

**JAPON :**  
**Voyage d'études du 3/11 au 9/12 1990**  
**Des raisons de se battre pour**  
**les entreprises françaises**

**Jean-Marie BOMY - Consultant en Stratégie de Production**

**J A P O N****Voyage d'études du****30 novembre au 9 décembre 1990****Des raisons de se battre pour les entreprises françaises****S O M M A I R E**

Déroulement de la mission

Préambule

Première partie : Le Japon, puissance économique

1. Les Finances
2. L'économie
3. Les hommes
4. Conclusion

Deuxième partie : Stratégie industrielle

- Client
- Temps
- Industrialisation

Troisième partie : Principes d'organisation

1. Performance des lieux de travail
2. Le Juste à Temps
3. L'automatisation

Quatrième partie : Gestion et Motivation du Personnel

1. Principes
2. Structuration des fonctions
3. Système de suggestions
4. Rémunération
5. Formation

Cinquième partie : Industrialisation

1. Choix des moyens et des investissements
2. Utilisation de la "matière grise"

Sixième partie : Qualité

Septième partie : Gestion des Flux

Huitième partie : Et nous, alors ?...

Annexes

Déroulement de la Mission

- 30.11.90 Préparation à Paris  
Départ pour Tokyo le soir
  
- 1.12.90 Arrivée et installation à Tokyo
  
- 2.12.90 Journée libre à Tokyo
  
- 3.12.90 Visite de la Bourse (T.S.E.)  
Visite de Fuji Electric (appareillage électrique)  
Dîner-débat avec des français installés au Japon
  
- 4.12.90 Séminaire sur la G.P. au Japon  
Débat sur les technologies du futur
  
- 5.12.90 Visite de Yamasaki-Mazak (MOCN et centres d'usinage)  
Visite de Nippon-Denso (radiateurs pour l'automobile)
  
- 6.12.90 Séminaire sur le JAT (Shohji MORIYA)  
Visite de Daikin (climatiseurs)
  
- 7.12.90 Journée libre à Kyoto
  
- 8.12.90 Séminaire avec le Professeur Yamashina
  
- 9.12.90 Retour Osaka - Tokyo - Paris

## **PREAMBULE**

Pour qui est préoccupé par l'avenir de l'industrie européenne (française en particulier), l'opportunité d'un voyage d'études au Japon doit procurer la même impression que le pèlerinage à la Mecque pour le musulman pratiquant.

Le danger serait de s'y rendre avec les mêmes dispositions d'esprit : en religion il est plutôt courant de s'appropriier in-extenso les enseignements reçus; croire qu'il en est de même à propos des "méthodes japonaises" serait tomber dans un piège dont beaucoup ont déjà eu à souffrir.

Ce compte-rendu de voyage a une seule prétention : rassembler quelques éléments pour aider ceux qui ont décidé de se battre sur le terrain de la compétitivité à adopter une démarche pertinente en matière de stratégie de production et de gestion industrielle. Il ne s'agit ni d'un livre de recettes, ni d'un panégyrique du "génie" japonais.

Il s'agit simplement de rapprocher une vision livresque et une pratique "hexagonale" de l'amélioration de la productivité d'impressions - parfois fortes - de voyage au pays de l'excellence industrielle. Et peut-être, de voir qu'une part non négligeable de l'apparente puissance japonaise est tirée de nos propres faiblesses.

## Première partie : LE JAPON PUISSANCE ECONOMIQUE

La position dominante acquise par le Japon dans certains domaines industriels constitue aujourd'hui la partie la plus visible de la puissance économique de cette nation. Le constat est simple : 8 des 10 plus grandes banques du monde sont japonaises. Pour un pays qui n'a aucune existence politique au plan mondial (et une structure politique inconsistante au plan interne), le résultat peut être perturbant pour les esprits occidentaux qui pensent généralement que la politique précède l'économie et que les "grands hommes" politiques sont les meilleurs représentants d'une nation.

A titre indicatif, voici ce que l'on pouvait lire dans le "TIMES JAPAN" du 11.8.90 sous le titre "La France poursuit un rêve perdu" : "Que la France croit qu'elle joue dans la même catégorie que le Japon et qu'elle est dans la position de lui fermer la porte de la CEE ... trahit un manque de réalisme !" Suit une évocation de la fable de La Fontaine : la grenouille (allusion au "bébête show" ?) et le boeuf !...

### 1. LES FINANCES

Pendant plusieurs années l'état et les financiers japonais ont pu drainer des capitaux très bon marché issus de la formidable capacité d'épargne de la population qui est principalement consécutive à l'absence de système de protection sociale national. Dans le même temps les entreprises bénéficiaires des capitaux investis ou réinvestis ne versaient pas de dividendes aux actionnaires. Ces derniers se contentaient des plus values réalisées sur le capital.

La crise boursière de 1990 a particulièrement touché la TSE (Tokyo Stock Exchange) et l'euphorie financière semble mise à mal. Le numéro de décembre 90 du mensuel économique et financier "Tokyo Business Today" titre : Le bloc des banques japonaises est-il inébranlable ? et les développements de ce sujet font apparaître de nombreux signes de fragilité :

- des doutes sur la solidité de certains portefeuilles de placements apparaissent, des banques secondaires sont déjà en difficultés et un scandale spéculatif à la Sumitomo Bank (la deuxième du pays) où tout le management a été "démissionné" commencent à faire de sérieux remous dans les milieux financiers ;

- le gouvernement vient de recommander aux entreprises de verser désormais la moitié de leurs bénéfices sous forme de dividendes aux actionnaires ;
- une entreprise comme Toyota dont on dit qu'elle pourrait "s'offrir" PSA et VAG emprunte cinq milliards de dollars pour financer ses nouvelles installations.

Sans parler prématurément de déclin, on peut néanmoins constater que les certitudes nées d'une croissance euphorique sont ébranlées et qu'en tous cas, l'argent sera désormais beaucoup moins facile pour les entreprises japonaises.

## 2. L'ECONOMIE

Certains observateurs tentent de minimiser la domination économique en faisant remarquer que les japonais sont absents au plan mondial de nombreux secteurs tels que la chimie ou l'agro-alimentaire. De plus, même dans certains secteurs où ils sont très florissants, on peut relativiser en mentionnant par exemple que :

- IBM reste le premier producteur mondial de "puces" (pour son usage propre) et que les USA assurent encore 45 % du marché mondial
- FORD possède 23 % de Mazda
- GM possède 43 % de Isuzu et, même s'il chute fortement aux USA, reste puissant ailleurs, notamment en Europe
- le développement des cartes à puces au Japon se fait par SPOM, une joint-venture entre Bull CP8 et le premier groupe d'imprimerie local
- dans les domaines du nucléaire et de l'aérospatial, des contrats de coopération sont en place avec des entreprises françaises
- Atochem (Orkem) a de meilleurs résultats au Japon où il mène une action purement commerciale qu'aux USA où il tente de procéder par croissance externe.

Des universitaires, comme le professeur Kobayashi, écrivent : "Combien de temps le Japon peut-il tenir sa position d'un des premiers leaders économiques du monde et continuer de maintenir sa vitalité dans la croissance ?"

... "Quoi qu'il en soit, il y a, d'après moi quelques signes de danger qui peuvent renverser le cycle de l'ascendance au déclin."

Là non plus pas de conclusion hâtive ; le Japon est encore mu par une inertie de la réussite économique qui peut le porter encore quelques années. Toutefois il leur sera de plus en plus difficile, et coûteux, de maintenir le rythme que nous connaissons, surtout si nous nous décidons à réagir.

### 3. LES HOMMES

Il est évident que les avantages économiques et financiers rappelés ci-dessus n'auraient pas donné les résultats constatés sans une formidable implication du potentiel humain. Celle-ci trouve ses racines dans une culture issue de Confucius qui préconisait une civilisation basée sur "l'harmonie, la stabilité et la reproduction interne". De fait on constate :

- la primauté de la communauté sur l'individu,
- le respect de la hiérarchie,
- la maîtrise de l'influence étrangère,
- la fierté nationale ou solidarité exclusive,
- la force du travail par consensus.

Cet esprit se traduit dans la vie courante par une abnégation de l'individu qui commence à l'école et se poursuit tout au long de la carrière.

De plus il est souvent fait référence au "Divin" : la Société-mère ou le client sont rangés dans cette catégorie supérieure.

En effet, la société japonaise est une société verticale dont l'unité sociale est le groupe. Ce schéma s'applique aux entreprises (les grandes, Sony, Matsushita, ... sont au sommet d'une pyramide dont la base est constituée d'une multitude de petites dont les conditions d'existence sont beaucoup plus précaires) et à l'intérieur de ces entreprises.

A quelque niveau qu'il se trouve, la cohésion du groupe passe avant l'intérêt individuel. On entre dans un groupe par le bas : un diplômé d'université passe plusieurs années à des tâches d'exécution en changeant

de poste tous les trois ans environ (Job rotation).

Avoir à prendre une décision seul met un Japonais dans l'embarras et son univers social se limite à son groupe de travail, pour l'essentiel. Exemples : les "soirées" d'après boulot et les vacances ensemble.

La formation de base détermine l'avenir de l'individu et il est recommandé de choisir la bonne filière dès la maternelle. Les études sont forcenées et beaucoup d'écoliers et de lycéens doublent l'école de jour par une école du soir.

L'essentiel de la formation professionnelle se fait en entreprise, principalement "sur le tas". On devient un bon professionnel vers 35 ans; on évolue à cet âge ou on n'évoluera jamais.

L'activité au travail est caractérisée par :

- un présentéisme forcené, on recherche volontiers les heures supplémentaires;
- une productivité apparente très faible : le travail effectif dans un bureau correspondrait à quatre heures par jour. Il est admis qu'un français fait le travail de trois Japonais. (Mais un groupe de trois Japonais travaillant ensemble fait plus que neuf Français !). Cf. "Le lièvre et la Tortue" ;
- un personnel "besogneux" mais professionnel. L'imprévu est synonyme de non-professionnalisme ; c'est l'anti-"système D" ;
- des difficultés mentales de conceptualisation et de modélisation ; la démarche générale est plutôt basée sur l'itération et l'expérimentation (Cf. apprentissage "par l'erreur").

L'éditorialiste du "Tokyo Business Today" de décembre 90 cite le professeur Shimada de l'université privée de Keio (la plus cotée du Japon) : "Il y a encore des problèmes quand on considère la productivité sous l'angle du respect humain, du bien-être général et de la démocratie dans l'industrie".

Ce point de vue semble se répandre sous différents aspects :

- des responsables économiques soulignent que "les gens commencent à se rendre compte du fossé existant entre le macro-économique et la dimension micro-économique et à demander plus de distractions et de confort dans leur vie. De ce fait, ils ne travaillent plus aussi dur qu'avant et deviennent extravagants dans leur comportement";
- 40 % des jeunes préfèrent les services à l'industrie et citent à propos de la production les "3 K" (traduction : Sale, Dangereux, Fatigant). Les entreprises industrielles doivent développer de nouveaux arguments pour attirer les jeunes;
- le respect des traditions séculaires se fragilise : on a vu pour la première fois des manifestations d'hostilité sérieuses lors du récent couronnement de l'empereur Akiito. Citation de notre interprète : "L'empereur ? les jeunes ils s'en foutent". D'autre part, les vraies geishas sont en voie de disparition-!...

Par ailleurs l'élément le plus préoccupant à court terme est le manque de main d'oeuvre de tous niveaux. Le Miti estime que d'ici la fin de la décennie deux millions de postes de travail ne pourront être pourvus.

Il manque 20 % de personnel technique dans les entreprises et 660 000 postes sont offerts chaque année aux 210 000 diplômés de l'enseignement supérieur.

Les tentatives de décentralisation de Toyota hors de "Toyota City" sous forme de trois nouvelles usines dans le pays sont des échecs relatifs du fait de problèmes de personnel. Les implantations dans d'autres pays du sud-est asiatique ne donnent pas satisfaction car les mentalités sont très différentes.

Cette pénurie de main-d'oeuvre encourage l'automatisation et une stratégie d'implantation à l'étranger, y compris pour des centres de recherche.

On peut penser comme Jacques Barraux dans l'éditorial de "L'entreprise" de décembre 90 que : "En s'immergeant dans le marché mondial, les Japonais ont pris le risque de la dilution de leur ciment national".

Il est certain que cette constatation couplée aux craquements de l'institution sociale, au renchérissement des coûts salariaux (désormais les plus élevés du monde dans les entreprises à présence internationale) met très sérieusement en péril le principal pilier de la réussite japonaise: le consensus et la force du groupe.

#### **4. CONCLUSION**

Les forces qui ont permis aux Japonais d'arriver au niveau de performances que chacun se doit de leur reconnaître sont en train de faiblir. Est-ce que les avantages concurrentiels qu'ils ont pu acquérir les mettent définitivement hors de portée ? Est-ce que l'avance prise en matière de pragmatisme et d'efficacité suffit à étayer les assises d'un édifice ébranlé ?

La réponse à ces questions pourrait être OUI si nous continuons à considérer le Japon comme un bloc compact contre qui la seule parade est la fermeture des frontières.

Par contre, si nous prenons en compte le fait que tout ne sera désormais plus aussi facile pour eux et pour peu que nous nous décidions à exploiter sereinement, mais avec conviction, nos avantages et nos qualités, nous pouvons considérer que le désastre n'est pas inéluctable !

En tous cas, en matière industrielle, la guerre ne se gagne pas dans les conférences internationales mais dans la profondeur des ateliers.

## **Deuxième partie : STRATEGIE INDUSTRIELLE**

En cette matière, le moteur est facile à localiser :

- comme indiqué précédemment, le CLIENT est placé au rang des divinités ;
- une compagnie qui réussit est une compagnie qui gagne des parts de marché ;
- lorsque l'on demande à un technicien de donner les raisons du choix d'un équipement la première réponse est : "parce que cela nous permettra de mieux servir nos clients" ;
- chez Fuji Electric, l'objectif du CIM - Computer Integrated Manufacturing - est la satisfaction du client en 24 heures (actuellement trois jours) ;
- le CIM vu par Mazak : intégration et maîtrise totale de la chaîne "Client - R & D - Production" ;
- les employés de Denso portent tous le badge "C.S." (Customer Satisfaction) ; leur marché c'est le monde ("Now facing the world") et le système de production développé a pour objectif : "100 % de livraisons satisfaisantes pour chaque client" ;
- les mots d'ordre de la direction affichés chez Daikin pour l'année en cours :
  - . innovation journalière
  - . capacité de répondre au besoin ;
- d'une façon générale la notion d'économie "d'environnement" avec laquelle le monde actuel fonctionne est traduite par "Customers oriented products" ce qui implique le lancement continu de nouveaux produits avec un raisonnement intégrant le "temps" ("Time-based competition").

L'obsession du client est perceptible partout, y compris dans les services publics. Cette religion de la satisfaction du client et de la prise de marché conduit la plupart des décisions d'investissement. Les études de rentabilisation du type de celles que nous connaissons n'ont pas cours. Les

questions que nous avons pu poser à ce sujet ont toujours provoqué l'étonnement des interlocuteurs et amené des réponses évasives.

Il n'y a donc pas de "valse-hésitation" ou de solutions de compromis dans la prise de décision. Dès l'instant où on a décidé (consensus) le lancement d'un nouveau produit ou l'attaque d'un nouveau marché on met en place tous les moyens nécessaires pour atteindre l'objectif dans les délais fixés.

De la même façon dans le cas où on s'est trompé on se dégage avec la même vigueur. On ne fait pas perdurer les solutions non satisfaisantes et on tire parti de l'échec pour enrichir les performances futures.

En matière de Recherche-Développement (R & D) la notion de durée ("le temps") est comptée de la façon suivante :

- court terme : 5 ans
- long terme : 15 ans

Quand on dit que l'on met tous les moyens en oeuvre pour réussir, le temps est une composante majeure de ces moyens ; un mot d'ordre induit : "prendre le temps nécessaire". Comme au jeu de GO (jeu d'espace), il n'y a pas de limite de temps ; le but est d'encercler l'adversaire. (Le triangle des coûts chez Toyota est constitué de : Quality, Quantity, Timing).

Les dépôts de brevets concernent plus des domaines "applicatifs" à rentabilité industrielle promise que des résultats de recherches fondamentales. Par exemple :

- Matsushita dépense plus pour les brevets achetés que ne lui rapportent ceux qu'il a vendus ;
- Philips a inventé le CD (Compact Disc) mais c'est Sony qui détient les brevets d'industrialisation du procédé.

**INDUSTRIALISATION** : le mot-clé de la stratégie industrielle sur lequel se concentrent tous les concepts conduisant à la compétitivité (approche globale, intégration, qualité à la source, productivité, maîtrise du procédé, etc.). C'est au moment de la conception du produit et du choix des procédés de fabrication que se détermine le niveau de performance qui sera atteint.

La maîtrise des technologies utilisées est également recherchée systématiquement.

Ces thèmes seront développés dans la cinquième partie de ce document.

Bien entendu la mise en oeuvre de cette stratégie repose entièrement sur l'implication des hommes dont les éléments principaux seront présentés en quatrième partie.

Tous les "ingrédients" mentionnés ci-dessus se trouvent exprimés (pour ne pas dire martelés) sous forme de slogans ou de chartes affichés dans les entreprises ou imprimés dans les publications ou sur les documents internes. En voici un échantillonnage :

Fuji :

- Q-High reliability movement
- . New challenge 90
- . Creating a better tomorrow with trustworthy Technology

Mazak :

- Achievement (la réussite)
- . Together Success
- . Créer une entreprise véritablement multinationale en imposant les produits, la technologie et la philosophie de Yamazaki Mazak
- . La force motrice vient d'une technologie supérieure

Denso :

- Now facing the world
- . Human-integrated factory
- . integrated factory control system, ... autonomous and intelligent factory
- . Programme "Utopia" : Useful Total Organized Plant Information system for Action
- . Growing together around the world, anticipating technological change through R&D, enhancing efficiency through automation, assuring superior quality, integrating production technologies, encouraging personal development, serving employee needs, ...

Daikin :

- . Devise de l'entreprise :
- Confiance extrême
- Gestion agressive
- Harmonie Joyeuse du Personnel

- . Mot d'ordre de la DG pour l'année :
  - Innovation journalière
  - Capacité de répondre aux besoins
- . Mot d'ordre du directeur de l'usine :
  - Essayons de remporter le Prix PM (Productive Maintenance)
  - Réalisons notre usine solide
- . Daikin Shiga Plant : The factory with Amenity (Amenity = charme, agrément). Aiming for the leading edge in products and manufacturing technology, with human touch.
  - From a work space to a place of comfort. Our concepts are centered around people.
  - Our production facilities exist for our customers and workers.
  - Making is creation. New ideas are the first step in Creation.

Et chacun peut constater que l'expression de toutes ces notions ne relève pas de la méthode Coué ou du simple discours. Elles sont bien présentes dans la vie quotidienne de l'entreprise, soutenues par une stratégie claire et solide qui fait que leur mise en oeuvre, bien que laborieuse et contraignante, fait apparaître chaque jour de nouveaux progrès.

## Troisième partie : PRINCIPES D'ORGANISATION

### 1. LA PERFORMANCE DES LIEUX DE TRAVAIL

Ce principe passe avant tous les autres et constitue le fondement de tout système de production performant.

Il s'appuie sur le concept de la "TPM" (Total Productive Maintenance) symbolisé par les "5 S" (Traduction libre) :

- **DEBLAYER (SEIRI)** : faire disparaître des lieux de travail (ateliers et bureaux) tout objet qui ne sert à rien ou n'est pas utilisable. Identifier tous les autres.
- **AMENAGER (SEITON)** : implantations des équipements et rangements fonctionnels (chaque chose à sa place en état et position d'utilisation). **NO SEARCH** : On ne cherche pas !
- **NETTOYER (SEISO)** : il est impossible d'être trop propre.
- **SIMPLIFIER ET VISUALISER (SEIKETSU)** : les dysfonctionnements doivent être révélés et les points de contrôle marqués ou étiquetés.
- **ENFONCER LE CLOU (SHITSUKE)** : former, développer des habitudes et les entretenir (sensibilisation et discipline).

La "Productive Maintenance Technology" est encouragée par le "Japan Institute of Plant Maintenance" qui décerne chaque année un prix "P.M." et assiste les entreprises qui se lancent dans cette voie.

Cet institut donne la définition suivante du TPM : "Maximiser l'efficacité des équipements, par un système total de maintenance préventive couvrant la vie entière des équipements (1). Englobant tout le monde, dans tous les départements et à tous les niveaux, elle motive les gens en faveur de la maintenance de l'usine par le truchement de petits groupes et d'activités volontaires."

(1) On considère le LCC (Life Cycle Cost) d'un équipement qui comprend le coût initial et le coût d'exploitation.

Ce concept est apparu au début des années 70 (chez Denso notamment) et est devenu une condition de base (condition-based TPM) dans les années 80.

Il permet d'éliminer les six grandes sources de perte de productivité :

- pannes chroniques et aléatoires
- réglage et "bidouillage"
- temps morts et arrêts mineurs
- ralentissement de cadence
- défaut de processus
- faibles rendements au démarrage.

Quelques exemples d'application de ces principes rencontrés lors des visites :

- Tous les lieux publics sont d'une remarquable propreté. Même les quais de gare donnent l'impression d'avoir été cirés ! Mieux que la Suisse qui est notre référence habituelle en ce domaine. Ce constat me remet en mémoire cette mention faite dans un guide écrit sur Paris il y a quelques années par un Japonais à l'usage des touristes de son pays : "On est subjugué par la maîtrise des Français dans le dressage des mouches pour nous indiquer le chemin des toilettes" ...

Fuji Electric :

- . Dans certains secteurs les employés travaillent en "pantoufles" et les visiteurs doivent également laisser leurs chaussures au vestiaire.
- . Les ANDONS (signaux lumineux) sont visibles sur toutes les machines.
- . Sur la porte d'un placard à balais est affiché un croquis décrivant le nombre et la position de rangement des objets contenus à l'intérieur.
- . Dans tous les espaces communs de nombreux cendriers et corbeilles à détritrus sont installés.
- . Toutes les zones de stockage, même extérieures, sont délimitées. Tous les bacs d'approvisionnement sont conçus pour utilisation directe sur chaîne avec différenciation par les couleurs.
- . Les ateliers non proposés à la visite ont un aspect proche de celui que

l'on connaît mais le système de marquage et d'identification des zones et des articles est très visible.

**Mazak :**

- Allées extérieures couvertes entre les différents bâtiments dans le même revêtement et avec la même propreté qu'à l'intérieur.
- Tableau d'affichage dans l'atelier où chaque employé inscrit, sous sa fiche signalétique, son objectif pour le mois. Cela concerne principalement le rangement et l'efficacité de son poste.

**Denso :**

- Un système de reconnaissance électromécanique de l'article (radiateur) arrivant devant l'opérateur lui indique sur un écran la référence des pièces à monter (ou des connexions à réaliser pour les postes de contrôle).
- Moquette aiguilletée au sol dans les zones de stockage délimitées où sont posés des éléments en attente.
- Efforts de standardisation et de simplification très poussés : équipements pouvant prendre en charge tous les modèles sans changement.

**Daikin :**

- Utilisation de l'affichage comme outil de formation permanente "sur tas" (graphiques, tableaux de résolution de problèmes, modes opératoires en bandes dessinées, ...).
- Nombreux présentoirs adaptés aux articles ou aux outils supportés. Etiquetage systématique de tous les outils et de leurs emplacements.
- Ergonomie exploitée à fond : un gant différent pour chaque main selon tâches à accomplir.
- Etiquettes "TPM" (en carton rose avec attache fil de fer) fixées sur machines ou équipements pour signaler les anomalies, par exemple une fuite.

- . Tous les emplacements marqués au sol, y compris pour les plantes vertes.
- . Application du MPD (Maintenance Productive Design), la conception intègre la maintenance de façon systématique. De fait, équipe d'entretien réduite à dix personnes dans une unité de 1 500 personnes.
- . Mode opératoire défilant sur un écran aux postes d'assemblage, au fur et à mesure de la réalisation des opérations par l'opérateur.

## 2. LE JUSTE A TEMPS (JAT)

Issue du TPS (Toyota Production System) cette notion est la plus connue en Europe mais, d'après Shohji Moriya, peu d'entreprises l'exploitent avec une efficacité totale, même au Japon.

Rappelons qu'il s'agit d'un principe de management qui s'appuie sur l'élimination de toute forme de gaspillage (MUDA) et qui vise la production en flux continu (travail "pièce à pièce").

JAT = "Produire juste ce qui est nécessaire, au moment demandé, dans la juste quantité requise".

La réduction des coûts et des temps de cycle de production passe par l'élimination des gaspillages. Selon le "Petit Larousse" :

- . gaspillage : emploi abusif et désordonné
- . gaspiller : dépenser inutilement, mal employer

Par analogie à notre notion comptable de Valeur Ajoutée (V.A.) on peut désigner ces gaspillages par l'expression "Dépense Ajoutée" (D.A.) qui correspond bien à l'esprit du terme japonais "MUDA". Il s'agit de tous les éléments de production qui n'ajoutent pas de valeur au produit et ne font qu'augmenter les coûts ; on les trouve dans :

- production excédentaire
- attentes
- manutentions
- processus
- stocks
- mouvements
- reprises, retouches

Une phase essentielle du JAT est donc la chasse au "MUDA", sport national dans les industries japonaises.

Parallèlement on travaille sur la façon de piloter les flux de produits. Le principe de base est le flux tiré (Pull system) dont le support le plus connu est le KANBAN qui a trois rôles principaux :

- . Instruction pour transfert ou/et fabrication ;
- . Outil de contrôle visuel pour éviter la production excédentaire et détecter les dysfonctionnements dans le processus ;
- . Outil pour réaliser les améliorations (KAIZEN).

Même dans des environnements très sophistiqués sur le plan technologique on trouve des KANBAN - Etiquettes comme on pourra le constater dans certains des exemples ci-dessous :

#### Fuji Electric

. Dans l'atelier CIM entièrement automatique, les appros sont pilotées par KANBAN. On voit les chauffeurs des fournisseurs relever leur "boîte aux lettres" et ranger leur cartes Kanban dans une musette. Les livraisons ont lieu une à deux fois par jour.

. Les approvisionnements de ligne se font par Kanban "électronique".

#### Denso :

. Usine entièrement pilotée par Kanban - Etiquettes : cartes tournant en boucle aux extrémités de la chaîne (appros et produits finis) ; fiches à usage unique (one-way Kanban) en fabrication.

. Réduction des tailles de lot : jusqu'à une unité en cas de pièces de rechange. Niveau des stocks annoncés de l'ordre de cinq jours :

- MP + en-cours : 1,5 j
- pièces achetées : 0,8 j
- pièces fabriquées : 1,2 à 1,5 j
- PF : 1,2 j

. On nous précise que même si la forme peut évoluer, le principe du Kanban sera conservé pour longtemps.

Daikin :

- . Un des mots clés : la suppression (des éléments inutiles).
- . Un modèle d'organisation JAT supporté par une informatique lourde (gestion en flux synchrones).

Le mix-produits est extrême puisque tous les types de climatiseurs se succèdent dans un désordre apparent sur la même chaîne d'assemblage et que la fabrication des pièces primaires met en oeuvre une grande variété de procédés.

### 3. L'AUTOMATISATION (JIDOKA)

Ce sujet qui constitue le deuxième pilier (avec le JAT) du système de production Toyota est traité avec une approche très pragmatique, et n'est pas abordé de façon "technicienne".

Tout d'abord le terme JIDOKA qui se traduit par "automation" a été enrichi d'un idéogramme représentant l'homme. La traduction préconisée est "autonomation" (en français : autonhomation ?)

Jusqu'à maintenant les critères de choix de l'automatisation étaient classés dans cet ordre d'importance :

1. Conditions de travail
2. Maîtrise de la conformité
3. Avantage concurrentiel

Mais comme indiqué plus haut, un nouveau facteur encourage le recours à l'automatisation : la pénurie de personnel.

Il est souligné que l'automatisation qui a pour but de réduire le personnel coûte cher et diminue la flexibilité. Dans le même ordre d'idée on insiste sur le fait que c'est une erreur de croire que l'informatisation peut, seule, améliorer les performances d'un système.

L'objectif premier du JIDOKA est la fabrication de produits "100 % sans défaut" et il se fonde sur les principes suivants :

1. On ne transmet pas de pièces mauvaises à l'étape suivante du processus;
2. Si une anomalie apparaît la machine s'arrête ;
3. Séparation du travail de l'homme et du travail de la machine.

L'aspect pratique de cette approche sera développée dans le chapitre "Industrialisation - Choix des équipements" (cinquième partie).

## Quatrième partie : GESTION ET MOTIVATION DU PERSONNEL

Dans la première partie le "fond culturel" a été défini dans ses grandes lignes ; il est évidemment d'une importance cruciale si l'on veut comprendre les modes de fonctionnement qui nous sont présentés, en particulier par le professeur Yamashina.

### 1. PRINCIPES

- \* Chaque employé a deux tâches journalières :
  - . routines (Daily duties)
  - . améliorations (Improvement duties)

La proportion de temps respectivement accordé à ces tâches varie selon le niveau de l'échelle hiérarchique où l'on se trouve. Les membres d'une direction générale doivent passer 70 à 80 % de leur temps à des tâches d'amélioration y compris en se rendant sur des postes de travail. Un opérateur consacre 10 % de son temps à des activités d'amélioration (formation, travail de groupe, suggestions personnelles, ...).

\* La rationalisation amène une réduction du personnel nécessaire ; un des rôles principaux du management est de créer de nouveaux emplois.

\* L'objectif annuel d'augmentation de la productivité d'une entreprise est de 10 à 15 % dont un tiers provient des suggestions faites par les employés.

\* Seul le changement crée l'amélioration ; maintenir l'existant est une faute.

\* Tous les membres travaillent dans un même but.

\* La performance d'un responsable est jugée sur la base de la compétence de l'organisation qu'il anime et non, comme en Europe, sur la base de compétences personnelles.

## 2. STRUCTURATION DES FONCTIONS

L'ensemble de l'architecture est très hiérarchisée dans les grandes entreprises et combine l'organigramme fonctionnel classique avec une organisation par divisions ou lignes de produits (ou par projet).

Au Japon la taille d'un siège social est plus importante qu'en Europe (chiffre cité : 9 % du personnel) et on y travaille toujours sur la base d'une stratégie long terme. Les trois fonctions-clés qui sont regroupées au niveau du siège sont :

- Sales + Marketing
- R & D (Recherche - Développement)
- Technologie de Production

Le suivi de la conjoncture et de l'évolution des concurrents est une des tâches principales des cadres du siège.

La nature du travail de chacun peut être modifiée selon l'évolution de la conjoncture. C'est pourquoi il n'existe pas de fiches de fonctions détaillées et de "routines" fixes.

La constitution de "project team" multi-fonctions est utilisée chaque fois qu'un problème important est à résoudre. C'est une forme d'organisation flexible qui procure une faculté d'adaptation et une rapidité de réponses exploitables remarquable.

L'accession à des postes de responsabilité supérieurs ne se fait qu'après avoir "tourné" (Job rotation) au moins trois ans dans les différents postes de base d'un département puis au moins autant entre divers départements. Pour parvenir au sommet il faut être généraliste : "Pour élever une grande montagne il faut une large base".

### 3. SYSTEME DE SUGGESTIONS

L'efficacité de l'organisation étant basée sur un système d'amélioration permanente (KAIZEN) le "management" de la suggestion est essentiel tant au plan de la productivité qu'au plan de la motivation des "troupes".

Il y a deux types de suggestions :

- celles provenant du groupe,
- celle provenant de l'individu.

L'attitude vis à vis des suggestion est régie de la façon suivante :

- Il n'y a pas de petites idées.
- Une réponse rapide doit être apportée à toute suggestion (chez Toyota un chef doit répondre en moins de quatre jours à une proposition d'amélioration).
- Une bonne suggestion est toujours mise en place.
- L'amélioration peut être éternelle.
- Un système de récompense doit être élaboré.

Il y a huit à dix catégories de suggestions dont le niveau de récompense peut atteindre 8 000 FF. Deux fois par an des cérémonies de remises de récompenses sont organisées.

Si la suggestion est simple et facile à mettre en oeuvre c'est le chef du secteur qui prend la décision d'application et attribue directement la récompense. En général un ouvrier a validé sa solution avant de la proposer officiellement.

Les propositions plus complexes, en particulier celles nécessitant un investissement, doivent être soumises au niveau hiérarchique compétent. Les ingénieurs sont chargés du transfert des technologies vers les opérateurs qui, en "feed-back", doivent fournir des techniques de fabrication ; il ne doit pas y avoir de mur entre eux.

Le thème de travail d'un groupe (six à sept personnes) peut être soumis au chef de groupe par la hiérarchie en tenant compte du niveau de compétence des membres du groupe. Les thèmes choisis doivent pouvoir être traités en trois mois environ et l'assistance de l'encadrement est sollicitée chaque fois que le groupe le juge nécessaire.

Une entreprise qui progresse produit en moyenne deux suggestions par personne et par mois.

La motivation est également activée par l'inscription d'une unité de production ou d'une entreprise à un concours national tel que le prix PM (Productive maintenance) ou le prix Deming (qualité totale).

Bien entendu la formation permanente joue un rôle de support effectif à l'ensemble de cette démarche. Pour s'en convaincre il suffit de jeter un coup d'oeil sur le programme de formation à la qualité totale qui est proposé à chaque niveau hiérarchique (voir tableau en annexe 1).

D'après S. Moriya il n'y a pas de différence fondamentale, d'un pays à l'autre, en ce qui concerne l'attitude de l'homme vis à vis du travail. La différence de mentalité constatée sur ce plan provient de l'implication de chacun dans le processus d'amélioration permanente qui est beaucoup plus forte au Japon.

#### 4. REMUNERATIONS

L'Institut Japonais de la Statistique a publié le tableau comparatif suivant pour les industries manufacturières en 1988 :

|        | Salaire<br>horaire | Travail<br>hebdo (H) |
|--------|--------------------|----------------------|
| Japon  | 100                | 42,9                 |
| USA    | 95                 | 38,5                 |
| RFA    | 94                 | 40,9                 |
| France | 66                 | 38,8                 |
| Italie | 52                 |                      |

Le mythe des bas salaires au Japon doit être définitivement enterré. Un contremaître de 45/50 ans gagne en moyenne 220 KF par an et il existe un "SMIC".

Le salaire n'est pas fonction du poste occupé mais, pour 50 %, de l'ancienneté et, pour le reste, de la qualification (polyvalence payée). La fourchette entre le débutant diplômé et le PDG va de 1 à 7 ou 10.

L'emploi à vie n'existe que dans les grandes entreprises où l'ouvrier connaît assez bien la situation financière, ce qui facilite les changements

de cap en cas de difficulté (consensus).

Les contrats à durée déterminée sont très utilisés. On a pu noter chez Daikin que 50 % du personnel de production étaient des temporaires. Ces contrats sont généralement de six mois renouvelables sans limite.

Le niveau d'embauche des permanents est calé sur la partie basse du profil d'activité prévisionnelle (alors que nous aurions tendance à le fixer sur un point moyen).

Les intérimaires sont légalement traités comme titulaires s'ils font plus de 7 h/jour dans l'entreprise. De plus ils sont appelés à participer au système de suggestions.

## 5. FORMATION

La formation permanente n'est pas dissociée du travail quotidien. D'ailleurs la plus grosse partie se fait "sur le tas".

Elle est parfois très poussée, comme la recherche, même dans les domaines qui, a priori, n'ont pas de relations directes avec l'activité pratiquée. Le fond commun est appuyé sur les principes de la qualité totale et les techniques de résolution de problèmes (Cf. annexe 1 déjà mentionnée).

Quelques éléments relevés lors des visites :

### Fuji Electric

- On a insisté sur les difficultés rencontrées pour faire évoluer les mentalités lors de la mise en oeuvre du CIM.
- La formation aux nouvelles méthodes a dû être appuyée par la direction et la pression se poursuit sur le terrain.
- Le nécessaire relèvement des compétences est accéléré par le recrutement de jeunes diplômés.
- Les opérateurs participent à la mise au point de nouveaux équipements et en assurent ensuite la conduite et la maintenance.

- Les trois objectifs de la campagne de formation liée au projet CIM :
  - . réformer les mentalités
  - . changer la façon de raisonner
  - . augmenter la polyvalence.

#### Mazak

- Les nouveaux recrutés passent six mois en formation dans un atelier regroupant tous les types de machines commercialisées par l'entreprise, quelque soit leur département d'affectation (commercial et administratif compris). Chacun aura passé une dizaine de jours sur chaque poste à fabriquer des pièces mécaniques utilisées dans le processus de fabrication de l'usine.
- Le centre de recherches installé à la cité des sciences de Tsukuba sert également de centre de formation.

#### Daikin

- L'affichage a déjà été mentionné comme outil pédagogique : dans les ateliers même on assiste à un cours de formation permanente. On rencontre par exemple des graphiques de performances avec explication des points aberrants.
- Les ouvriers intérimaires reçoivent une journée de formation générale et deux jours de formation sur le poste.

## **Cinquième partie : INDUSTRIALISATION**

Selon le professeur Yamashina, une entreprise industrielle doit, pour être "leader" :

- Fabriquer des produits attractifs qui correspondent aux besoins du client.
- Fabriquer ces produits de façon compétitive (competitive manufacturing), c'est-à-dire qu'il ne suffit pas d'être très créatif sur la définition et la mise sur le marché de nouveaux produits ; on doit également posséder une technologie de production élaborée et innovante. Et c'est dès la conception du produit qu'il faut penser à sa fabrication.

Les Japonais admettent que les Occidentaux sont supérieurs en ce qui concerne l'invention et la découverte de nouveaux produits ou techniques. Par contre il sont très nettement supérieurs pour ce qui est la création de moyens de production compétitifs et de méthodes de fabrication performantes. Rappelons que si c'est Philips qui a élaboré le concept du CD c'est bien Sony qui a développé les méthodes et les moyens de fabrication. De même, aujourd'hui, si chez Thomson on est bien placé sur le concept de la TVHD, l'entrée en phase industrielle est "laborieuse" et il est probable que la technologie de fabrication japonaise s'imposera d'une façon ou d'une autre sur ce nouveau marché.

D'une façon générale on pense, au Japon, que l'abandon progressif de la maîtrise de la production dans certains pays où la tendance est à la "délocalisation" ou à la sous-traitance conduit à une diminution catastrophique des capacités de l'entreprise.

La recherche quasi-obsessionnelle de la maîtrise des procédés de fabrication détermine donc la stratégie industrielle pour la partie moyens et organisation de la production.

### **1. CHOIX DES MOYENS ET DES INVESTISSEMENTS**

Le thème principal qui sert de référence pour les entreprises "avancées" est "l'Equipment independance". Un équipement de production doit être parfaitement adapté à la politique industrielle définie et au type de produit à fabriquer. De ce fait il n'est pas possible de trouver sur le marché un équipement convenable. En effet les machines proposées n'ont pas été

conçues en ce sens et sont obligatoirement issues de solutions de compromis permettant de satisfaire le plus grand nombre. La seule solution performante est donc le développement interne des moyens de production, en utilisant éventuellement les éléments standards disponibles sur le marché. La symbiose conception-industrialisation peut donc être ainsi totale et l'efficacité des moyens installés redoutable.

Cette démarche amène certaines entreprises à rechercher la maîtrise de technologies n'ayant pas de lien apparents avec leur production. C'est ainsi que les chariots filoguidés que nous avons rencontrés portaient toujours la marque de l'entreprise visitée et avaient été développés en interne. Si cela paraît évident chez Mazak, cela l'est beaucoup moins chez Daikin.

Un argument supplémentaire nous a été donné : cela permet d'acquérir un savoir faire dans l'utilisation des hautes technologies qui est, de toutes façons, profitable pour l'entreprise dans le développement de ses activités et de sa compétitivité. Un chariot filoguidé n'est probablement jamais amorti mais il constitue un excellent-banc d'essai technologique.

Il a été indiqué plus haut (en troisième partie) les critères de choix d'une "automation". Voici trois critères de choix des investissements qui nous ont été indiqués par le professeur Yamashina.

1. Si on peut économiser une personne il est autorisé d'investir 10 millions de yens (400 KF).
2. Si l'investissement est amorti pendant la durée de vie du produit il est autorisé.
3. S'il concerne l'apprentissage d'une technologie de pointe il n'y a pas de limite. (Nissan a mis 7 ans à mettre au point sa robotique).

De plus, avant d'investir, il faut bien étudier l'équipement existant qui a pu être l'objet d'améliorations permanentes depuis sa mise en service :

- il est anormal qu'une ligne de fabrication soit, après 5 à 10 ans d'utilisation, dans la même configuration que lors de son installation ;
- les petits progrès constants permettent un apprentissage progressif des nouvelles techniques ou méthodes intégrées. Il n'y a pas de "gap" brutal entre l'ancienne et la nouvelle ligne, ce qui permet d'éviter les problèmes traditionnels d'adaptation des compétences et de "montée en

cadence" avec des équipements entièrement nouveaux.

- On ne peut pas justifier un investissement en basant sa rentabilité sur une économie de personnel par rapport à un ancien équipement qui n'aurait profité d'aucune amélioration depuis son démarrage. Par exemple : une ligne de conditionnement âgée de 10 ans qui emploie 13 personnes comparée à une ligne "moderne" qui ne nécessite plus que 3 personnes justifie, a priori, cet investissement coûteux par l'économie de 10 opérateurs ; alors que des améliorations permanentes effectuées pendant 10 ans sur l'ancienne ligne auraient certainement permis d'arriver au même résultat avec moins de perturbations dans les systèmes de l'entreprise.

## 2. UTILISATION DE LA "MATIERE GRISE"

On trouvera en annexe 2 un graphique établi par le professeur Yamashina qui indique la répartition du personnel dans le système "conception-industrialisation-fabrication". Il apparaît clairement que notre maillon le plus faible se situe au niveau des moyens humains mis en oeuvre pour la conception des systèmes de production. Rappelons au passage que cette fonction est, au Japon, rattachée directement au siège social.

Il est vrai que, lorsque l'on constate la pauvreté endémique du "Service Méthodes" de beaucoup de nos entreprises, nous sommes très loin du compte.

En conclusion, pour être compétitif, il faut fabriquer soi-même les produits à forte valeur ajoutée et, par conséquent, l'intégration et la maîtrise de la qualité jouent un rôle fondamental. Pour y parvenir, une efficacité supérieure dans les techniques de production est impérative et la fonction "industrialisation", pour utiliser un terme qui nous est familier, primordiale.

Quelques exemples d'applications :

Fuji :

- . Les produits ont été revus (standardisation) avant automatisation des procédés.
- . Les procédés non maîtrisés ne sont pas automatisés. Par exemple le

contrôle visuel est conservé car les procédés par vision automatique ne sont pas suffisamment fiables.

- . Les opérateurs participent à la conception des machines.
- . Parmi les difficultés rencontrées : les conflits entre les différentes fonctions. Les concepteurs visent la performance du produit, la production veut la facilité du travail et la logistique demande le JAT. (On nous a souligné davantage les difficultés humaines (qualification, état d'esprit, ...) que les difficultés techniques.
- . Chariots filoguidés "Uni-Carrier" de Fuji (dont un de "marchait pas bien").
- . Postes et tous matériels de contrôle le long des lignes de fabrication, y compris des équipements sophistiqués (projecteurs de profil électroniques par exemple).

#### Mazak :

- . Niveau technologique élevé et intégration élevée en relation avec le métier. Visiblement on présente une vitrine (on est autorisé à photographier !).
- . Des pièces auparavant sous-traitées ont été réintégrées dans un "Job shop".
- . Pour la partie CNC des machines fabriquées on utilisait au départ des systèmes Fanuc qui n'ont pas été jugés totalement satisfaisants pour coller aux besoins exprimés par les clients. La situation actuelle est : matériel Mitsubishi et logiciels développés par Mazak (Mazatrol). Ce dernier choix est considéré comme la seule façon de maîtriser la qualité du service offert aux clients.
- . La "force motrice" : une technologie supérieure.

#### Denso :

- . Standardisation des composants très poussée avec utilisation du concept de différenciation retardée.

- . Automatisation et flexibilité, trois clés :
  - standardisation
  - conception des machines
  - communication entre fonctions.
  
- . Intégration des systèmes "anti-erreur" (POKA YOKE) : reconnaissance automatique des pièces utilisées (trous sur le châssis du radiateur, nervures sur les pièces plastiques, ...).
  
- . Temps de changement de fabrication (passage d'un modèle de radiateur à un autre).
  - Changement de hauteur : 3 minutes
  - Changement de largeur : 1 minute
  - Changement de pas des faisceaux : 5 minutes
  
- . Taille des lots de fabrication (il y a 250 modèles différents) :
  - 30 à 40 pièces en "première monte"
  - 1 pièce pour les "rechanges"
  
- . Au siège du groupe (40 200 personnes) la division "Production Engineering Group) comprend :
  - Prod. Eng. R&D dept
  - Prod. Eng. dept
  - Machinery and tool Dept.

Ce dernier département, qui conçoit les machines et matériels utilisés dans les usines, emploie 200 personnes.

Daikin :

- . La méthode SMED est appliquée efficacement (1 minute de temps de changement sur une presse à découper).
  
- . Recherche de la maîtrise du développement du produit (intégration, y compris recherche sur les matériaux nouveaux).
  
- . Les chariots filoguidés de marque Daikin s'appellent JUMBO (les gros) et MINNIE (les petits).
  
- . Le service "Technologie de production" de l'usine comprend 63 personnes (sur un total de 1 500) ; il conçoit et développe les nouveaux

équipements. (Nous avons toutefois l'impression que cette conception n'est, au départ, pas très "communicante", la concertation avec les utilisateurs n'intervenant qu'au moment de l'installation.)

. En dehors de ce rôle, il y a deux missions complémentaires :

1. Etablir les programmes d'amélioration permanente (KAIZEN).  
Objectifs : augmentation de la qualité et diminution des effectifs directs.
2. Appliquer le MPD (Maintenance Productive Design). Objectifs : le moins de pannes possibles et un dépannage facile.

## Sixième partie : Q U A L I T E

A partir du moment où, comme cela a été souligné en deuxième partie, le moteur des décisions industrielles est la satisfaction du client, la notion de "qualité totale" (TQC) va de soi dans les esprits et les organisations. Il n'y a pas besoin de lancer des actions "qualité" spécifiques telles que celles que nous avons pu connaître au cours des années 80.

Le principe de la "qualité à la source" est appliqué strictement en s'appuyant sur trois notions essentielles, ainsi que cela a été exposé précédemment :

- La performance des lieux de travail (Cf. troisième partie)
- Les principes d'industrialisation (Cf. cinquième partie) et le JIDOKA
- L'implication du personnel (Cf. quatrième partie).

Au niveau de la création de nouveaux produits, il y a deux éléments de base:

### a) Maîtrise de la qualité de la conception (Quality control of desing) :

- . Qualité du système d'analyse fonctionnelle
- . Fiabilité de la conception du produit
- . Fiabilité de l'assurance qualité
- . Vérification de la conception : AMDEC, contrôle des points importants, ...
- . Confirmation de la fiabilité de la conception : fiabilité des tests.

### b) Maîtrise de la qualité de fabrication (Quality control of manufacturing)

- . Conception de procédés de fabrication fiables
- . Assurance qualité du processus : AMDEC process
- . Contrôle automatique, détrompeurs, ...
- . Fiabilité de la main d'oeuvre : évaluations, cercles de qualité, ...

On se rend compte en lisant cette énumération, qui n'est pas exhaustive, que les cercles de qualité arrivent à la fin d'une liste copieuse et ne représentent qu'une très petite partie des moyens à mettre en oeuvre.

Il faut se rappeler qu'au milieu des années 80, certains ont tenté de nous faire croire qu'ils allaient résoudre tous nos maux !

Quelques applications relevées en usines :

Fuji Electric :

Dans le cadre du projet CIM :

- . L'amélioration de la qualité constitue le deuxième objectif après la réduction des délais.
- . Le contrôle "visuel" automatique n'est pas retenu pour le moment pour des raisons de coût et de fiabilité. ✓
- . Les CQ ont été utilisés pour renforcer le changement dans la façon de raisonner.
- . Le taux de pannes constaté chez les clients est de 20 ppm dont 0,5 ppm sont imputables au fabricant !?...
- . 80 % des pièces achetées ne passent pas en contrôle réception. Les règles d'AQF sont imposées par Fuji aux fournisseurs.
- . Panneaux "Q - High reliability Movement" qui peut se traduire : QUALITE - En route pour une fiabilité supérieure.

Mazak :

- . Recherche de la maîtrise des procédés par intégration de technologies (logiciels de commande) ou d'activités ("job-shop" interne au lieu de sous-traiter).
- . Application du TQC dans tous les départements.

## Denso :

- . Développement du "integrated factory control system" qui a pour premier objectif l'amélioration de la qualité et de la productivité.
- . Utilisation systématique des "détrompeurs" (exemples : trous dans les cadres de radiateurs et nervures sur les chapeaux).
- . Taux de rebuts sur produits finis (fuites) : 0,2 %.
- . Utilisation des cartes de contrôle (SPC)
- . Automation du contrôle visuel des tubes remise à plus tard (pas fiable).

## Daikin :

- . Contrôle final (de fonctionnement) des climatiseurs automatisé ; le temps de contrôle est passé de 30 mn à 5 mn.
- . Utilisation massive de l'affichage des problèmes (problème = opportunité d'amélioration).

## Septième partie : GESTION DES FLUX

Etant donné la diversité des solutions appliquées, on peut dire qu'il n'y a pas "une méthode japonaise" en ce domaine. Une dominante apparaît cependant : la recherche de la maîtrise des flux et du respect du délai (qui va en se raccourcissant). Ce sujet est évidemment traité avec le même souci de "qualité totale" et avec la même démarche d'amélioration permanente que pour les autres.

Il semble qu'en ce domaine également, les entreprises japonaises ont procédé avec le même pragmatisme que pour le choix des équipements : les systèmes de dimensionnement et de pilotage des flux ont été développés en interne. Ceci est confirmé par le fait que le "MRP" y est pratiquement inconnu ; IBM avoue que leurs progiciels vedettes COPICS et MAPICS n'ont pas percé au Japon.

On retrouve donc tous les styles de fonctionnement, du système de gestion de production très centralisé et très informatisé au Kanban-étiquettes intégral avec, entre les deux, toutes les formes mixtes imaginables.

On peut expliquer la réussite des différentes formules par le fait que deux des "fondamentaux" de la GP sont traités avec un soin particulier :

- la prévision et le plan directeur de production,
- le lissage de la charge.

L'ensemble s'appuie, sur un plan industriel et commercial (PIC) défini au niveau de la "maison-mère" ou de la DG, ce qui fait que les règles du jeu sont clairement établies au plus haut niveau, en particulier entre le commercial et la production.

Les unités de production disposent donc d'un cadre de marche précis et la partie planification qu'il leur reste à traiter s'apparente plutôt à de la gestion d'atelier au jour le jour, suivant la variation court terme de la demande, ce que le Kanban, par exemple, permet de faire de façon simple et efficace.

A ce propos, il n'est pas inutile de compléter ce qui précède en soulignant que les notions de JAT et de Kanban appartiennent spécifiquement au TPS (Toyota Production System) et que, en dehors du groupe et des partenaires Toyota, elles ne sont pas aussi répandues que pourraient le laisser croire

notre connaissance de ce sujet. Il est vrai que seul Toyota a entrepris, depuis longtemps et de façon délibérée, de faire connaître son système de production dans le monde entier. Dans la mesure où il présentait tout de même quelques originalités intéressantes, il a très vite retenu, et même focalisé, l'attention de spécialistes occidentaux qui, malheureusement, comme c'est souvent le cas, l'ont traité comme la dernière recette à la mode pour être compétitif. Il ne faut pas oublier que ce système est le résultat de bientôt 40 ans de travail sur les moyens, les compétences et les procédures.

Voici les éléments que nous avons pu relever sur ce thème lors de nos visites ou entretiens :

Kenidi MAJIMA :

Ce spécialiste de la GP a travaillé chez IBM-Japon comme ingénieur système. Son discours était évidemment orienté MRP, mais nous n'avons pas pu déterminer si certains de ses aspects reçus comme des "platitudes" par les auditeurs relevait d'une compétence limitée de l'orateur ou de la faiblesse de la culture japonaise sur ce sujet ; il y a probablement un peu des deux. Voyons quelques extraits de l'exposé :

- Parmi les trois facteurs de la production on maîtrise bien la gestion de la main d'oeuvre et de l'argent, il est plus difficile de gérer les produits (matières et composants).
- Il y a peu d'exemples, au Japon, de réussite en gestion des matières et composants informatisée, en particulier par manque de fiabilité des données "stocks".
- Le problème de la gestion des stocks a souvent, dans les grandes entreprises, été évacué sur les filiales ou les sous-traitants.
- Le développement du JAT Flux Tendus, qui augmente la fréquence des transports, risque de poser des problèmes "écologiques" d'engorgement du trafic.
- Les recommandations qui sont faites (sic) :
  - . utiliser le classement ABC
  - . optimiser la gestion en utilisant le MRP qui permet d'atteindre le

- . faire de la recherche opérationnelle
- . utiliser la formule de la "série économique" (EOQ).
- En gestion de processus il n'existe pas de théorie de planification efficace et la simulation informatique est complexe. Des recherches sur les procédés d'optimisation de l'ordonnancement sont en cours, et on s'intéresse au "Priority Planning" avec édition d'OF (ou ordres de travail).
- Il manque de personnel compétent en GP. Ce sont principalement les contremaîtres qui remplissent la fonction ordonnancement court terme.
- Des efforts sont également à faire pour une meilleure efficacité dans le suivi :
  - . des mouvements matières
  - . du niveau des stocks
  - . des performances de la fabrication.
- Pour développer un système de GP il faut s'appuyer sur des sous-systèmes modulaires constituant des bases de données fiables.
- Le MRP peut travailler sur un programme de production "officieux" (moyen terme) et le Kanban peut constituer le programme "officiel" (court terme).
- Pour la mise en oeuvre d'un système de GP, il faut :
  - . former une équipe de projet
  - . analyser l'existant
  - . travailler en groupes pluridisciplinaires (décloisonner les fonctions).
- Le délai de mise en oeuvre d'un système complet peut aller jusqu'à quatre ans.

**Shohji MORIYA :**

Consultant indépendant depuis 1987, il a fait carrière chez Toyota avec les "maîtres" Taiichi OHNO et Shigeo SHINGO (tous deux décédés en 1990) et est évidemment un spécialiste du TPS (Toyota Production System).

Il considère que le TPS, appelé à l'étranger "JIT" est mal appliqué et c'est pourquoi il a décidé de devenir consultant pour mieux le faire comprendre.

- Le premier Kanban (T. OHNO) date de 1948. Il n'y a pas de bonne application Kanban en dehors du groupe Toyota.
- Le SMED (S. SHINGO), dont le sigle est inconnu au Japon, n'est qu'une idée d'amélioration du rendement qui ne vaut que dans le cadre d'une approche globale.
- L'efficacité du Kanban est liée à la performance des lieux de travail.
- Il ne faut pas essayer de copier TPS ; chaque entreprise doit développer un système adapté à sa culture et à ses objectifs. Copier n'est pas un progrès suffisant pour dépasser la concurrence.
- Le MRP n'est pas utilisé. On donne aux sous-traitants des indications de volume sans engagement et on appelle livraisons par Kanban. Le traitement de la prévision est soigné.
- Il faut éduquer les sous-traitants et ça prend beaucoup de temps (20 ans chez Toyota), car le but du JAT n'est pas de transférer les stocks chez eux.
- L'informatisation ne doit être qu'une "Machinerization" du traitement des données.

**Hajine YAMASHINA :**

Professeur d'Ingénierie de Production au département de mécanique de précision de l'Université de Kyoto. Beaucoup de professeurs d'université ont pris en main le flambeau de la productivité et s'occupent de la formalisation et de la diffusion des "méthodes japonaises". Le professeur YAMASHINA a de nombreuses interventions à l'étranger à son actif et se positionne comme un des plus représentatifs. Les consultants (comme MORIYA) ou les praticiens leur reproche de ne pas connaître le terrain et d'intellectualiser le sujet ...

Quoi qu'il en soit leur capacité d'analyse et de globalisation leur permet de mettre de l'ordre dans un foisonnement de concepts qui pourraient autrement paraître disparates. En ce qui concerne la maîtrise des flux, Yamashina souligne :

- L'importance de l'élaboration de la prévision. Les fabricants de climatiseurs vont jusqu'à utiliser les données prospectives de stations de météo privées.
- L'importance de l'exploitation de la prévision. Exemple extrême : si les prévisions sont insuffisantes, Toyota met en place de nouveaux concessionnaires !
- Les bases de la prévision sont les prévisions de ventes et la conjoncture. Le système de prévisions y doit être sophistiqué et couvrir un horizon d'un an abritant un découpage de plus en plus fin (jusqu'à un mois).
- Chaque mois une analyse détaillée des réalisations est effectuée (traitement de l'historique).
- Tous les moyens permettant de lisser la charge facilitent la planification et la maîtrise des flux.

**Fuji Electric :**

On nous a montré une application "CIM" assemblage qui traite quotidiennement le lancement de 800 références PF différentes (sur 4000 possibles).

Les ordres des 150 succursales sont transmis via le siège à la salle informatique qui établit un plan de fabrication pour la journée. Ce plan est diffusé sur les 30 PC installés sur la ligne d'assemblage avec toutes les instructions nécessaires.

Chaque poste est approvisionné en composants par 15 chariots filoguidés. Les appels sont faits par Kanban-électronique.

Chaque produit introduit dans la ligne est muni d'un code-barre qui permet, à chaque poste, la sélection des composants nécessaires au montage.

La ligne est partagée en deux parties en application du concept de différenciation retardée. Le premier tronçon produit les articles faisant partie du "tronc commun" et alimente un stock intermédiaire.

Le système prélevera dans ce stock les sous-ensembles correspondant aux ordres en cours et affichera sous forme de code-barres les instructions de montage final qui se fait sur un cycle de 7 mn.

Les appros extérieurs sont pilotés par Kanban-étiquettes ainsi que cela a été mentionné précédemment. Les chauffeurs des fournisseurs en assurent la circulation.

**Mazak :**

Un effort particulier a été fait pour traiter en temps réel ("on-line") toutes les demandes. Un réseau de communication mondial relayé par satellite permet de recevoir au siège les demandes clients. Le siège édite les grandes lignes du planning de production. La direction et les cadres définissent la répartition entre les centres de production. Le directeur du centre de production en liaison avec ses cadres et le commerce fixe le planning usine.

Denso :

Exemple d'application du Kanban "intégral" (c'est une filiale Toyota). Les besoins clients (usines d'assemblage automobiles) sont remontés par les chauffeurs (cartes "transfert") (Kanban-étiquettes). Ces étiquettes munies de code-barres sont lues par un terminal de saisie qui permet l'édition des Kanbans internes (cartes "fabrication") ; on utilise ici des "one-way Kanban", carte à utilisation unique.

Après lecture, qui a permis de déclencher une fabrication de remplacement, le Kanban "client" est immédiatement servi par le stock de produits finis et repart donc avec des PF chez le client.

Pour la réalisation des articles demandés, on prélèvera les composants nécessaires dans des stocks "appros" qui seront eux-mêmes réalimentés par Kanban-étiquettes tournant dans les boucles établies avec les fournisseurs.

Cette forme de pilotage des flux a permis de baisser les stocks de 40 %, de gagner 5 % de capacité de production et de diminuer de 50 % le travail de gestion.

Le dimensionnement du système (calcul du nombre d'étiquettes à mettre dans chaque boucle) se fait, une fois par mois, par l'informatique, à partir du programme prévisionnel des clients qui est remis le 23 de chaque mois. Des réajustements peuvent avoir lieu en cours de mois, les besoins réels étant connus toutes les quatre heures.

DENSO pense que quelque soit la nature des supports utilisés (passage du Kanban-étiquette au Kanban-électronique par exemple), la logique Kanban restera appliquée chez eux pour longtemps encore.

Daikin :

Nous avons vu là un exemple remarquable d'organisation de production en "Flux synchrones" malgré la diversité des produits (product-mix) et des procédés de fabrication. D'après S. MORIYA, DAIKIN est reconnu comme le meilleur dans ce type d'application mais souligne par contre qu'il y a beaucoup de stocks, que l'usine est "esclave de l'ordinateur" et que beaucoup de choses auraient pu être simplifiées avant informatisation et automatisation.

De fait ce système centralisé semble lourd et son efficience apparente cache peut-être des problèmes de fiabilité et d'efficacité globale. Les responsables rencontrés ont avoué avoir rencontré des problèmes techniques notamment au niveau de la mise en oeuvre du réseau de câbles en fibres optiques qui a dû être doublé.

### **Huitième partie : ET NOUS, ALORS ?...**

Il peut paraître paradoxal de retenir comme principal enseignement d'un voyage dans un pays réputé avoir assis son développement sur la copie de produits créés par d'autres, qu'il ne faut pas copier.

Il est clair que copier au sens premier du terme, c'est-à-dire reproduire quelque chose d'existant, ne constitue pas un progrès. Sans un souci d'imagination qui permet de dépasser le modèle, il n'y a pas de succès durable.

Si nous voulons suivre le rythme de la compétition internationale, il y a lieu avant tout de clarifier un certain nombre de points dans la majorité de nos entreprises :

- cesser d'exprimer des "vœux pieux" en guise d'objectifs : si l'on souhaite atteindre un certain niveau de performances, il faut s'en donner les moyens ;
- agir en professionnels : dans tous les domaines où l'on a décidé d'intervenir, acquérir les compétences nécessaires et ne rien laisser au hasard. L'imprévu est un signe de non professionnalisme ;
- ne pas confondre "système D" et flexibilité. La capacité d'adaptation à une demande changeante est le résultat d'une extrême rigueur ;
- éviter les "usines à gaz" et les marteaux-pilons écraseurs de mouches. La recherche de solutions simples et l'amélioration de l'existant doivent précéder toute décision d'investissement matériel. "Il vaut mieux faire travailler sa tête que son porte-monnaie" ;
- encourager l'approche globale plutôt que les "exploits" ponctuels ou localisés. Développer les processus d'amélioration continue plutôt que

- les "coups de commandos". Avoir une vision stratégique, ne pas tout sacrifier au "court terme" ;
- ne pas considérer que son cas est "particulier" et n'est pas concerné par les diverses possibilités d'amélioration;
- revoir les critères de performance et les instruments de mesure de l'efficacité industrielle.

Pour résumer ce qui précède, il faut rendre opérationnels nos "C.R.S." qui représentent les règles élémentaires du jeu de la compétitivité :

Cohérence  
Rigueur  
Simplicité

Il n'est pas particulièrement nécessaire d'avoir les yeux bridés pour appliquer de telles règles. Une volonté communicative suffit à mobiliser des ressources intellectuelles souvent ignorées et les progrès, même modestes, déclenchent des enthousiasmes insoupçonnés.

Il faut être profondément convaincu que la plupart de nos entreprises recèlent des gisements de productivité considérables et que leur exploitation méthodique et opiniâtre permet d'obtenir, ou de conserver, une compétitivité de niveau international. Certains ont déjà commencé à le démontrer, à chacun de retrouver cet esprit combatif qui a eu tendance à céder le pas devant trop de laxisme ou un défaitisme ambiant néfaste.

Concrètement, dans la plupart des cas une "remise à plat" s'impose :

- Révision et consolidation de la politique générale et de la stratégie de l'entreprise. Définition des éléments permettant la compétitivité requise.
- Elaboration d'une stratégie industrielle adaptée. Déploiement en termes d'objectifs opérationnels à tous les niveaux et pour toutes les fonctions.
- Mise en place des moyens et compétences nécessaires à la réalisation des objectifs retenus.
- Définition des "règles du jeu" entre les différents partenaires internes et externes. (Par exemple Plan Industriel et Commercial fixant celles entre le Commercial et la Production.)

- Utilisation des outils appropriés pour l'obtention de la maîtrise des flux de produits et d'informations et l'amélioration continue des processus.

Une mission au Japon, pas plus que la visite d'une usine performante en Europe ou la participation à un séminaire de haut niveau, ne doit pas être envisagée sous l'angle de la recherche de "recettes". Elle permet, en premier lieu, de voir ce qu'il est possible de faire lorsque l'on a des objectifs clairs et une vision qui ne se limite pas à l'horizon du budget en cours. Elle permet également de constater, dans les faits, la puissance de l'application obstinée des notions telles que Cohérence, Rigueur et Simplicité en mobilisant toutes les énergies intellectuelles et en utilisant les qualités de chaque individu.

Cela procure, enfin, une envie de combattre le laisser-aller et l'a-peu-près qui caractérisent beaucoup de nos organisations. De ce fait, il se peut que la nature de certaines relations professionnelles s'en trouve modifiée !...

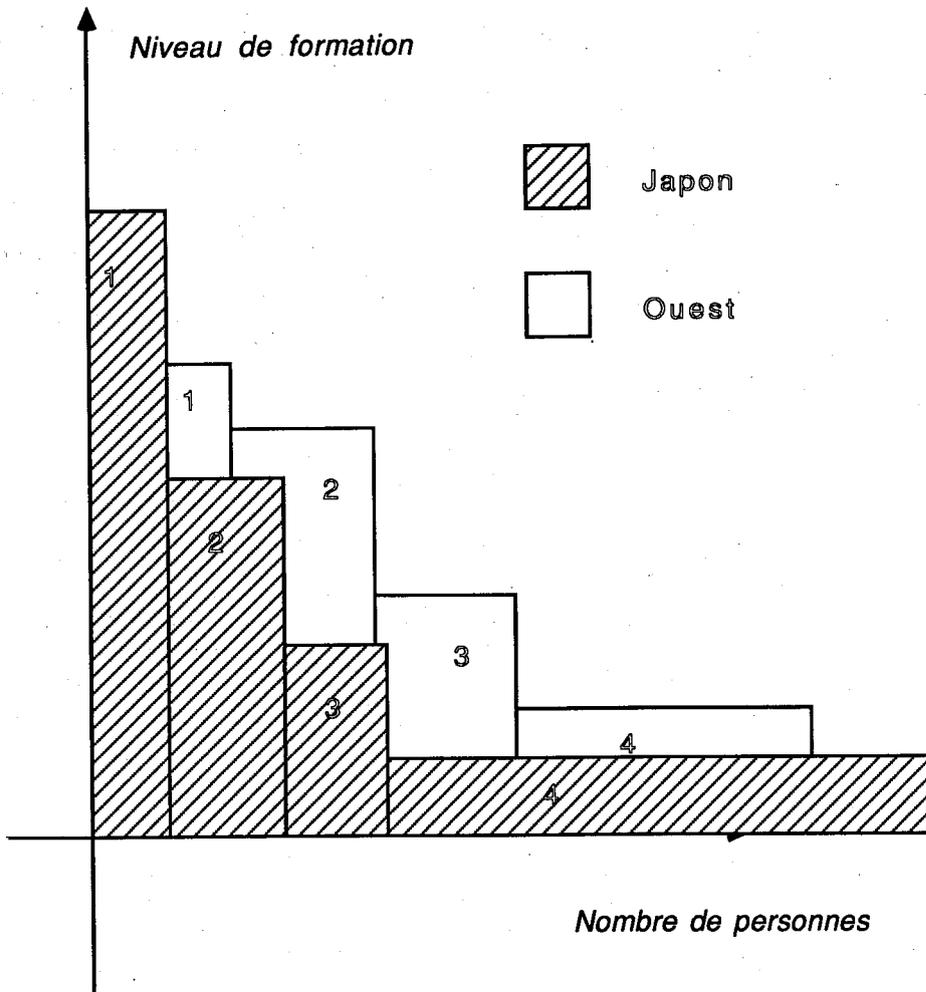
Quelle que soit la division dans laquelle on a décidé de jouer, il y a des contraintes à lever et de l'énergie à dépenser pour terminer premier et passer dans la catégorie supérieure.

Commençons par déterminer objectivement notre état de départ, sachons mesurer notre ambition en terme d'efforts à fournir et mettons nous en marche immédiatement car nous avons, probablement, un léger temps de retard et parce que la route vers la division 1 sera longue.

**ANNEXE 1 : PROGRAMMES DE FORMATION TQC**

| EMPLOYEE |                 | COURSE                         | CONTENT  |
|----------|-----------------|--------------------------------|--|
|          | NEW EMPLOYEE    | INTRODUCTORY COURSE            | CONCEPTS OF QC<br>DISTRIBUTION OF STATISTICS<br>DATA ANALYSIS  |
| ENGINEER | GENERAL         | QC BASIC COURSE                | STATISTICAL METHOD<br>BASICS OF DESIGN OF EXPERIMENTS<br>BASICS OF REL. ENGINEERING  |
|          |                 | DESIGN OF EXPERIMENTS COURSE   | FACTORIAL DESIGN<br>ORTHOGONAL ARRAYS<br>S/N RATIO (PARAMETER DESIGN, TOLERANCE DESIGN)  |
|          |                 | RELIABILITY ENGINEERING COURSE | RELIABILITY DATA ANALYSIS<br>CONCEPTS OF RELIABILITY DESIGN<br>FMEA, FTA<br>FAILURE ANALYSIS   |
|          | ASSIST. MANAGER | QC SEMINAR FOR ASSIST. MANAGER | TAGUCHI METHOD   |
|          | MANAGER         | RELIABILITY ENGINEERING COURSE | RELIABILITY CONTROL FOR MANAGER  |
| WORKER   | NEW EMPLOYEE    | INTRODUCTORY COURSE            | QUALITY CONSCIOUSNESS<br>POKA YOTEI<br>QC CIRCLE ACTIVITY  |
|          | GENERAL         | SKILLED WORKER TRAINING COURSE | 7 TOOLS FOR QC<br>CAUSE AND EFFECT DIAGRAM<br>PARETO DIAGRAM, CONTROL CHART<br>HISTOGRAM, SCATTER DIAGRAM<br>STRATIFICATION, CHECK SHEET |
|          | FOREMAN         | QC TRAINING FOR FOREMAN        | INSTRUCTION OF 7 TOOLS FOR QC<br>PROCESS CAPABILITY STUDY METHOD<br>PROBLEM SOLVING PROCEDURES   |
|          | ASSIST. MANAGER | QC CIRCLE FACILITATOR COURSE   | METHOD TO FACILITATE QC CIRCLE ACTIVITIES<br>GROUP DISCUSSION  |

### ANNEXE 2: Répartition des hommes de Production



- 1 : Ingénieurs d'étude concevant les nouveaux produits
- 2 : Ingénieurs concevant les systèmes de production
- 3 : Ingénieurs de Production dans les ateliers
- 4 : Opérateurs sur site