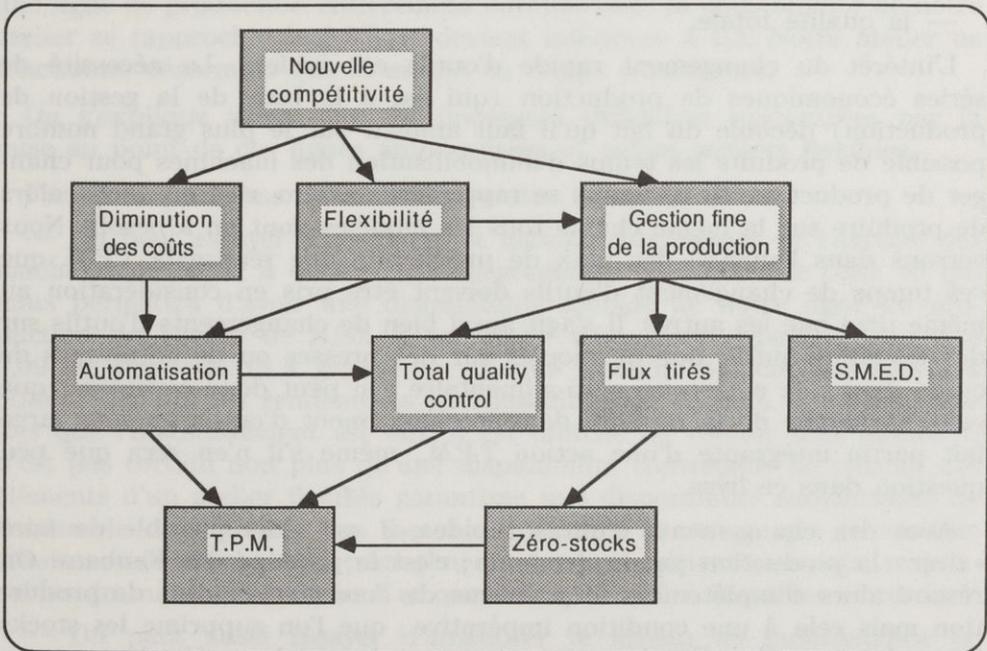


Figure 1

de sonder toutes les directions d'usine sur ce sujet et d'élaborer un premier projet de plan.

La préparation de ce plan devient une longue affaire jusqu'à son approbation par le comité de direction du groupe qui jettera dans la bataille les moyens financiers et humains nécessaires et l'affirmation de sa volonté de lancer le projet au moins au niveau d'une ou plusieurs usines-pilote, puis de l'ensemble du groupe.

2.3. 2^e phase — Le plan.

Que ce soit un plan « Qualité totale », un plan T.P.M. ou simplement un plan d'entreprise. Peu importe ! Le mieux est peut-être de lui donner un nom propre à l'entreprise en se gardant bien de le choisir au hasard : pas de Pamplemousse ou de Petunia parce que ce sont des mots qui commencent par P comme « plan » ! Le mot choisi aura nécessairement des connotations et, ce qui est plus grave, lorsque le projet sera présenté au personnel, ce sera le premier nom qu'il entendra ; or comme disent les américains : « Vous n'aurez jamais une deuxième chance de faire une première impression. »

Ainsi l'usine Renault de Sandouville en lançant son organisation M.E.G. (Maintenance et Exploitation Globale) a voulu opposer le terme nouveau « Exploitation » au terme ancien « Production » pour souligner cette mutation de l'auto-maintenance.

Comme dans tout plan, on va trouver des objectifs, des opérations, des moyens et un planning.

2.3.1. Les objectifs.

Ils doivent être clairs et chiffrés. Ils doivent pouvoir s'exprimer à deux niveaux :

— celui des objectifs généraux de la société : objectifs de production ou au moins de T.R.S. ;

— celui de chacun des volets de ce plan : diminution du nombre de pannes et de leur durée, niveau de qualification du personnel, délai de mise en service d'une nouvelle unité de production, etc.

Il va de soi que ces objectifs résultent d'un important travail de préparation et particulièrement d'une approche économique :

— évaluation des moyens nécessaires pour chacun des volets du plan ;

— estimation des résultats que l'on peut attendre à chaque stade ; c'est le point faible de ce plan tant il est difficile de prévoir avec un minimum de certitude les résultats d'un tel plan ;

— bilan économique prévisionnel du plan et, s'il n'est pas satisfaisant, réévaluation des moyens à mettre en œuvre par une nouvelle itération.

La préparation de ce plan est la responsabilité de l'animateur désigné. Nous reviendrons au paragraphe 2.3.5. sur les modalités de son élaboration.

A l'issue de sa préparation, le plan est soumis au comité de direction afin qu'il puisse l'approuver (ou le refuser) après avoir jugé sa cohérence et le réalisme de ses objectifs et aussi approuvé les responsabilités de chaque service dans sa réalisation.

Le plan T.P.M. et ses objectifs doivent être coordonnés avec le plan Qualité lorsqu'il existe. La T.P.M. s'intéresse à la non-qualité due aux équipements ; mais beaucoup plus profondément la plupart des aspects du plan T.P.M. vont être parallèles à ceux du plan Qualité :

- cercles de qualité et cercles T.P.M.
- formation des opérateurs à la qualité et à la T.P.M.
- indicateurs de production et de qualité tout au long du procédé de production
- objectifs de qualité et de production
- structure de campagne qualité et structure de campagne T.P.M.

Si ces deux plans ne se succèdent pas dans le temps, le plus simple est donc de les rapprocher et d'en faire un seul. On se rappellera ce nécessaire rapprochement tout au long de la description du plan T.P.M. qui, comme le plan qualité, va avoir un certain nombre de volets :

- le volet « Organisation »
- le volet « Formation »
- le volet « Système de gestion »
- le volet « Investissement »
- le volet « T.P.M. proprement dite »

2.3.2. Le volet « Organisation ».

Il s'agit là non pas de l'installation d'une structure provisoire de gestion de la campagne T.P.M. mais bien des modifications que l'on entend apporter à l'organisation de l'usine en même temps que l'on met en place une nouvelle organisation de maintenance et l'auto-maintenance. On peut décider de ne rien modifier à l'organisation actuelle mais de l'avis de beaucoup de ceux qui se sont lancés dans de telles opérations, si on ne le fait pas tout de suite, on sera conduit à le faire plus tard ; la difficulté

est de déterminer quelle nouvelle organisation mettre en place et à quel moment.

En ce qui concerne la place du service de maintenance dans la structure de l'usine, nous avons largement discuté ce problème au chapitre 2 (paragraphe 2.1.2.).

Pour l'organisation même des équipes de maintenance, il est difficile de présenter des règles car elle varie nécessairement de façon très importante en fonction de la taille de l'usine. Nous nous garderons de prendre parti sur la querelle d'organisation entre les tenants des équipes spécialisées par métier (mécaniciens, électriciens, électroniciens, etc.) et les tenants des organisations mixtes. On notera que le passage de la maintenance corrective à la maintenance préventive impose la création de nouvelles fonctions de préparateurs de travaux qui peuvent être soit des fonctions nouvelles à plein temps ou à mi-temps, soit des postes « tournant » auxquels sont affectés pendant un certain temps chacun des membres des équipes.

En production, l'organisation dite « cellulaire » est à la mode. Née en Californie, elle consiste à créer des petites structures autonomes chargées de gérer chacune une ligne ou un îlot de production. Par exemple, « dans l'entreprise familiale Schweppes... le virage est pris en 1981 lors du rachat par le groupe Cadbury. « Il fallait trouver un moyen de dynamiser les salariés et de les impliquer dans l'accélération des cadences » explique Yves Ray, le directeur des deux unités de fabrication » (Bommelaer, 1989).

Plus généralement la T.P.M., ou l'ensemble des idées dans laquelle elle baigne, a tendance à induire en production :

- une diminution du nombre des échelons hiérarchiques,
- l'institutionnalisation de réunions périodiques regroupant l'ensemble des participants à la productivité d'une installation, soit au niveau d'un îlot de production où ces réunions assurent la permanence des cercles de qualité ou de T.P.M., soit au niveau d'une ligne de production où il s'agit de trouver collectivement les solutions aux difficultés rencontrées par exemple dans la semaine ;
- la création de passerelles hiérarchiques directes entre les hommes de maintenance et les hommes de production.

L'organigramme du plan Mercure de Citroën, que nous avons présenté au chapitre 2, est très caractéristique de telles évolutions. Les cercles de qualité dirigés par les A.M.1 associent un ou plusieurs professionnels du service de maintenance aux opérateurs et conducteurs d'installation pendant que les modules, dirigés par les AM2, associent les AM1 de production ainsi que AM1 et techniciens de maintenance concernés par l'installation (Hatier, 1989).

De la même façon, l'usine Renault de Sandouville dans son expérience M.E. G a créé des groupes d'« exploitation » et des équipes par installation composées chacune de moins de vingt personnes polyvalentes

provenant de la fabrication et de la maintenance (électromécaniciens et outilleurs). Chaque semaine se tient une réunion de groupe comprenant AM1 et AM2, les divers agents techniques d'assistance (méthode, contrôle, électricité, produit), pour étudier le tableau des aléas et y trouver des remèdes et des moyens de prévention des incidents constatés (Conesa, 1989).

Il est bien évident qu'un tel volet d'organisation ne saurait s'improviser ni se mettre en place trop vite. On commencera comme toujours par des expériences. Le plan Mercure de Citroën ne fait l'objet dans les faits que d'une mise en place très progressive sur plusieurs années.

La constitution de cercle de qualité ou de progrès ou disons simplement de T.P.M. peut être une première façon d'esquisser la voie de ces changements d'organisation qui devront nécessairement, un jour ou l'autre, suivre les progrès de l'automaintenance.

2.3.3. *Le volet « Formation ».*

Le volet « Formation » du plan n'est pas la simple conséquence des opérations qui vont être menées. Certes la mise en place de l'automaintenance va imposer des formations techniques immédiates des opérateurs aux nouvelles tâches qui vont être les leurs. Mais l'enjeu est beaucoup plus que cela, c'est de la requalification de presque tout le personnel de l'entreprise qu'il s'agit.

Comme l'écrit D.Thierry « Brutalement les chefs d'entreprise prennent conscience que l'essentiel des enjeux de compétitivité ne se joue pas seulement sur leur capacité à trouver, gérer et garder des cadres supérieurs »pointus« et compétents mais également sur une augmentation rapide de la qualification de tous les salariés » (Thierry, 1989).

Il nous aurait fallu tout un chapitre, voire tout un livre pour traiter sérieusement de ce sujet dont les liens avec la T.P.M. sont étroits.

Le plus souvent il conviendra de négocier ce plan de formation avec les syndicats et/ou les comités d'entreprise ou d'établissement. Ainsi, comme le reportait un article du journal « le Monde » en septembre 1986, la Société OCE-France (matériels de reprographie) à Noisy-le-grand qui compte 930 salariés, a signé un accord paritaire national prévoyant une évaluation des connaissances et compétences des techniciens dans le but d'établir un plan de formation pluriannuel. Le diagnostic, délivré par une société extérieure, a révélé que 176 personnes se trouvaient à un niveau très inférieur à celui nécessaire pour l'adaptation aux nouveaux matériels. Résultat : une action de formation a été menée en priorité sur 70 techniciens.

On pourrait en dire autant de l'entreprise d'extraction d'argile A.G.S. en Charente Maritime qui a requalifié successivement les agents de son

service de maintenance à l'occasion d'une mise en place de G.M.A.O. puis ensuite l'ensemble de son personnel de production.

Chez Rhône-Poulenc qui, plus qu'aucune autre société française, s'est lancée dans une très vaste entreprise de requalification du personnel de ses trente et un sites, c'est Roland Arnold, le délégué CFDT, secrétaire du Comité d'établissement, qui présente ce programme dans le journal « Le Monde » pour l'usine de Chalampé (1300 personnes dont environ 600 fabricants) : « Pour la requalification, des négociations sont en cours avec la direction, et nous nous sommes mis d'accord pour passer en revue, filière par filière, tous les métiers pratiqués dans l'entreprise. Nous avons commencé par la fabrication, et il a été décidé de créer un nouveau métier de « technicien de fabrication ». Celui qui accèdera à ce nouveau métier gardera pour l'essentiel sa fonction actuelle dans la production, mais il se verra confier des tâches et des responsabilités supplémentaires, par exemple le diagnostic de certaines pannes. Et il sera formé en conséquence. Il va ainsi faire un premier pas vers ce qui sera peut-être le métier de conducteur d'appareil, d'ici cinq ou dix ans (Le Monde, 10.01.1990) ».

Ne voilà-t-il pas une excellente présentation de l'auto-maintenance par un délégué syndical ?

Aucune de ces expériences ne se situe, à notre connaissance, dans le cadre d'une action T.P.M. et pourtant, dans leur esprit, elles représentent bien ce qu'il convient de faire

Ce volet de formation du plan T.P.M. comprendra donc trois parties :

1. un projet de requalification générale du personnel, négocié avec les syndicats ou le comité d'entreprise, comprenant en général :

- Une évaluation préalable des connaissances nécessaires pour les différents postes de travail (particulièrement en production) compte tenu des évolutions en cours ou à venir ; c'est évidemment une tâche complexe qui anticipe sur la mise en place des nouveaux matériels, la création de nouvelles qualifications (conducteurs d'installations, préparateur en maintenance, etc.) et la disparition de certaines autres (régleurs par exemple).

- Une évaluation des connaissances et savoir-faire de chacun (ou au moins de ceux qui sont volontaires), ce qu'on appelle parfois « l'évaluation formative ». Ces évaluations sont assez souvent pratiquées par des cabinets spécialisés qui apportent au personnel une certaine garantie d'objectivité. On remarque que environ 15 % du personnel ne se sent pas concerné par une telle opération : en général il s'agit de ceux qui ont des intérêts autres que professionnels particulièrement forts. On veillera bien à ne pas transformer cette évaluation en un test de scolarité, ou de pures connaissances, mais bien à prendre en compte l'expérience professionnelle acquise. La technique du « récit de vie » que nous avons parfois pratiquée peut donner un fil conducteur pour l'évaluation des intérêts et du potentiel d'adhésion à une opération de qualification ;

• Des plans de formation individuels orientés soit sur l'acquisition de connaissances de type scolaire (C.A.P. ou B.T. par exemple) par mise à disposition de ressources pédagogiques individuelles (inscriptions à des cours, matériel scolaire, assistance à la demande, suivi individuel, etc.), soit par la constitution d'une sorte de « cursus » — maison à base de stages et d'examens conduisant à de nouvelles qualifications professionnelles.

Un tel cursus permet d'établir des passerelles verticales (vers la maîtrise ou des qualifications de techniciens) et horizontales (vers la maintenance ou les méthodes par exemple).

Dans les efforts de requalification, on ne négligera ni la maîtrise ni les cadres et l'on se rappellera qu'il existe des formules d'autoformation comme celle dont on a parlé pour la formation des chefs de service de maintenance (Gabriel, Molet, Pimor, 1989).

2. des formations courtes permettant à tous de participer progressivement à l'auto-maintenance ; nous avons décrit par ailleurs ce type de formations qui seront pratiquées de préférence par démultiplication en instruisant d'abord des moniteurs, choisis assez souvent parmi la maîtrise ;

3. des formations de remise à niveau pour le personnel de maintenance :

- formations de base de lecture de plans,
- notions d'électricité pour les mécaniciens,
- initiation à l'électronique,
- initiation aux automates programmables industriels (grafcet, schémas à relais, algèbre de Boole, constitution et programmation d'automates particuliers),
- formation à la maintenance de robots,
- méthodes de dépannage du type Maxer ou A.T.S.,
- etc.

On a décrit au chapitre 5, à propos de l'auto-maintenance le rôle des formations cognitives du type TANAGRA et des formations de base (lecture-écriture, mathématiques par exemple) comme préalables à ces trois types de formation.

2.3.4. Le volet « Système de gestion ».

On a vu que la structure des taux de la T.P.M. constitue un bon cadre théorique pour la construction de ces indicateurs. Cependant le système de gestion de l'entreprise forme un tout et il peut être intéressant de rapprocher ces indicateurs de la comptabilité analytique à la manière du Cost Management System.

D'autre part, il est nécessaire d'étudier de façon approfondie la participation réelle de chaque machine à la production et pour chacune d'entre

elles l'importance des divers types de pertes. Ces analyses pourront être pratiquées par campagnes de mesures occasionnelles ou pourront se faire en permanence à partir des systèmes de mesures, manuels ou plus souvent assistés par ordinateur, dont nous avons parlé au chapitre trois.

Tout ceci constitue une tâche difficile à laquelle vont devoir collaborer responsables de production et de maintenance, contrôleurs de gestion et responsables méthodes avec le concours d'automaticiens et d'informaticiens.

Il va de soi que l'informatique, et dans une certaine mesure les automatismes, vont jouer un certain rôle dans une telle opération. Rappelons les trois côtés de notre triangle du chapitre 2 : machines et méthodes, personnel et système d'information. Ce système d'information est le support du système de gestion. Il va se trouver concerné sous différents aspects :

- le système de saisie des indicateurs de productivité et de qualité au niveau des équipements,
- le système de gestion de la maintenance (G.M.A.O.), y compris l'enregistrement et l'analyse des incidents sur les machines,
- le système de gestion de la production (G.P.A.O.) et celui de suivi de l'ordonnancement et de la production des ateliers ;
- le contrôle de gestion et la comptabilité analytique ;
- le système de contrôle de la qualité ;
- etc.

Certains de ces systèmes vont jouer un rôle stratégique à l'intérieur de notre plan. L'implantation par exemple d'un système de G.M.A.O. ou d'un système de suivi des indicateurs sont des actions qui, en elles-mêmes, vont entraîner une certaine dynamique dans le sens même de la T.P.M.

Tous ces systèmes et sous-systèmes vont devoir progressivement communiquer les uns avec les autres et c'est la conception d'une architecture intégrée de l'usine qu'il convient de prendre en compte. Ce volet de notre plan s'apparente au schéma directeur d'informatique industrielle et il pose actuellement des problèmes difficiles à l'intérieur du schéma directeur informatique de l'entreprise tout entière (Pimor, 1989).

2.3.5. Le volet « Investissements ».

On a vu en analysant la phase « Auto-Diagnostic », que certains investissements d'amélioration, de modernisation, d'automatisation voire de remplacement de machines pouvaient être hautement souhaitables pour arriver plus vite aux objectifs fixés et conforter le plan T.P.M.

L'usine peut d'autre part avoir un plan d'automatisation ou de construction. Il importe de coordonner ce plan avec le plan T.P.M. L'introduction

de nouvelles machines doit être l'occasion de mettre en place de nouvelles méthodes de choix et de mise en service des machines. Elle doit être aussi l'occasion d'introduire les nouvelles organisations et les nouvelles pratiques comme l'auto-maintenance. Les efforts de formation nécessaires pour l'exploitation des nouveaux outils de production (robots, A.P.I., M.O.C.N., etc.) vont donner le coup d'envoi de la campagne de requalification du personnel. Une grande usine chimique d'EXXON Chemical Polymères en cours de conception actuellement est prévue pour être gérée avec une organisation de type T.P.M. : rendez-vous en 1992 !

2.3.6. Le volet T.P.M. proprement dite.

1. Organisation du projet.

Plus qu'une structure de projet, l'essentiel est de trouver un animateur du projet T.P.M. Qu'on ne s'y trompe pas : l'animateur n'est pas nécessairement le « briseur de normes » décrit au paragraphe 1, mais son adjoint pour le projet. C'est un homme d'état-major, celui qui va pouvoir d'abord faire réaliser chacun des volets, par les différents responsables, et le plan global qui sera la résultante de l'ensemble. Si l'on prend en compte tous les volets de la T.P.M. au sens où nous l'entendons, c'est un travail à plein temps et d'une certaine durée avec les tâches suivantes :

- détermination des objectifs quantitatifs par un travail en commun des responsables méthodes, de production et de maintenance et une remise en cause progressive au fur et à mesure que chacun des volets du plan progresse ;

- plan d'organisation par l'équipe de direction ;

- formation et requalification par le responsable des ressources humaines et les responsables de production, de maintenance, des travaux neufs (analyse des besoins futurs) et le concours des syndicats ou du comité d'entreprise ;

- plan d'amélioration du service de maintenance par le chef du service et son personnel ;

- plan de mise en place des 5 « S » et de l'auto-maintenance par le chef du service de production avec la collaboration du chef de service de maintenance ;

- choix des installations pilotes entre les chefs de service de production et de maintenance ;

- plan d'investissement à infléchir dans le sens du plan T.P.M. ;

- étude globale par allers et retours successifs des interactions entre ces différents plans, de leurs plannings, des moyens financiers qu'il convient de leur consacrer les uns par rapport aux autres et l'ensemble par rapport

aux objectifs que l'on redéfinit au fur et à mesure de la progression de ce plan global.

On n'hésitera pas pour préparer ce plan, puis par la suite pour convaincre, à rendre visite à des entreprises qui ont déjà mis en œuvre des opérations de ce type en prenant soin que le pavillon T.P.M. ne couvre pas toujours la marchandise correspondante, comme disent les marins. Mais il n'est pas indispensable d'aller au Japon pour voir des réalisations intéressantes et une bonne discussion de contremaître à contremaître peut faire plus pour « gagner » un secteur que bien des exposés au tableau de papier.

2. Le plan d'amélioration du service de maintenance.

Ce plan doit partir d'un constat, le niveau actuel (D ?, C ?) et les problèmes actuels. On peut recourir à un cabinet-conseil pour établir cet « audit » mais, mieux encore, on peut faire réaliser cette analyse par le personnel même du service avec, par exemple, la méthode du « diagnostic-flash ». L'idée de base est que les différents problèmes sont bien connus du personnel du service : mauvaise gestion des pièces de rechange, absence de maintenance préventive, erreurs trop fréquentes du personnel de production, etc. En revanche, l'importance relative de ces différents problèmes et de leurs liens entre eux n'est pas perçue et il faut d'abord établir un consensus là-dessus pour choisir des priorités d'action en percevant bien les conséquences directes et indirectes.

Les moyens de passer d'un niveau à un autre doivent, comme on l'a vu, être nombreux et coordonnés :

- mise en place d'un système de G.M.A.O.,
- mise en place de la maintenance préventive systématique,
- mise en place de techniques d'analyses vibratoires ou d'analyses d'huile,
- amélioration de certaines machines,
- réorganisation des magasins et de la gestion des stocks,
- et bien entendu, le plus important, le soutien à la formation des opérateurs de production, à la progression des 5 « S » et la mise en place de l'auto-maintenance.

En Europe actuellement, comme d'ailleurs assez souvent aux Etats Unis, la mise en place d'un progiciel, ou d'un logiciel, de G.M.A.O. sera souvent la cheville ouvrière de ce plan. On trouvera dans l'ouvrage que nous avons écrit avec le professeur Gabriel sur la G.M.A.O., les différentes étapes d'une telle action insérée bien entendu dans un plan d'amélioration de la maintenance (Gabriel, Pimor, 1988).

3. Les 5 « S » et la mise en place de l'auto-maintenance.

Ce volet de notre plan T.P.M. a été largement traité par ailleurs. Rappelons cependant que sa mise en place va être précédée par l'application de la T.P.M. sur une installation ou un atelier pilote. Au niveau d'un groupe ce « bootstrap » est à deux niveaux et l'on commencera par lancer l'opération dans une ou plusieurs usines avant de l'étendre au reste du groupe (à partir d'ateliers-pilotes dans chaque usine-pilote). L'essentiel est en effet de convaincre et « rien ne réussit comme le succès ».

4. La mise en place des méthodes du « Cost cycle life ».

Elle ne pourra se réaliser qu'à l'occasion de nouveaux projets d'investissements et successivement à chacun des stades de ces projets :

— analyse préalable : participation des services maintenance et production de l'entreprise à la définition des matériels ; choix de les construire soi-même, de les faire construire ou de les acheter ; préparation d'une politique de normalisation des équipements ;

— choix des matériels : analyse de la fiabilité, de la maintenabilité et de l'adaptation à l'auto-maintenance de chacun des équipements ;

— préparation de la mise en place ;

— organisation de la mise en place et en exploitation.

Le travail de l'animateur du projet sera donc le plus souvent moins d'intervenir directement dans chacune de ces phases, que de convaincre les différents services, et particulièrement les services d'études, et de faire ensuite réaliser des normes pour chacune de ces phases conduisant à la mise en place de méthodes nouvelles. Il veillera ensuite à ce que ces normes et ces méthodes soient suivies.

2.4. 3^e phase : la mise en œuvre du plan T.P.M.

Il n'y a pas grand chose à dire de cette phase : il faut faire ! Les explications apportées dans ce livre peuvent être d'une certaine aide.

On ne reprendra pas ici les principales étapes très classiques de réalisation d'une première expérience (le pilote), d'organisation d'une certaine publicité interne autour du plan, des formations, des mises en place, etc.

Le planning devra être scrupuleusement suivi (ou revu !) mais surtout les points de contrôle que l'on se sera fixés pour le contrôle de l'obtention des premiers résultats devront faire l'objet de présentations au comité de direction. Des objectifs atteints sont la meilleure motivation d'une équipe et de l'usine toute entière.

Le comité de direction doit être tenu au courant de l'avancement des travaux et des difficultés rencontrées. Il doit également être consulté pour l'adoption des décisions importantes et pour l'attribution des ressources nécessaires.

4. La mise en place des méthodes de - Cost Cycle III -

Elle ne pourra se réaliser qu'à l'occasion de nouveaux projets à mener. Elle se traduira par l'adoption de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion. Elle sera le résultat de la mise en place de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion. Elle sera le résultat de la mise en place de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion.

La mise en place de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion est un processus continu. Elle nécessite une attention particulière de la part de la direction et de l'équipe. Elle est le résultat de la mise en place de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion.

2.4. 3. phase : la mise en oeuvre du plan T.P.M.

Il s'agit d'un grand chantier à mener sur toute l'usine. Il est le résultat de la mise en place de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion. Il est le résultat de la mise en place de nouvelles méthodes de travail et de nouvelles procédures de gestion.



CONCLUSION

LA C.I.M. ET L'AU-DELÀ DE T.P.M.

La T.P.M., nous espérons l'avoir démontré, ne concerne pas seulement le service de maintenance : elle intéresse les services de production, les bureaux d'étude, le contrôle de gestion, le service du personnel, la direction de l'usine toute entière.

Le champ d'action de la T.P.M. ne se limite pas non plus à la maintenance même en lui ajoutant l'auto-maintenance. Les changements de production, la conception des équipements, l'organisation et le suivi de la production sont concernés par la T.P.M. Rien de ce qui intéresse la productivité des équipements industriels ne lui est étranger.

Cela justifie notre parti-pris de faire de la T.P.M. « le management productif total » plutôt que la « maintenance productive totale ». Le danger serait cependant d'en faire un « concept attrape-tout » comme l'est trop souvent devenue la qualité. Nous nous sommes efforcés de montrer comment la T.P.M. était née dans le contexte de l'« Ecole de Toyota » et constituait donc une réponse à un changement de l'environnement économique au même titre que les flux tendus ou la T.Q.C.

Nous avons vu, à travers un apparent paradoxe, les liens étroits qu'il y avait entre la T.P.M. et la réduction des effectifs de production. Nous avons examiné les rapports entre l'automatisation des procédés ou la commande numérique des machines et les nouveaux métiers de la production.

Dans cet environnement, la T.P.M. est :

— Un système, ou plus simplement une volonté, de mesure systématique et fine de la productivité des équipements.

— Une nécessité de requalification du personnel de production pour l'adapter à ses nouveaux métiers (dont l'auto-maintenance et l'auto-contrôle) avec de nouvelles organisations.

— Un esprit de propreté, d'ordre et de discipline « à la japonaise » pour une usine qui produise sans retouches ni rebuts dans un environnement plus agréable.

— L'appel à de nouvelles méthodes de maintenance préventive, de G.M.A.O., de S.M.E.D. de Life Cycle Costing, d'A.M.D.E.C. et bien d'autres.

— Par dessus tout, c'est une volonté de produire plus et donc moins cher dans un environnement de concurrence accrue et de flexibilité.

Nous avons déjà remarqué que les entreprises qui pratiquent officiellement la T.P.M. ne sont pas toujours les plus avancées dans l'auto-maintenance ou la maintenance conditionnelle. Au contraire beaucoup d'entreprises, et nous en avons citées, qui ne parlent pas de T.P.M. ont des actions très fortes dans ces domaines. Tout cela est normal dans la mesure où il s'agit de la seule réponse possible à une évolution de l'environnement.

Cette réponse n'est pas seulement une réponse technique du type C.I.M. (Computer Integrated Manufacturing). C'est une réponse en termes de formation, d'organisation, de méthodes industrielles, de motivation... Nous savons désormais, et beaucoup d'entreprises ont payé très cher pour le savoir, que les mutations techniques doivent être accompagnées de transformations des méthodes, des organisations et surtout des hommes.

Le développement des différents aspects de la T.P.M. à travers le tissu industriel est donc inéluctable qu'on utilise ou non l'expression T.P.M.. C'est une condition de survie.

Il faudra plusieurs années pour que se réalise cette adaptation des réalités industrielles à l'évolution du marché. Qu'en adviendra-t-il au delà ?

Ce serait une question un peu oiseuse si toutes les industries en étaient au même stade, mais tel n'est pas le cas. La T.P.M. est-elle applicable dans une centrale nucléaire ? Pour une part certainement, mais avec des nuances. Le sera-t-elle dans la C.I.M. de demain ? Des évolutions sont prévisibles. L'auto-maintenance n'est peut-être, comme l'affirme le professeur Yamashina, qu'une étape transitoire qui devra laisser la place à la maintenance prédictive lorsque le personnel n'aura plus accès aux machines en fonctionnement comme dans certaines parties de centrales nucléaires. Mais cette maintenance prédictive demandera une collaboration étroite et permanente entre les hommes de production et de maintenance utilisant ensemble les mêmes outils informatisés (l'ordinateur d'ilôt de production ou des systèmes-experts par exemple).

Une dernière question mérite d'être posée : pourquoi la T.P.M. est-elle japonaise ?

En fait, son nom est américain et ses origines aussi (la « productive maintenance »). Ses techniques sont celles de toutes les entreprises qui tentent de s'adapter aux changements de la technologie et du marché au Japon mais aussi dans les autres pays de l'Asie du Sud-Est, en Amérique du Nord ou en Europe.

Et pourtant l'apport japonais est incontestable. Il est fait d'empirisme, de continuité et de volonté. La T.P.M., c'est d'abord vingt ans d'amélioration de la maintenance, vingt ans du J.I.P.M., vingt ans de prix « P.M. ». C'est l'œuvre de dizaines, et maintenant de centaines, d'entreprises japonaises qui se sont attachées à améliorer leur maintenance à une époque où en

France aucune direction d'entreprise industrielle ne se souciait vraiment de l'entretien.

C'est l'œuvre aussi d'un homme et de son équipe. Il ne serait pas honnête de terminer ce livre sans rendre hommage à Monsieur Seichi Nakajima. Il a sa place à côté des autres grands « conseils » Japonais comme T. Ohno, S. Shingo ou K. Ishikawa et les autres « grands ». Il y a vingt ans, il a su aller chercher aux Etats-Unis la doctrine qui lui faisait défaut. Depuis, il a su tirer parti à chaque instant des expériences réalisées au Japon et, très progressivement, année après année, en améliorer sa doctrine. A l'écoute des entreprises, il a su observer, analyser ce qui marchait et aussi ce qui ne marchait pas ; il a su ensuite formaliser ces expériences en « démarches » et aider les entreprises à les mettre en œuvre.

C'est le métier même du conseil. Empruntons lui la T.P.M. : c'est une bonne réponse aux questions d'aujourd'hui. Mais retenons surtout sa démarche.

Nous avons en Europe, avec il est vrai un important retard, une somme non négligeable d'expériences, de réussites et d'échecs. Observons-les. Sachons construire à notre tour les nouvelles règles de fonctionnement de la C.I.M., ce management productif total des années 90. Nous aurons retenu de la T.P.M., ce qui est peut-être le plus important : l'exemple de Monsieur Nakajima.

Il est évident que les conditions géographiques ont exercé une influence importante sur le développement de l'industrie textile dans le Sud-Est des États-Unis. Les régions montagneuses et les vallées profondes ont favorisé l'élevage du coton, qui est devenu la base de l'industrie textile. Les conditions climatiques et les ressources en eau ont également joué un rôle crucial dans le développement de cette industrie.

En outre, les conditions géographiques ont influencé le développement de l'agriculture dans le Sud-Est. Les vallées fertiles et les climats chauds ont favorisé la culture du coton et du tabac, qui sont devenus des produits agricoles majeurs de la région.

En conclusion, les conditions géographiques ont exercé une influence déterminante sur le développement économique et industriel du Sud-Est des États-Unis. Les ressources naturelles et les conditions climatiques ont favorisé l'élevage du coton et la culture du tabac, qui sont devenus des piliers de l'économie de la région.

Il est également important de noter que les conditions géographiques ont influencé le développement de l'industrie minière dans le Sud-Est. Les régions montagneuses ont été riches en ressources minières, ce qui a favorisé le développement de l'industrie minière dans cette région.

Enfin, les conditions géographiques ont influencé le développement de l'industrie touristique dans le Sud-Est. Les paysages pittoresques et les climats chauds ont attiré de nombreux touristes dans cette région.

En conclusion, les conditions géographiques ont exercé une influence déterminante sur le développement économique et industriel du Sud-Est des États-Unis. Les ressources naturelles et les conditions climatiques ont favorisé l'élevage du coton et la culture du tabac, qui sont devenus des piliers de l'économie de la région.

Il est également important de noter que les conditions géographiques ont influencé le développement de l'industrie minière dans le Sud-Est. Les régions montagneuses ont été riches en ressources minières, ce qui a favorisé le développement de l'industrie minière dans cette région.

BIBLIOGRAPHIE

- AFNOR (Association Française de Normalisation) — « Norme NF X 60-010 — Vocabulaire de maintenance et de gestion des biens durables. » — 1984 — Paris.
- Beumadier (J.C.) — « La maintenance industrielle : une nouvelle façon de produire — Les objectifs. » — Séminaire Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris — 1988 — Paris.
- Berry (Michel) — « Japon » — Annales des Mines — Janvier 1988 — Paris.
- Bommelaer (Claire) « L'organisation cellulaire gagne du terrain » — L'Usine Nouvelle — 21 décembre 1989 — Paris.
- Bipe — C.N.M. (Bureau d'Informations et de Prévisions Economiques — Comité National Maintenance), « L'offre de maintenance industrielle en Europe » Paris 1989.
- Borcier (Michel) « Tanagra, une gymnastique logique pour préparer toute formation technique ou scientifique. » — Janvier 1985 — Intersocial n° 109 — Paris.
- Bouche (M.), Plauchu (V.), Retour (D.) — « La recherche du coût global ». — 2ème Journée Méditerranéenne de la Maintenance — GEDMI — 1988 — Marseille.
- Boucly (F.), « La méthode japonaise T.P.M. est-elle applicable en France ? » — 1983 — Achats et Entretien — n° 357 de 11.83 — Paris.
- Boucly (F.), « Méthode Japonaise T.P.M. une opportunité à saisir. » — 1984 -Achats et Entretien — n° 366 de 9.1984 — Paris.
- Boucly (F.), « La méthode Japonaise T.P.M., moyen d'accroître la compétitivité des entreprises. » — 1985 — Achats et Entretien — n° 374 de 05.85. — Paris.
- Boucly (F.), « L'Education, la Formation, la Motivation dans la Méthode T.P.M. » — Achats et Entretien — n° 394 de 03.87 — Paris.
- Boucly (F.), « Les coûts de la non-efficacité des équipements. » — 1988 — AFNOR — Paris.
- Bounine (Jean), Suzaki (Kiyoshi), « Produire juste à temps » — 1989 — Masson — Paris.
- Bruel (O.), Clugnet (P.), « Le cas FIBRAL » — Le Centre HEC-ISA.
- Comité National de Maintenance, « Rapport de mission au Japon. » — 1988 — Paris — Tour Europe Cedex 7 Paris La Défense.
- Comité National de Maintenance, « Projet de documentation standardisé d'exploitation et de maintenance des biens industriels. » — 1989 — Paris — Tour Europe Cedex 7 Paris La Défense.
- Conesa (Joseph), « L'application du M.E.G. (Maintenance Exploitation Globale) » — 1989 — 1989 — AFCERQ — Journée d'Etudes Techniques du 25.05.89. — Paris.
- Demarez (B.) et Jolivet (R.) « Une méthode de mesure de la disponibilité des machines » — Déc.1986.

- Doury (Jean Pierre) et Karsenty (Sylvie) « L'ingénieur de maintenance : un manager entre la clé à molette et le système expert ». — Alexandre Tic — 1988 — Paris.
- Feret (J.), « La mise en œuvre de la »Topomaintenance« -1989 — AFCERQ — Journée d'Etudes Techniques du 25.05.89. — Paris.
- Gabriel (Marc) et Pimor (Yves), « La maintenance assistée par ordinateur. » — 1988 (2ème édition) Masson — Paris.
- Gabriel (Marc) — Molet (Hugues) — Pimor (Yves), « Formation multimédia des chefs de service de maintenance » — C.G.S. Ecole des Mines de Paris — ATAMI de l'ESSTIN de Nice-Sophia — Sinorg — Paris 1989.
- Gauthier (Jean Luc) — « Une expérience chez Valeo-La-Suze » — Journée de l'APROMA — 1988 — Le Mans.
- Hattier (Pascal), « L'organisation de la maintenance. » — 1989 — AFCERQ — Journée d'Etudes Techniques du 25.05.89. — Paris.
- Jobs (Steve), « Je recommence à zéro », interview par B.Burlingam et G.Gendron — Tertiél n° 49 juin 1989 — Paris.
- Lavina (Yves), « Evolution de la fonction maintenance dans l'entreprise industrielle. » — Achats et Entretien n° 380 — Paris Décembre 1985.
- Marie (Patrice), « La T.P.M. dans une entreprise japonaise » — 1989 — AFCERQ — Journée d'études techniques du 5.05.89 — Paris.
- Molet (Hugues), « La nouvelle gestion de production » — 1989 — Hermes Editions Scientifiques et Techniques.
- Monchy (F) « La fonction maintenance — formation à la gestion de la maintenance industrielle » — 1987 — Masson — Paris.
- Nakajima (Seichi), « La Maintenance Productive Totale, nouvelle vague de la production industrielle » — traduction française de « A guide to T.P.M. » JIPM 1983 — AFNOR — Paris 1988.
- Nakajima (Seichi), « La Maintenance Productive Totale (TPM) Mise en œuvre. » — 1986 — AFNOR — Paris 1989.
- Nakajima (Seichi), « TPM update and its development program »-1989 -1989 — AFCERQ — Journée d'Etudes Techniques du 25.05.89. — Paris.
- Neyret (G.), « Mise en place d'une organisation de maintenance » — Achats et Entretien N° 346 de novembre 1982 — Paris 1982.
- Noblecourt (Michel), « La requalification des salariés, le nouveau passeport des temps modernes. » — Le Monde 10 janvier 1990 — Paris.
- Nyssens (Gérard) « Les nouvelles relations de travail entre la production et la maintenance au sein de la société Pernod » — Conférence APRIA — 1987 — Paris.
- Ogus (A), Boucly (F) — « Le management de la maintenance » — AFNOR — Paris — 1987.
- Ohno (Taiichi) — « L'esprit Toyota » — Masson — Paris — 1989.
- Pimor (Yves) — « Applicazione della T.P.M. in Europe » — Seminario Industriale Sulla Manutenzione Verone (Italie) — 10.05.90 — COM Metodi — Milano.
- Rigal (Vincent), Weil (Thierry), « Mémoire sur les pannes dans l'industrie. » — réalisé avec l'appui de M. François Pelletier, Conseiller du directeur de Peugeot S.A. et piloté par M. Claude Riveline, professeur à l'Ecole des Mines de Paris — Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris — Groupe P.S.A. — Juin 1984 — Paris.

- Riveline (C.), « Evaluation des Coûts — Eléments d'une théorie de la gestion. » — Cours de 2ème année de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris — Paris 1987.
- Shingo (Shigeo), « Maîtrise de la production et méthode KANBAN — Le cas TOYOTA. » (Traduction française de « Study of Toyota production system ») — Les Editions d'Organisation Paris, 1983.
- Shingo (Shigeo), « Le système SMED — une révolution en gestion de production. » — (Traduction de « A Revolution in Manufacturing: The SMED System ») — Les Editions d'Organisation — 1987 — Paris.
- Sloss (Ian), « The introduction of T.P.M. to U.K. Tyre Manufacturing (The SP Tyres experience) » — Seminario Industriale Sulla Manutenzione Verone (Italie) — 10.05.90 — COM Metodi Milano.
- Souris (Jean Paul), « La maintenance, source de profits » — Les Editions d'Organisation — 1990 — Paris.
- Takao, Masayoshi, Shigeru, Shuji, Hideo, Minoru, Hideaki, « Development of a predictive maintenance system at Sakai works, » Nippon Steel Technical Report N° 19 June 1982.
- Takatsuki (Ryoishi), « La maintenance productive totale comme facteur d'amélioration de la productivité et de la qualité. » — 1982 — Conférence Internationale pour l'Amélioration de la Productivité et de la Qualité — Tokyo 20 — 22 octobre 1982 — Japan Management Association.
- Thierry (Dominique), « L'enjeu humain. » — Collection « Les enjeux de l'entreprise », Paris 1989.
- Yamashina (Professeur Hajime) « T.P.M. » — Giornata T.P.M. — C.O.M. Metodi — 1989 — Milano.