

# LE MODELE DE PRODUCTION JAPONAIS : DE LA THEORIE A SON APPLICATION SUR LE TERRAIN

Eric Ballot<sup>†</sup>, Samir Lamouri<sup>\*\*</sup> et Hugues Molet<sup>\*\*\*</sup>

---

Résumé. – Cet article s'appuie sur une mission au Japon organisée en mars 1999 dans de nombreuses usines et centres de recherche japonais. Cette mission de dix jours rassemblait élèves-ingénieurs de l'Ecole des Mines, chercheurs et professionnels du monde industriel et consultants. Un rapport complet et détaillé a été rédigé sur cette mission, rapport que nous avons recomposé pour extraire les parties plus liées aux systèmes de production.

Mots-clés : Japon, productivité, qualité, Just in Time, Kaizen.

## 1. Pourquoi une mission au Japon ?

On peut, en effet, s'interroger sur l'intérêt d'une telle mission alors que c'est un pays décrit par une abondante littérature industrielle et que de nombreuses missions s'y succèdent depuis près de vingt années, produisant commentaires et rapports.

Plusieurs éléments nous ont cependant conduits à « aller y voir de plus près ». Nous en développerons deux principaux.

En premier lieu, on connaît surtout les méthodes japonaises à travers les mêmes exemples emblématiques qui datent maintenant d'une quinzaine d'années, au moment où le Japon était dans un cycle de croissance économique durable. Comme chacun le sait, le Japon traverse aujourd'hui une grave crise économique et financière qui requiert des adaptations de la part de

---

<sup>†</sup> Co-responsable de l'option Systèmes de Production et Logistique à l'Ecole des Mines de Paris.

<sup>\*\*</sup> Maître de conférence à l'université de Cergy Pontoise

<sup>\*\*\*</sup> Professeur et responsable de l'option Systèmes de Production et Logistique à l'Ecole des Mines de Paris.

l'industrie. Cette crise va-t-elle remettre en cause les valeurs et les méthodes bien connues du progrès continu, ou, au contraire, intensifier les pratiques actuelles ? Cette interrogation sur les méthodes actuelles des entreprises japonaises est d'autant plus importante que celles-ci se délocalisent de plus en plus et ainsi importent leurs méthodes. On peut citer l'exemple récent de l'installation de Toyota dans le nord de la France.

La deuxième raison de cette mission est la nécessité d'appréhender concrètement la réalité de ces entreprises industrielles. En effet, les ouvrages qui diffusent un modèle de production le présentent comme un ensemble homogène, permanent et universel. Or la connaissance de la production en France montre combien les méthodes doivent être choisies et contextualisées pour être efficaces. De plus, la compréhension de celles-ci nécessite, pour qu'elles soient assimilées, expériences et exemples concrets.

Présentons tout d'abord les difficultés principales que nous avons connues avant et pendant cette mission.

### ***1.1 L'hétérogénéité des participants***

Nos correspondants japonais ne comprenaient pas que Ton puisse mélanger industriels et étudiants dans une même mission ; nos arguments sur l'intérêt réciproque, voire une synergie d'approches, ne furent que de très faible utilité et, en fin de compte, les visites acceptées s'appuyèrent davantage sur un « réseau » de correspondants industriels privilégiés que sur une ouverture de la part d'industriels japonais à notre projet de mission d'étude.

### ***1.2 Une méconnaissance de la structure industrielle japonaise***

Très souvent, les questions et les intérêts des participants reposaient sur la transposition à l'industrie japonaise de nos propres organisations et de nos structures. Bien évidemment, celles-ci sont très différentes au Japon et, malgré nos séances de préparation à la mission, il n'a pas toujours été possible d'intégrer cette dimension à nos questions et à nos discussions. A titre d'exemple, dans une entreprise, des questions portant sur le nombre d'agents méthodes restèrent incomprises, tant les méthodes étaient, dans cette entreprise, intégrées à la production et ces agents indissociables de ceux de l'exploitation.

### ***1.3 Une langue, des habitudes et des attitudes différentes***

La nature des questions et surtout des réponses montre à quel point la communication est complexe et combien nous sommes dépendants des guides et interprètes dans notre perception des situations.

L'interprète doit déjà comprendre la question posée (ce qui est particulièrement difficile si la question est précise et technique), il doit ensuite la traduire avec des termes différents pour expliquer l'idée du demandeur ; si le correspondant japonais a compris, il répond ce qu'il peut ou ce qu'il veut et le même processus de double interprétation intervient pour la réponse. Combien de fois, avons nous été surpris par la durée des dialogues entre interprètes et

correspondants japonais pour expliquer l'une de nos questions qui nous paraissait concise et très claire !

#### 1.4 *Le biais de nos idées préconçues*

On va au Japon avec un mythe sur la productivité, on s'attend à y retrouver des manifestations de ce mythe.

De cette façon, on va sélectionner dans l'ensemble de ce que l'on visite ceux des thèmes et des idées qui correspondent à ce que l'on recherche et, de ce fait, on exclut une vision plus complète et plus objective. L'effet de groupe peut atténuer ce biais mais il demeure toujours présent.

A titre d'exemple, la visite à Toyota : chacun des participants était uniquement à la recherche de facteurs positifs, expliquant le « mythe Toyota » et guère à la recherche d'une vision critique de ce modèle productif.

#### **Liste des visites industrielles**

- **HITACHI**, usine de IBARAGI  
fabrication de turbines pour centrales
- **RHEON**, usine d'Utsunomiya  
fabrication de machines pour les pâtisseries industrielles
- **YAMAZAKIMAZAK**, usine d'Oguchi  
fabrication de machines-outils
- **FUJISTU**, usine de Shizuoka  
fabrication de serveurs et de Superordinateurs
- **TOYOTA**, usine de Nagoya  
fabrication de la YARIS
- **HORIBA**, usine de Kyoto  
fabrication d'instruments de mesure
- **KAWAZAKI**, usine d'Akashi  
fabrication de motos

Décrivons rapidement pour terminer les procédures que nous avons utilisées pour tirer le meilleur parti de cette mission.

Chaque journée, une équipe composée de deux étudiants, d'un professionnel industriel ou consultant et d'un universitaire était responsable du futur rapport de visites concernant cette journée. Cette équipe était sous la responsabilité d'un étudiant qui avait pour tâche de recueillir

les données de chacun et de répartir le travail et les échéances pour la rédaction du rapport de la journée dont il était responsable.

Chaque soir, le repas qui nous réunissait était précédé d'une « séance d'étonnements ». Chacun était invité à faire part de ses deux ou trois étonnements de la journée, étonnements relatifs aux visites ou plus généralement au pays. Ces étonnements nous ont paru suffisamment intéressants ou significatifs pour faire partie intégrante de ce rapport et vous trouverez en deuxième partie une synthèse des étonnements.

L'après mission a surtout consisté à rédiger et à discuter le rapport final dont est extrait cet article et qui se présente ainsi :

1ère partie : les analyses thématiques transversales étudiées

2ème partie : nos étonnements sur les visites

## 2. Organisation des Achats et Logistique

Ce thème consiste à étudier la politique d'achats des industriels japonais et notamment la maîtrise et la réduction de leurs coûts du point de vue des Achats. Il avait aussi pour objectif de regarder le réseau de distribution. Enfin, un troisième axe de réflexion aurait pu porter sur l'étude des outils informatiques qu'ils utilisent pour suivre un produit de la demande du client à la livraison fournisseurs et la simulation globale de leur chaîne logistique.

Au cours de nos différentes visites, nous n'avons pas toujours pu obtenir des informations pertinentes, et ceci pour plusieurs raisons. Ces points sont difficiles à éclaircir lors des visites d'atelier, car nous avons parfois manqué de temps. Ensuite, lors des débats, nous n'avions pas des interlocuteurs spécialisés dans ces questions. Soit ils répondaient de façon très générale (Kawazaki), soit ils refusaient de se prononcer (Toyota).

Néanmoins, il nous semble que l'existence d'un département Achats tel que nous le connaissons en France n'est pas une notion aussi explicite et aussi claire au Japon d'où des difficultés pour eux et pour nous dans l'interprétation des questions et des réponses.

### 2.1 Des fournisseurs particuliers

Alors qu'en France les entreprises cherchent à restructurer leur panel de fournisseurs en l'élargissant à l'international tout en réduisant le nombre de fournisseurs en permanence, il semble qu'au Japon ces préoccupations jouent un rôle moindre dans la gestion des approvisionnements. Les industriels japonais recherchent en priorité des fournisseurs de proximité. Le cas de Toyota est explicite, puisque les fournisseurs de premier rang se trouvent à Toyota City dans les environs de Nagoya. Ces industriels se tournent vers des fournisseurs étrangers pour des pièces "standardisées" ; on en conclut que les fournisseurs de premier rang sont donc majoritairement japonais. Prenons l'exemple de Rhéon : pour leurs usines qui se

trouvent au Japon, les produits sont achetés à 100% au Japon. Les produits standardisés sont achetés essentiellement en Asie (Thaïlande, Philippines, Corée du Sud...) et il arrive que ces fournisseurs soient en fait des filiales du groupe japonais.

Il existe en fait une relation presque consanguine ou fraternelle entre fournisseurs et clients. Les uns sont souvent des filiales de l'autre ou du moins ont des participations financières dans l'autre. Par exemple, chez Horiba la plupart des outils de production proviennent du Groupe Hitachi, qui est en fait l'actionnaire principal de Horiba (7% de participation selon les législations en vigueur). E en est ainsi d'une machine qui fabrique les circuits électroniques et les capteurs qu'ils testent sur leurs appareils. De même, certains projets peuvent être développés en partenariat. Enfin, les cadres d'Hitachi ont l'habitude de jouer au golf avec leurs fournisseurs, ce qui, dans un pays comme le Japon, est normal, voire protocolaire.

La création de liens forts entre les individus crée par là-même des liens entre entreprises plus intenses qu'une simple relation contractuelle. Nous avons à ce propos constaté que les contrats d'approvisionnement n'étaient pas aussi "codifiés" et procéduriers qu'en France.

## 2.2 *Quels sont alors les critères de choix des fournisseurs?*

Remarquons tout d'abord que la confiance que les clients peuvent porter à leurs fournisseurs est primordiale et que cette confiance est synonyme de fidélité : le remplacement d'un fournisseur ne se fera pas si celui-ci est à la hauteur de son client chez Rhéon. La confiance est essentielle dans leur relation avec le fournisseur et ils n'ont pas de contrat à long terme explicite. Mais comme l'innovation est capitale dans la stratégie de Rhéon, la capacité des fournisseurs à innover et à être capable de répondre aux nouveaux besoins est un critère de sélection important. D'autres exemples montrent que les stratégies de l'entreprise et les stratégies de ses fournisseurs sont complémentaires. Ce qui est bon pour l'un l'est nécessairement et inévitablement pour l'autre. Ainsi, lorsque Hitachi décide de sous-traiter des pièces dans la filière nucléaire (ils conçoivent en interne l'essentiel des pièces dont ils ont besoin pour implanter une centrale), leurs critères sont fiabilité et expertise technique. Hitachi a aussi mis en place un système de certification officielle des fournisseurs en interne et ils désignent ceux-ci comme fournisseurs valables Hitachi.

Ainsi, alors que chez nous des critères comme les coûts ou les délais jouent un rôle équivalent à la qualité, ce dernier critère est primordial au Japon. Une fois qu'ils sont sûrs d'avoir la meilleure qualité, ils choisissent le fournisseur et coEaborent avec lui sans forcément chercher à diversifier le panel des fournisseurs potentiels pour le mettre en concurrence.

Au Japon, le concept d'entreprise élargie prend tout son sens. En France, une filiale peut être le pire fournisseur d'une entreprise. Au Japon, ne sera externalisé que ce qui ne peut être produit en interne le plus souvent et alors, même l'externe fait partie des intérêts de l'entreprise. Tous ces propos illustrent, à travers l'intégration des approvisionnements, l'approche globalisée que font les entreprises de leur process.

### 2.3 *Relativiser la place du Département Achats*

Nous avons souvent posé des questions portant sur les achats, l'existence de commandes groupées ou bien l'achat par projet... Les réponses ont été très vagues et nous avons souvent retrouvé des idées générales appliquées aussi chez nous. Toutes les entreprises reconnaissent qu'elles cherchent à minimiser leurs coûts d'approvisionnement. Voici les propos d'un ingénieur Hitachi : nous achetons des matières premières comme l'acier ou des produits semi-finis ; les achats se font par projet ou en regroupant les projets pour faire baisser le prix par effet de masse. Pour les composants standard, Hitachi fait jouer la compétition entre fournisseurs et dispose d'un grand panel. Les fournisseurs de composants-clés sont sélectionnés (1 ou 2 par composant) et l'existence d'un partenariat permet de faire baisser les coûts d'achat. Les réponses des autres industriels ont été moins détaillées et plus standard. De façon évidente, le marketing achats ne s'est pas beaucoup développé au Japon, même si les services d'ingénierie et de design de Rhéon travaillent avec les fournisseurs. Plus généralement, nous en sommes arrivés à la conclusion suivante : en Europe ou aux Etats-Unis, une politique de réduction des coûts passe en général par une politique de réduction des effectifs et par une restructuration du panel de fournisseurs. La révision de l'appareil productif vient ensuite. Au Japon, la maîtrise des coûts intervient dès le début de la chaîne globale, dans la phase du projet en quelque sorte. La recherche sur l'optimisation du produit, des processus de fabrication, des coûts divers se fait simultanément et pendant le développement.

### 2.4 *Gestion globale de la chaîne de production*

Horiba met en place la méthode ABC pour réduire ses coûts globaux dans le cadre du "Black Jack Project" et vise à être un "Ultra Quick Supplier" ce qui suppose une vision globale et la maîtrise dans sa totalité du processus de production.

Mazak a développé le concept de cyber-usine. Le gestion de la production est entièrement automatisée, de l'approvisionnement des pièces à la maintenance. L'objectif principal du site est de réduire les temps de montage, puis les temps d'usinage des pièces avec des robots grande vitesse ; leur délai de livraison est de 3 à 4 mois pour le moment et il sera amélioré. Toute l'organisation de l'atelier qui repose en fait sur une intégration complète du processus est mise au service de cet objectif.

Au niveau de leurs clients qui formulent des demandes diverses et spécialisées, des entreprises comme Horiba ou Rhéon ont une approche intéressante. Horiba développe la "customisation" des produits qu'elle fabrique. Cela induit des temps de changement de fabrication plus longs, une gestion des approvisionnements et des stocks plus fine mais, en même temps, cela fait partie du challenge "Ultra Quick Supplier". Rhéon, qui accorde une place très importante à l'innovation, ne suit pas les demandes de ses clients. Ils n'ont pas de catalogue et développent eux-mêmes leurs produits, leur politique étant de concevoir au maximum des machines standardisées tout en les modulant pour différentes applications.

Le fonctionnement de l'entreprise japonaise s'articule autour de l'intégration et de la globalisation. Le concept de supply-chain, à la mode chez nous, est chez eux inhérent à la structure de l'environnement industriel.

Pour conclure, nous pouvons dire un mot sur la dialectique gestion de projets/amélioration permanente. Les Japonais n'ont pas la même notion du temps que nous. Us ne se projettent pas dans un projet à durée (nécessairement et inévitablement) finie mais ils visent un but et ils savent qu'ils l'atteindront (l'idée étant quand même de l'atteindre au plus vite et de la façon la plus efficace). On est ainsi dans une logique bien connue d'amélioration permanente de l'entreprise. C'est pour cela que l'innovation et l'essai jouent un rôle fondamental. Les groupes de suggestion sont très forts et très développés dans les entreprises. De là vient aussi l'idée que si les actions sont bonnes, si les efforts sont fournis et si des améliorations sont mises en place, l'argent rentrera de toute façon. C'est ainsi qu'on arrive à une simplification importante des moyens et des processus. Citons l'utilisation de post-it\* pour communiquer chez Horiba, l'ergonomie des postes de travail sur la chaîne de montage de Toyota, l'aide des opérateurs par écouteurs pour la formation chez Kawasaki... Une conséquence importante est l'absence d'indicateurs de performance très développés. On peut dire que la culture de l'entreprise est si bien intégrée au Japon parmi les cadres, les opérateurs et les dirigeants, qu'elle suffit à fédérer les gens autour d'un but à atteindre qui n'est autre que la « survie de l'entreprise » ou encore « être les meilleurs ».

### **3. Formation et développement des compétences**

#### **3.1 Principe**

La collaboration à long terme (exemple de Toyota) entre chaque entreprise et chaque collaborateur amène l'employeur à investir lourdement en formation interne lors de l'intégration de chaque nouveau salarié.

Cet investissement initial est complété tout au long de sa carrière professionnelle par la formation continue.

#### **3.2 Cinq points-clefs**

##### **3.2.1 Process de formation à l'embauche : de 1 semaine à 2 ans**

Hitachi propose un programme de formation long. Il propose ainsi aux universitaires des formations spécifiques (par exemple en informatique) pendant 2 ans, ou à 50 % des lycéens d'accéder à leur propre université technique pendant 1 an.

Rhéon, au contraire, ne propose pas de formation en tant que telle (période bloquée), mais plutôt trois types de formations au coup par coup (en maintenance, en opérationnel ou au niveau de la sécurité). Toutes ces formations sont réalisées en interne.

---

\* Cette utilisation des « Post-it » est décrite dans le § mise en œuvre du progrès permanent.

2) Mode de soutien : le tutorat.

Le tutorat semble le mode de soutien le plus répandu au Japon. Son principe est le suivant : le personnel plus âgé et donc plus expérimenté encadre le personnel nouvellement employé, l'aide et lui enseigne son savoir. Ce mode pourrait être comparé au compagnonnage des artisans avec un principe d'apprentis. Ce tutorat nous a semblé très important pour Toyota qui reclasse par ce biais ses employés plus âgés et garde ainsi une moyenne d'âge assez faible dans ses ateliers.

- Les moyens: collègues, instituts techniques et centres de formation.

Hitachi possède en propre plusieurs centres de formation (Hitachi Technical College, Hitachi senior Technical School, etc.) au sein desquels il organise toute sa formation, en particulier celle qui s'effectue à l'entrée. Fujitsu possède aussi un centre de formation en interne sur le site.

Rhéon, pour ce qui est des formations de maintenance, utilise ses connaissances en interne acquises lors du développement de nouvelles machines. Pour ce qui est de la formation à l'opérationnel, elle utilise les personnes du bureau du commercial et de ce qui correspond aux méthodes.

3.2.2 Process d'information sur les compétences

- Tableau de diplômes internes

Les entreprises japonaises affichent au sein de leurs bureaux les diplômes de leurs collaborateurs. Cet affichage est sûrement issu de la véritable culture qu'ils vouent aux diplômes. Il existe aussi d'ailleurs des diplômes internes (comme chez Hitachi) qui ne sont donc reconnus à l'extérieur que comme une « expérience Hitachi ».



Diplômes des employés de Mazak exposés en usine



#### - Tableau des grades ou qualifications

Ce tableau, que nous avons rencontré chez Rhéon, décrit les différentes compétences de chacun, ainsi que le niveau de ces compétences. En particulier, ce tableau découpe les compétences en trois tranches : les personnes pouvant enseigner et les personnes diplômées en première ou en seconde classe. Ainsi, un certain nombre d'opérations ne peuvent être exécutées que par une certaine catégorie de personnes.

### 3.2.3 Process de reconnaissance et motivation pour le développement de la dynamique

#### - Concours et compétitions interne ou externe

Les grandes entreprises comme Toyota ou Hitachi organisent en interne des concours dans les différents corps de métier (soudure, tournage...). Les résultats de ces concours sont affichés dans l'entreprise et prennent donc une place importante dans la motivation des employés à bien connaître le savoir-faire de leur métier (on retrouve là encore des idées du compagnonnage).

Notons qu'il existe aussi des concours externes (nationaux) pour ces différents corps de métier, concours auxquels les employés sont vivement invités à participer.

### 3.2.4 Process de formation au poste de travail

#### - One point lesson

Ce procédé a été constaté chez Hitachi. Il s'agit de courtes leçons regroupées sur une grande fiche plastifiée. Ces leçons concernent un point particulier de la fabrication, point auquel sont sensibilisés les employés.

#### - Modes opératoires télécommuniqués

Cette pratique a été vue chez Kawazaki. Les employés étaient reliés à un central informatique qui leur donnait par le biais d'une oreillette le process à suivre pour les fabrications un peu particulières, tout en restant sur leur chaîne.

#### - Tableau d'inscription aux formations

Dans son bureau de développement de logiciels, Fujitsu dispose d'un tableau où chaque personne peut s'inscrire pour suivre des formations. Ce tableau étant visible de tous, il peut inciter les personnes à s'y inscrire.

### 3.2.5 Point management

#### - 5 minutes de sécurité

Rhéon organise chaque matin un point sécurité d'environ 5 minutes au cours duquel l'entreprise présente un certain nombre de problèmes, soit sous forme de jeux (petits dessins d'ouvrier ne travaillant pas dans les conditions optimum, à charge des employés de trouver les

erreurs), soit sous forme de maquettes (plan des endroits routiers dangereux aux alentours de l'usine).

- 5 minutes communication deux fois par jours (Horiba)

- Tableaux d'objectifs individuels (avec trombinoscope)

Hitachi dispose dans son atelier de montage d'un tableau avec des photos des employés reprenant leurs objectifs assignés en matière de productivité.

### 3.3 *Tableau de qualification Toyota*

3 factors	Contents	Education method	Evaluation method
Practical skills	Expanding skills for practical works	Rotation in the workshop	appearance of work
Specialized knowledge	Knowledge for practical works	Group training away from the workshop	Tests in subject of study
Basic skills	Knowledge for basic skills	Group training away from the workshop	Tests in the subject of practice

## 4. Choix d'automatisation, calculs de rentabilité

Ce thème dans sa généralité est difficile à traiter car son analyse aurait impliqué des investigations en profondeur dans les services méthodes et ingénierie, ce qui n'a pu être fait. Par ailleurs un tel thème est très vaste et constituerait à lui seul l'objet d'une mission.

Les quelques analyses qui vont suivre ne sont donc basées que sur des constats et sur les quelques réponses que nous ont faites nos interlocuteurs quant aux choix d'automatisation.

Nous allons les présenter en trois parties : nous aborderons en premier lieu les critères de base liés à l'automatisation, à savoir la rentabilité et la flexibilité, ensuite nous parlerons du pragmatisme lié aux décisions d'automatisation, enfin nous terminerons sur la rentabilité élargie liée à leurs projets d'automatisation.

### 4.1 *Critères de choix d'automatisation*

#### 4.1.1 La rentabilité au cœur de la décision d'automatisation

Les entreprises que nous avons visitées ont naturellement dté la rentabilité comme principal critère d'automatisation. Aucune n'a soulevé des raisons liées à la question des tâches répétitives, ni à celle de la recherche d'une qualité constante pour des pièces produites par les automates et les robots.

#### 4.1.2 Recherche de la fiabilité : automatisation des tâches simples

Les entreprises n'automatisent que les tâches reposant sur une technique éprouvée. Ainsi, dans l'automobile, on ne cherche pas à automatiser le montage qui est une tâche complexe. L'usine Toyota de montage de la Yaris n'est pas plus automatisée que les chaînes françaises. En outre, les Japonais prennent soin de leurs machines. Par exemple, Rheon, qui ne possède qu'un centre d'usinage automatisé, accorde une demi-heure à sa maintenance préventive quotidienne. Les Japonais précisent qu'ils savent combien les robots vieillissants coûtent cher à entretenir.

#### 4.1.3 Recherche du taux d'utilisation : pas d'automatisation des tâches marginales

Les Japonais accordent beaucoup d'importance à l'utilisation maximale de leurs machines automatisées. Cela donne un critère majeur de choix d'automatisation. Par exemple, dans son usine de construction, Rheon n'a qu'un centre d'usinage automatisé. Mais tous les montages passent sur ce centre d'usinage qui tourne 17 heures par jour. Il est même utilisé la nuit, en l'absence d'opérateurs. Cela permet d'utiliser au maximum cet investissement qui doit être rentabilisé au mieux.

### 4.2 *Recherche de la flexibilité : deux politiques complémentaires*

La flexibilité est apparue comme un facteur central dans la décision d'automatisation. Mais, par rapport à ce critère, les réponses sont assez divergentes : les uns font confiance aux robots pour gérer la flexibilité de la production, alors que les autres considèrent que seul l'homme se montre vraiment efficace dans la gestion de la diversité.

#### 4.2.1 L'usine automatisée comme vitrine commerciale

Les constructeurs de machines utilisent leurs propres usines comme centres de démonstration de leurs produits. C'est ainsi que Fanuc a construit une usine quasiment entièrement automatique dans laquelle des robots Fanuc construisent des robots Fanuc. L'argument avancé est celui de la flexibilité : on souhaite faire passer les importantes variations de volumes à produire en coûts variables en diminuant les coûts que représentent les opérateurs. De même, Mazak a construit une cyber-usine, véritable vitrine où les cyber-centres d'usinage Mazak construisent des pièces pour des cyber-centres d'usinage Mazak.



**Vue générale de la cyber-usine de Mazak**

Il va de soi que dans ces deux derniers exemples, les critères classiques de rentabilité d'investissements financiers sont biaisés, les coûts de production, de re-conception ou de maintenance ayant des valeurs et des propriétés spécifiques chez ce producteur.

#### 4.2.2 La flexibilité grâce aux opérateurs

Nous avons rencontré des réponses tout à fait différentes dans d'autres entreprises produisant aussi de petites séries. Par exemple, Kawasaki avance le phénomène de la saisonnalité du marché des motos et la diversité des modèles montés sur une même chaîne pour justifier l'absence totale d'automatisation sur ses lignes. La même entreprise, constructrice de robots et concurrente de Fanuc, monte ses robots manuellement. Une justification peut être trouvée dans la différence des volumes produits entre ces deux entreprises. De même, Rhéon, qui produit une grande variété de modèles, n'a automatisé qu'un centre d'usinage, les autres automates n'étant pas utiles pour une part importante des modèles, compte tenu de leur diversité.

On notera évidemment que ces deux politiques ne sont pas contradictoires mais font de l'automatisation un outil de productivité comme un autre, outil à utiliser avec précaution lorsque les conditions s'y prêtent. Cela remet en cause le principe classique souvent défendu d'une automatisation intrinsèquement rentable.

### 4.3 *Une vision de l'automatisation profondément pragmatique*

Il apparaît que les Japonais n'apportent pas nécessairement la même réponse que les Européens à la question de l'automatisation.

#### 4.3.1 L'automate est moins efficace que l'homme

A l'exception de ceux qui utilisent les robots comme vitrine de leur propre production, les Japonais ne semblent pas accorder une confiance démesurée à la fiabilité des automates. Certains nous ont même dit qu'ils trouvaient les opérateurs plus fiables que les machines. Mais cela peut provenir de la forte implication des Japonais dans leur travail. Les entreprises que nous avons visitées sont en relativement bonne santé. Ainsi, le personnel a conservé un esprit lié à l'emploi à vie. C'est pourquoi on peut s'interroger sur la transposition de tels constats (du degré d'implication des opérateurs) à d'autres entreprises.

#### 4.3.2 L'automate ne sait pas réaliser des tâches complexes

Les Japonais se montrent prudents et pragmatiques. Ils n'essaient pas de demander aux automates de réaliser des tâches complexes. Ils considèrent que l'homme est beaucoup plus performant pour un grand nombre de tâches, rejetant aussi le mythe de la technologie toute-puissante.

#### 4.3.3 L'automate coûte cher

Enfin, les Japonais se posent de vraies questions sur la rentabilité des automates. On a l'impression que les choix d'automatisation ne sont pas des décisions politiques prises au niveau de la direction, mais le résultat de calculs économiques simples.

### 4.4 *Calcul de rentabilité d'investissement*

#### 4.4.1 Etude de rentabilité co-réalisée par le constructeur de la machine

Les fabricants de matériel automatisé que nous avons visités nous ont dit qu'ils s'impliquaient fortement dans le calcul de rentabilité de ce qu'ils vendent. Ainsi, Rheon étudie de façon très approfondie la rentabilité d'un nouveau modèle de machine avant de lancer une étude en conception. Pour cela, il s'appuie sur le marché concerné et sur les gains de productivité attendus grâce à une machine automatisée qu'il va utiliser dans son usine en état de production réelle ; par ailleurs, les clients réceptionnent leurs machines, en état de marche, chez le fournisseur et cette relation peut donner lieu à des aménagements en termes de conception ou même d'économie de réalisation. De même, Horiba réalise l'étude de rentabilité de ses machines, basée d'une part sur des études de marché établies par ses clients et sur l'étude de fiabilité faite par Horiba lui-même sur son propre équipement automatisé.

#### 4.4.2 Utilisation du temps de retour

Tous les fabricants de matériel automatisé utilisent ce critère. Par exemple, Rheon estime que selon la taille de l'installation qu'il conçoit, son client peut s'attendre à un temps de retour compris entre 2 mois et 2 ans. De même, Mazak considère que, lors du remplacement d'un centre d'usinage classique par un cyber-centre, le temps de retour doit être compris entre 6 mois et 3 ans en fonction du prix des pièces usinées.

#### 4.4.3 Vendre un service et non plus un produit

Les fabricants de matériel automatisé vendent un service. Ainsi, Rheon vend simultanément la machine, le processus de fabrication, l'ingénierie liée aux modifications à venir et ne conclut la vente que si l'étude de rentabilité montre que l'objectif est atteint.

#### 4.4.4 Savoir choisir la taille du marché en fonction du coût de l'investissement

Dans une activité de haute technologie, le marché japonais est trop petit pour rentabiliser les investissements de développement. Horiba, qui est en pleine croissance externe à l'étranger (deux rachats récents d'entreprises françaises par exemple), a complètement assimilé cette condition. En revanche, Hitachi, constructeur de pièces de centrales électriques, est en difficulté car il est plus centré sur le marché japonais qui, comme on le sait, est en difficulté.

En conclusion, nous pouvons tirer un certain nombre d'enseignements de ces politiques d'automatisation :

- d'une façon générale, les usines ne sont pas plus automatisées que les nôtres (à l'exception de celles qui justement produisent les équipements automatisés),
- les choix techniques d'automatisation sont en général simples et ceci a étonné à plusieurs reprises les participants, professionnels de l'automobile, qui s'attendaient à trouver davantage de sophistication sur les installations,
- l'automatisation s'attache à des tâches simples et parfois, comme nous l'avons vu dans l'automobile, d'anciennes opérations automatisées ont été transformées en opérations semi automatisées.

On a noté en particulier le très faible niveau d'automatisation lié à la production de Kawasaki, automatisation non voulue pour des raisons de flexibilité en modèles et en volume.

## 5. Mise en œuvre du progrès permanent

### 5.1 Description de la structure de l'entreprise japonaise

L'entreprise japonaise apparaît toujours très structurée. La notion de hiérarchie semble très présente dans toutes les entreprises que nous avons visitées.

Cette hiérarchie n'est cependant pas toujours la même : elle comprend, suivant les entreprises, 5 à 7 niveaux, l'ouvrier et le directeur étant inclus. Il semblerait que ce nombre de niveaux hiérarchiques soit en grande partie lié à la taille de l'entreprise, mais il est également fonction du niveau d'automatisation des installations, du nombre d'opérations différentes sur le processus de fabrication que l'opérateur est amené à superviser, ou à réaliser. Ainsi constate-t-on que Mazak (entreprise très automatisée) ne comporte que 5 niveaux hiérarchiques, tandis que Toyota (au niveau de la chaîne d'assemblage) en compte 7.

L'importance de cette hiérarchie dans la mentalité des employés transparait notamment à travers leur souci de signaler physiquement les échelons des uns et des autres dans les ateliers. Par exemple, chez Hitachi, les chefs de services portent un casque bleu et un brassard.

Au premier échelon hiérarchique, nous retrouvons une organisation en équipes de travail mais toutefois différente de celle à laquelle nous sommes habitués en France. En effet, ces regroupements, d'une quinzaine de personnes en moyenne, n'existent que par leur chef. Ici, il n'y a pas, semble-t-il, de réelle volonté de former des groupes de travail autonomes, responsables de leurs seules performances, mais il s'agit beaucoup plus d'équipes de fabricants, moins responsables de leurs résultats locaux qu'en France. Ces regroupements seraient donc en grande partie mis en place dans le but de faciliter un déploiement de politique dans l'entreprise : ils sont davantage assimilables à des unités de communication que de travail.

L'un des faits les plus marquants dans l'organisation structurelle des entreprises japonaises reste le rôle et le pouvoir du «chef». Il est frappant de voir à quel point il a quasiment tous les pouvoirs vis-à-vis de ses subordonnés dans l'entreprise, à tous les niveaux. Les employés ont très souvent leur mot à dire et de nombreuses occasions leur sont même offertes pour qu'ils puissent s'exprimer. Cependant, en tout état de cause, les décisions ne sont que du ressort du chef dont les paroles finales ne sont jamais contestées : les décisions du chef sont systématiquement acceptées. Il n'y a pas, chez les employés, la notion de fierté personnelle, présente en France, qui fait que, par derrière, lorsqu'un point de vue n'a pas été adopté par le chef, les critiques fusent.

Ce respect du chef hiérarchique apparaît très clairement dans l'organisation mise en place par Horiba : dans les bureaux de cette entreprise, il existe des tableaux de questions à l'usage des supérieurs afin de permettre aux responsables de pouvoir travailler en toute tranquillité. En effet, entre 9h15 et 12h15, il est interdit de poser des questions à son manager ou de répondre au téléphone, ceci dans le but de favoriser une concentration maximale sur son travail : les questions doivent donc être écrites sur des post-it et collées sur le tableau placé à cet effet. Le manager y répond normalement dans les 24 heures, au pire dans les 15 jours qui suivent.

En ce qui concerne le chef d'équipe, son rôle regroupe souvent la gestion des trois pôles suivants : ordonnancement, qualité et animation. Ce dernier pôle, très présent dans les entreprises japonaises, est probablement à l'origine de l'importance du pouvoir et de la notoriété que possède le chef d'équipe. Il existe d'ailleurs parfois des chefs d'équipe tournants (c'est le cas chez Rhéon) : tous les jours, le chef d'équipe change. Mais on constate qu'il n'est alors responsable que du suivi de la qualité et de la charge de l'atelier : il n'est plus responsable de

l'animation et n'est plus alors doté d'énormes pouvoirs. Ce système de chef d'équipe tournant oblige à créer un échelon supplémentaire (regroupement de plusieurs groupes de travail sous un même chef, non tournant), mais il permet de sensibiliser les opérateurs aux problèmes de gestion de leur atelier et d'augmenter leur responsabilisation.

La hiérarchie est donc très présente dans les entreprises japonaises. Il s'agit d'une illustration importante de la culture d'entreprise à la japonaise. Les Japonais sont dévoués à leur entreprise. Us ont une conception à long terme des bienfaits que leur entreprise peut leur apporter : même si la décision d'un supérieur n'entre pas dans votre intérêt immédiat, cela n'a pas d'importance car lui sait qu'à long terme, cette décision sera bonne pour l'entreprise et cela seul compte.

## 5.2 *Les activités, connexes à la production, menées par les opérateurs*

### 5.2.1 La répartition du temps de travail des opérateurs

En règle générale, l'opérateur japonais semble travailler avec des cadences plus élevées que celles de l'opérateur français. Ce constat est d'autant plus frappant qu'il s'agit d'atelier organisé en chaînes de travail, comme par exemple chez Toyota ou chez Kawasaki. L'opérateur donne l'impression de se presser en permanence, il lui arrive parfois de monter une pièce de la main droite alors que sa main gauche en monte une autre : il est courant qu'il soit en sueur. Mais, dans tous les cas, nous n'avons pas l'impression qu'il soit stressé.

Ce système de fonctionnement a plusieurs conséquences.

Tout d'abord, nous avons l'impression qu'avec de telles cadences de production, il leur est impossible de consacrer beaucoup de temps à d'autres activités.

D'autre part, afin de maîtriser la rapidité et la densité de leurs activités, les opérateurs suivent des formations spécifiques à un poste donné, si bien, que dans ces entreprises, ils ne sont souvent pas polyvalents contrairement à ce que nous pensions.

Il est intéressant de noter qu'il existe également des entreprises dont les opérateurs sont très polyvalents. Rhéon, par exemple, en fait partie : cette société procède régulièrement à de grands mouvements d'opérateurs afin de satisfaire au mieux les besoins de main-d'œuvre dans les différents ateliers ; les opérateurs sont d'ailleurs formés à trois postes différents au moins.

### 5.2.2 L'utilisation de l'affichage, des moyens de communication visuels

Les entreprises japonaises regorgent de panneaux en tout genre. Il semble que la communication passe beaucoup par l'intermédiaire de l'affichage.

#### 5.2.2.1 L'affichage

Les ateliers possèdent en général de nombreux panneaux d'affichage comportant des affiches claires, colorées et très schématiques, traitant de sujets extrêmement variés.



Les plus classiques sont les panneaux 5S ou 4S. Ils ont pour but d'expliquer, sous forme de dessins, en quoi consistent les différents S, et pour signaler les emplacements 5S : lieux de rangements, lieux privilégiés de propreté.

Dans le domaine de l'affichage explicatif, on trouve également chez Horiba des panneaux de présentation très pédagogiques des normes ISO.

Les affiches de type « propagande » sont aussi très présentes. Chez Hitachi par exemple, les murs comportent de nombreux slogans au sujet de la réforme entreprise pour faire prendre conscience de la nécessité de sortir l'entreprise de la crise économique actuelle. Des buts précis sont ainsi communiqués aux employés : « gagner 50% des coûts de production en 2 ans grâce au JTT ! », d'autres phrases rappellent l'importance de l'amélioration permanente, ou encore de la responsabilisation de chacun.

Dans un tout autre domaine, tel celui de la santé, l'affichage est également utilisé. Il existe par exemple des panneaux de gymnastique : séries de schémas accompagnés de légendes indiquant les gestes à faire au travail, dans les transports et chez soi afin de se maintenir en bonne forme physique.

Chez Kawazaki, il existe un tableau de présence ; pour chaque étape du processus sont affichées des vignettes avec les noms des opérateurs : si la vignette est rose, il s'agit d'une femme, si elle est blanche, c'est un homme, si le nom est écrit en noir, la personne est absente, s'il est écrit en rouge, elle est présente ! Il existe également des pastilles jaunes pour préciser qu'une personne a le rhume et des pastilles rouges quand elle est très malade.

Le plus étonnant de tout reste certainement la grande carte routière présente dans les ateliers de Rhéon : toute la région avoisinante est cartographiée, plus ou moins schématiquement, avec l'ensemble de son réseau routier sur lequel sont signalés par des pastilles rouges les endroits dangereux, à savoir ceux où il y a déjà eu un accident auparavant. Ce panneau a pour but de sensibiliser les employés à la sécurité routière et de minimiser leur risque d'accidents et donc par voie de conséquence le taux d'absentéisme.

En plus d'un affichage abondant dans des domaines habituels, chaque entreprise semble donc avoir ses particularités, ses panneaux bien spécifiques, enrichissant ainsi la communication visuelle présente dans la quasi-totalité des entreprises visitées.

#### 5.2.2.2 Les indicateurs

Dans l'ensemble, la première impression qui ressort d'une visite d'entreprise japonaise est que les indicateurs de performances disponibles dans les ateliers ne sont pas nombreux : ils sont cependant très clairs, très simples et très visuels. Les japonais affichent plus d'indicateurs de processus que d'indicateurs de résultats.

Plusieurs entreprises, notamment Hitachi et Rhéon, mettent en valeur des indicateurs de sécurité. Ils décomptent le nombre de jours consécutifs sans accident, ni arrêt dans l'atelier : à

côté de ce décompte figure toujours l'objectif à atteindre, qui est de 6000 jours sans accident chez Hitachi !

Kawazaki possède un tableau-sécurité sur lequel figent tous les opérateurs et les équipements qu'ils doivent porter : limettes de sécurité, boules Quies, blouson et gants. Les équipements spéciaux sont également précisés. L'opérateur peut et doit ainsi contrôler, à son arrivée, qu'il possède et utilise les équipements nécessaires.

Apparaissent également des indicateurs de la fiabilité des équipements et de la qualité des produits. Rhéon semble être la seule entreprise à ne pas afficher de TRS, (Taux de Rendement Synthétique) mais il existe, sur certaines machines, un compteur affichant le nombre d'heures de fonctionnement depuis le début du mois ainsi que le but à atteindre dans ce même mois.

Chez Mazak, les taux de fonctionnement et le suivi des équipements sont disponibles en temps réel grâce à un logiciel. Dans l'atelier, toutes les machines sont équipées d'indicateurs lumineux d'activité, si bien que, partout dans l'entreprise, il est possible pour l'opérateur de savoir où la main-d'œuvre est nécessaire (système connu sous le terme : Andon).

Toyota aussi connaît en temps réel le TRS de sa ligne de montage : il est même affiché dans l'atelier de manière à être visible pour un grand nombre d'opérateurs à partir de leur poste de travail. Il s'agit d'un panneau d'affichage numérique comportant trois cases : le nombre de voitures sorties, le nombre de voitures ayant passé les trois premiers tests avec succès, et le pourcentage que cela représente (TRS qui oscille autour de 96% - 97%). Cet indicateur semble important et paraît motiver réellement les opérateurs, à la fois pour améliorer leur TRS et pour maintenir un certain rythme de production représenté par le nombre total de voitures sorties inscrit en permanence.

Horiba affiche ses TRS et précise à chaque fois l'objectif à atteindre : un TRS de 88%. Kawazaki fait de même et met la barre plus haut en écrivant en gros sur ses panneaux un objectif de TRS de 100%. Les résultats des trois derniers mois, du point de vue TRS, sont affichés dans les ateliers.

De nombreux indicateurs de coûts sont communiqués aux opérateurs.

Hitachi indique à ses opérateurs les baisses de coûts réalisées dans chacun des ateliers : ils peuvent ainsi estimer l'efficacité de leurs efforts menés afin de répondre à l'objectif de réduction de 50% des coûts de production en 2 ans !

Mazak quantifie la performance de ses ateliers par les coûts. Les opérateurs ont à leur disposition 2 indicateurs de performance :

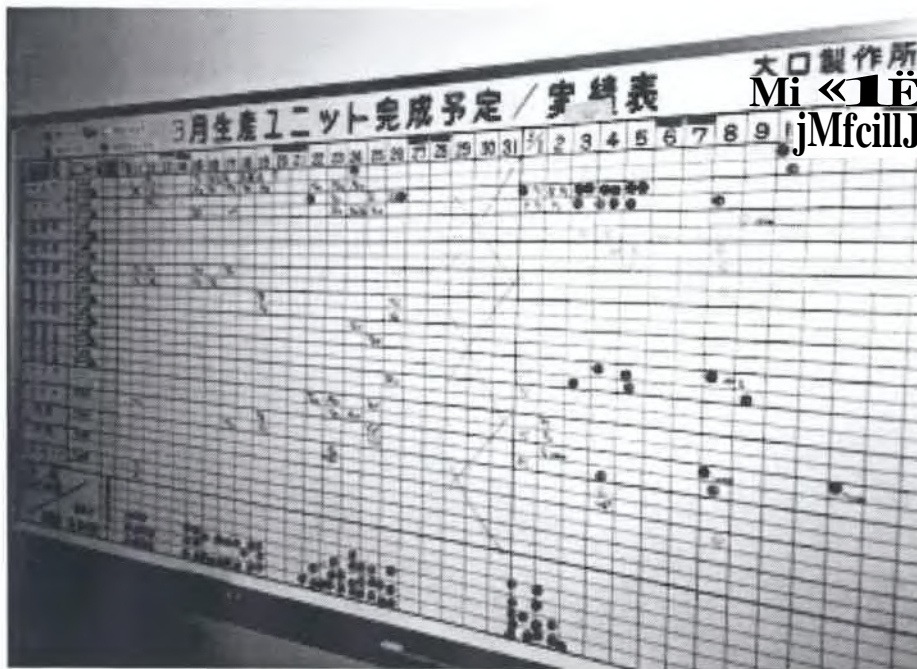
- le taux d'achèvement par rapport au budget mensuel, c'est-à-dire la valeur ajoutée effective sur la valeur ajoutée visée

- un compte de résultat financier mensuel sur lequel figurent le coût de la main-d'œuvre, les frais énergétiques, les frais en heures supplémentaires, et toutes autres dépenses, ainsi que la quantité de pièces produite et le chiffre d'affaires qui lui est associé.

Il est intéressant de remarquer que les opérateurs ont accès à de nombreuses données financières, et en particulier à celles des frais directs de main-d'œuvre sur l'ensemble des coûts.

Toyota nous a également souligné qu'ils communiquent à leurs opérateurs des données sur les coûts de production et les frais directs de main d'œuvre.

Un point remarquable est le rôle que possèdent les opérateurs dans l'élaboration du planning de production. La quasi-majorité des entreprises possède un planning affiché dans les ateliers sous forme de tableau comportant les différents produits (type Gantt), les machines nécessaires à leur fabrication, les dates de début et de fin de leur réalisation. La présence de ces tableaux traduit une réelle volonté de faciliter la communication avec les opérateurs : en effet, ces plannings ne sont souvent qu'un double de plannings déjà disponibles sous forme informatique. Le support écrit a donc pour but, dans ce cas, de faciliter les réunions devant le planning ou encore une séance explicative à plusieurs sur le déroulement à venir des activités dans l'atelier.



Planning de montage des broches de machines outils (Mazak)

De plus, certaines entreprises laissent une grande liberté à leurs différents ateliers en matière d'ordonnancement. Nous avons réellement le sentiment que les opérateurs ont une bonne vision d'ensemble de leur production sur la journée, ou toute autre période suivant les entreprises. Chez Rhéon, par exemple, les OF (Ordre de Fabrication) sont triés par jour de la

semaine dans un trieur : lorsqu'il veut lancer une production, l'opérateur sélectionne son OF et l'enregistre, par lecture du codage magnétique et grâce à un tableau récapitulant toutes les machines de l'atelier, l'heure de début d'usinage, le nom de l'opérateur qui traite l'opération et la machine qui va être utilisée ; à la fin de l'opération, il enregistre l'heure de fin. Ce système permet de communiquer en temps réel toutes les informations à la GPAO sans pour autant que les ateliers soient encombrés d'ordinateurs qui sont jugés d'un usage plus délicat que ce tableau à lecture magnétique.

Une constante dans l'ensemble des entreprises visitées est la pression mise sur l'opérateur au niveau des délais et des temps de fabrication. De nombreux indicateurs sont présents dans les ateliers pour leur rappeler les délais ou même le nombre de jours qui leur reste pour réaliser leurs opérations. Dans les ateliers d'assemblage de Mazak, des calendriers indiquant le nombre de jours restant avant la date butoir de fin de fabrication sont présents à côté de chaque poste de montage. Il est ainsi facile de visualiser rapidement l'urgence de ce poste. Le Blackjack Project de Horiba montre également l'importance attachée aux temps de fabrication, critère qui semble passer avant la qualité ou les coûts de production : les deux derniers programmes, Time One Half (réduction de la moitié des durées de toutes les étapes de travail au sein de l'entreprise) et l'Ultra Quick Supplier (réduction des temps de production et des délais) sont de belles illustrations du slogan « Time is measure of productivity ».

Horiba possède aussi un tableau, pour chacun de ses produits, récapitulant le nom du client, la date de livraison, et, pour chacune des étapes de la fabrication, sa date de fin prévue, sa date de début réel et sa date de fin réelle. L'avancement du produit dans son process est exprimé très clairement sous forme visuelle grâce à des anneaux de couleurs empilés sur une tige à droite du tableau : en face de chacune des étapes du tableau se situe un anneau de couleur caractéristique qui est retiré dès que l'étape est franchie.

### 5.3 *Fonctionnement de l'amélioration permanente*

#### 5.3.1 Le système des suggestions

Lorsque l'on parle de Kaizen, d'améliorations permanentes, on pense tout de suite au système des suggestions : les Japonais ont très rapidement su faire remonter des opérateurs des idées d'amélioration de leur poste de travail afin d'augmenter la productivité de l'atelier.

Cette réputation du Japon est telle qu'en visitant une entreprise japonaise, on s'attend à être sans cesse marqué par ce système de suggestions. Or, dans l'ensemble, nous avons été déçus par ce que nous avons pu voir ou entendre à ce sujet : les suggestions semblent toujours occuper une place relativement importante dans l'entreprise mais ce mouvement donne l'impression d'être dans une phase stagnante.

Dans l'ensemble, les suggestions émises par les opérateurs ne sont pas très nombreuses et sont en-deçà des objectifs des directions. Rhéon a pour but d'atteindre un quota de 2 suggestions par an et par opérateur ; en réalité pour le moment il n'y a que 67 suggestions faites par an au total, pour 130 personnes.

Il faut toutefois signaler que le nombre de suggestions faites dépend du type d'industrie et des années. Toyota, par exemple, obtient beaucoup plus de suggestions de la part de ses opérateurs, et en particulier au moment du lancement d'une nouvelle voiture : en 1998, lorsqu'ils ont lancé leur nouveau modèle, les opérateurs ont fait 730 000 suggestions alors qu'ils étaient environ 7000.

Les objectifs japonais, en matière de nombre de suggestions, ne sont donc pas très éloignés des meilleurs chiffres français. Cependant, la grande divergence entre les deux pays apparaît au niveau des taux de réalisation et des délais de mise en application. En effet, les entreprises japonaises semblent mieux organisées, d'un point de vue administratif ou hiérarchique, pour mettre en place les suggestions. Dans toutes les entreprises, les taux de réalisation avoisinent les 90% , voire plus. Contrairement à ce à quoi nous pourrions nous attendre, ces résultats élevés ne sont pas dus à un système décentralisé d'acceptation des suggestions : il s'agit de personnes haut placées dans la hiérarchie qui prennent la décision de mise en application ou non d'une suggestion (la Direction Générale, le Bureau d'Etudes).

Bien que le nombre de suggestions ne soit pas aussi élevé qu'auparavant, les entreprises ont encore tout un système incitatif pour stimuler ces suggestions.

D'une part, les suggestions sont toujours rémunérées d'une façon ou d'une autre et cette rémunération dépend de l'importance de la suggestion, c'est-à-dire de sa rentabilité économique. La plupart du temps, cette rémunération se fait sous forme de bons d'achat, mais, pour les plus importantes, les opérateurs reçoivent des primes financières. Le nombre de suggestions émises peut également être un critère d'évaluation de l'opérateur. En effet, une partie non négligeable des salaires japonais est versée sous forme de prime, cette prime étant fonction de l'évaluation de la performance individuelle : l'opérateur est ainsi noté sur le fait qu'il soit parvenu ou non à atteindre les objectifs qui lui sont fixés, le nombre de suggestions faites pouvant en être un. Ainsi, indirectement, le salaire dépend du nombre de suggestions émises.

D'autre part, les Directions incitent à faire des suggestions en jouant sur la fierté des employés. Toutes les entreprises possèdent dans leurs ateliers des « tableaux de suggestions ». Y figurent : le nom de l'opérateur, la suggestion faite, un descriptif de la situation antérieure et de la situation améliorée, la note d'évaluation qui lui a été attribuée et parfois le gain économique que cette suggestion permet de faire. Il existe souvent également un classement des suggestions (à l'image des tableaux d'honneur) : les meilleurs classés sont récompensés.

Citons quelques exemples de réalisations de suggestions que nous avons pu observer dans les ateliers :

- chez Toyota : de nombreux postes sont parfaitement arrangés de manière à ce que tous les produits et outillages soient sous la main de l'opérateur au bon moment. Le « synchronized dolly » est également une bonne amélioration : le chariot transportant les outils et les accessoires nécessaires à l'opérateur le long de la chaîne de montage avance le long du véhicule à la même vitesse que la chaîne grâce à un système de tube

en caoutchouc qui vient se caler sur un cran sur la voiture et va donc la suivre tant que l'opérateur ne l'aura pas forcé à passer ce cran

- chez Kawazaki : le Kaizen était moins présent qu'à Toyota mais les postes sont également très bien aménagés. Par exemple, la boîte à boulons est placée sous les rails de la chaîne afin d'être le plus proche possible de l'opérateur lorsqu'il en a besoin. Nous avons également pu observer la présence de Poka-Yoke, tels les voyants lumineux placés sur chaque boîte, s'allumant pour indiquer que la prochaine pièce prise par l'opérateur doit être celle se trouvant dans une boîte donnée.

Le point fort du système de suggestions japonais reste quand même son animation.

### 5.3.2 L'animation

Là encore, nous avons eu l'impression que cette animation dans l'ensemble était faible, mais pourtant constamment présente.

En plus de l'importante implication de la hiérarchie (chez Hitachi, par exemple, tous les mardis un groupe de cadres de l'atelier, accompagnés de cadres du Bureau des Méthodes et du Bureau d'Etudes, visite l'atelier), les Japonais semblent beaucoup pratiquer les réunions.

Les « morning meetings » sont très développés. Il s'agit d'une réunion quotidienne, allant de 2 minutes à 10 minutes suivant les entreprises, qui peut, soit regrouper tous les opérateurs d'une usine, soit regrouper tous les opérateurs d'un même atelier, les participants étant debout dans tous les cas. A cette occasion, le chef d'atelier tente de faire passer des messages généraux. Parfois, il fait un discours sur les valeurs de l'entreprise ou donne quelques informations d'ordres très variés. Ces courts moments sont également utilisés pour faire des « One Point Lesson » grâce à des affichettes : par l'intermédiaire de dessins représentant des scènes d'atelier, le chef d'atelier rappelle les règles de conduite dans l'esprit des 5S, ou la mise en pratique d'une nouvelle méthode de travail (qui peut parfois être issue d'une suggestion d'opérateur).

La présence de sites de réunions dans les ateliers un peu partout traduit cette réelle volonté d'incorporer les réunions au rythme de travail.

D'autres réunions sont, elles, mensuelles. Il en existe de deux sortes : des réunions systématiques imposées par la direction, d'autres plus aléatoires organisées à la demande des uns et des autres, opérateurs ou cadres.

Dans la première catégorie se trouvent les Cercles de Qualité. Il s'agit en général d'un groupe de 10 à 15 personnes, se réunissant environ 2 heures par mois.

L'existence de la deuxième catégorie montre la volonté des directions de favoriser le dialogue avec les opérateurs : ils sont en effet libres de convoquer une réunion quand ils veulent

et où ils veulent pour annoncer ce qu'ils veulent ou discuter d'un point qui leur tient particulièrement à cœur.

#### **5.4 Evolution**

Rares sont les entreprises qui nous ont parlé de leur nouvelle position face à la crise. Toutefois, chez Horiba, des efforts importants sont faits afin de diminuer les coûts à tous les niveaux de la production :

- les stylos sont récupérés à la fin de la journée et redistribués le lendemain afin d'éviter le gaspillage, geste symbolique.
- le nombre de réunions a considérablement diminué : Horiba favorise les téléconférences plutôt que les déplacements nombreux, ils suppriment les réunions faites pour préparer des réunions,
- le prix de la réunion est mentionné sur la convocation afin de sensibiliser les gens au coût des réunions.
- Les dépenses téléphoniques sont affichées.

Dans la plupart des cas, la crise ne semble pas avoir de répercussion majeure sur la mise en pratique du progrès permanent.

L'amélioration permanente dans les entreprises japonaises apparaît donc comme un système simple, régulier, discret, qui s'insère dans le rythme de travail, si bien qu'au premier abord, il est presque invisible pour un œil extérieur. Cependant, en faisant un bilan à partir de ces détails, la conclusion est nette : la démarche Kaizen reste très présente et efficace !

## **6. La maîtrise et le contrôle de la qualité**

Les Japonais sont à l'origine de beaucoup de nouveaux concepts dans le domaine de la production. Un de ces concepts est celui de la « qualité totale ». Mais qu'en est-il de la mise en œuvre pratique de ce concept sur le terrain ? Les entreprises japonaises ont-elles recherché la certification ISO 9001 ? Quelles sont les procédures de contrôle de la qualité ? Quel est le « poids » de la qualité face à la production ? Quels sont les outils théoriques mis au service de la qualité ? Quelle est la vision du client dans ce processus de recherche de la qualité ? Et quelle est l'organisation humaine d'une division qualité ? Autant de questions auxquelles nous avons cherché à apporter une réponse grâce aux éléments d'information recueillis lors des visites et des séances de questions-réponses.

## 6.1 La certification ISO

La majorité des entreprises visitées a obtenu la certification ISO 9001 ou essaie actuellement de l'obtenir. En fait, les entreprises japonaises voulant se lancer dans l'export ont été immédiatement confrontées à la nécessité d'asseoir leur image et leur fiabilité au niveau international, notamment en obtenant une certification reconnue par tous. Il est cependant intéressant de noter que, dans cette optique de reconnaissance internationale, les entreprises japonaises certifiées que nous avons visitées ont toutes obtenu la certification ISO 14001 avant d'obtenir la certification ISO 9001. Cela nous amène à penser que l'assurance qualité n'est pas, ou n'est plus, une priorité dans les politiques de gestion des entreprises japonaises, mais nous y reviendrons.

Certaines entreprises ont des certifications plus « japonaises », comme la JQA (« Japanese Quality Association »), encadrée et affichée chez Horiba, ou plus techniques, comme la JAC, délivrée par l'Agence pour l'Energie Nucléaire à Hitachi. Horiba bénéficie également d'une délégation Assurance Qualité, c'est-à-dire que l'entreprise est habilitée à effectuer des contrôles sur ses produits à la place du gouvernement.

Dans l'ensemble, les entreprises japonaises semblent avoir obtenu les certifications nécessaires à leur volonté d'accroissement et de reconnaissance internationale et être depuis « passées à autre chose ».

## 6.2 Les procédures de contrôle de la qualité

Le contrôle des produits entrants ou sous-traités fait souvent l'objet d'un accord spécifique passé entre l'entreprise et son fournisseur. Ensuite, certains composants, qualifiés de « non-clés » sont échantillonnés, mais 100 % des produits-clés passent par un contrôle.

La majorité des lignes de production a mis en place soit un système d'autocontrôle, soit un contrôle par le poste aval. La plupart du temps, ce contrôle se contente d'être visuel. Dans certaines usines, on trouve en bord de ligne un manuel de procédures ou un fichier de tolérances (Hitachi, Mazak, Kawasaki); chez Kawasaki, le mode opératoire est même dicté à l'opérateur oralement à l'aide d'écouteurs. L'opérateur, s'il constate une non-conformité, doit faire appel à un autre employé, plus spécialisé ou plus élevé hiérarchiquement, pour une prise de décision rapide. Ce dernier a parfois le pouvoir de stopper la production en cas d'erreur grave (chez Toyota, tous les opérateurs peuvent stopper la chaîne en tirant sur une corde courant le long de la ligne : système jidoka). Sur décision du superviseur, les pièces non conformes sont réparées ou plus rarement jetées. Elles sont souvent entreposées dans une zone de non-conformité, mais toutes les usines ne disposent pas d'une telle zone. Dans certaines usines, la non-conformité est enregistrée pour constituer une analyse du type AMDEC (Rhéon, Horiba). Sur certaines lignes, un dispositif visuel permet de savoir en temps réel s'il y a un problème et à quel poste. Chez Toyota, Horiba et Kawasaki, on remarque également la mise en œuvre de pokayoke\*.

---

\* Un Pokayoke est un dispositif destiné à prévenir les erreurs lors des opérations de production.



Pour compléter ce contrôle et assurer la qualité du produit livré, toutes les usines effectuent un contrôle final. Dans le cas de machines, il s'agit entre autres d'un test de bon fonctionnement. Les produits finis font tous l'objet de contrôles visuels et fonctionnels. Cette période de contrôle peut durer treize minutes (Toyota), comme elle peut durer un mois et demi (Fujitsu). Ce contrôle final est assez surprenant dans la mesure où toutes les lignes fonctionnent avec un système d'autocontrôle et d'assurance qualité.

### **6.3 Les outils mis au service de la qualité**

En théorie, tout le monde connaît les 5S, les cercles de qualité et les indicateurs traditionnels de qualité ; mais qu'en est-il dans la réalité ? Quels sont les outils relatifs à la qualité qu'utilisent les entreprises japonaises ?

Tout d'abord, on a pu remarquer à plusieurs reprises une grande utilisation d'affiches, de pancartes, etc. La communication visuelle est particulièrement employée. Les slogans sont nombreux : « La qualité est notre vie », « 0 défaut, 0 accident » chez Hitachi, « Eating quality » chez Rhéon... Les 5S apparaissent également dans cet affichage visuel (Rhéon, Kawasaki). Il permet aussi de connaître les opérations à problèmes, les postes en cause (Toyota, Kawasaki).

Mazak est la seule entreprise ayant mis en place des cercles de qualité. Ils réunissent une douzaine d'employés une douzaine de fois par mois et sont couplés avec la recherche du kaizen par l'intermédiaire des suggestions des opérateurs.

Un point particulièrement intéressant à remarquer est la manière de calculer le rendement ou le taux de rendement synthétique des lignes de production. Chez Rhéon par exemple, il est calculé sur la base du temps de marche des machines sur vingt-quatre heures et il est égal à 80%. Le taux le plus fréquemment utilisé est le taux de passage direct des produits sans reprise pour cause de qualité (80% chez Toyota, 95% chez Kawasaki). Chez Fujitsu, ils comptabilisent également le taux de fréquence des défauts par rapport à 1000 unités conformes. Chez Toyota, les indicateurs apparaissent en temps réel sur un panneau lumineux. Horiba a l'affichage le plus complet : pourcentage de pièces défectueuses, causes des défauts sur la ligne manuelle, rendement sur la ligne automatisée, délais de livraison et productivité.

Il est intéressant de noter que l'indicateur qualité est rarement égal au nombre de pièces bonnes sur le nombre de pièces fabriquées. En effet, pour les lignes fortement automatisées, les industriels japonais estiment que le nombre de défauts n'est pas significatif car trop faible. Ils s'intéressent donc plutôt au temps de marche sur le temps d'ouverture des machines.

### **6.4 La place du client dans le processus de recherche de la qualité**

Afin de garantir une qualité totale à leurs clients, certaines entreprises se mettent en situation client (Rhéon, Horiba), c'est-à-dire qu'elles installent sur leur site même de production une unité d'utilisation de leurs produits. Cela leur permet à la fois de contrôler la qualité et la fiabilité de leurs produits, mais également de mener des recherches pour améliorer ceux-ci.

Chez Hitachi, le client participe à la conception et à la validation d'un projet. Son nom est indiqué sur le produit. C'est le cas également chez Rhéon et Mazak.

### 6.5 *L'organisation humaine d'une division qualité*

Deux organisations des effectifs sont possibles. Chez Hitachi, Rhéon, Horiba, on ne trouve pas d'opérateurs qualité alors que chez Mazak, Fujitsu, Toyota et Kawasaki, les opérateurs qualité sont des ouvriers spécialisés. Cette spécialisation correspond soit à un niveau de formation supérieur (chez Mazak, il s'agit d'ouvriers spécialisés dans la métrologie), soit à une formation équivalente mais différente (Toyota, Rhéon). Les contrôleurs qualité sont attachés à chaque service de production. Chez Hitachi, il y a un responsable qualité par usine et un directeur Assurance Qualité qui fixe des objectifs mensuels. Chez Rhéon, le département qualité comprend dix personnes. On peut donc dire que l'organisation humaine des divisions qualité dépend grandement des entreprises : chacune a trouvé sa gestion propre des effectifs dans une politique globale d'assurance qualité.

### 6.6 *Points forts, points faibles de notre perception de la politique Qualité*

En guise de conclusion, récapitulons ce qui fait la force et la faiblesse des organisations qualité des entreprises japonaises.

Les principaux points faibles que nous avons pu remarquer sont les contrôles inter-ateliers et le contrôle final qui subsistent malgré un système d'assurance qualité à chaque poste. De plus, la qualité, si elle est garantie, revient très cher à l'entreprise. En règle générale, les processus de maîtrise de la qualité sont somme toute plutôt décevants et peu originaux. On s'aperçoit en fait d'une tendance générale que semblent adopter les entreprises japonaises : la qualité est considérée comme un acquis et n'est donc plus le maître mot de leurs politiques industrielles, il s'agit maintenant beaucoup plus de garantir les délais de livraison.

Le principal point fort repose sur l'utilisation maximale des supports visuels. Il est à noter également l'intérêt de la mise en situation de client. Certaines lignes ont une documentation support très bien faite. Certaines entreprises ont une prise de décision en ligne. Elles utilisent des Poka Yoké et les 5S. La qualité entre dans un projet global d'entreprise, elle est souvent « assimilée », peu visible avec cependant des effectifs nombreux. Enfin, on peut dire que dans l'ensemble, la qualité est maîtrisée, fiable et durable.

## 7. Les systèmes de production, leur pilotage et la flexibilité

Qui n'a pas a priori son idée du système de production japonais ? Au travers des nombreux articles et reportages à son sujet, chacun a pu se faire une idée de la production "à la japonaise". 5S, automatisation, Poka Yoké. Qu'en est-il exactement ? A quoi ressemblent les systèmes de production que nous avons pu visiter et comment sont-ils pilotés ? Comment font-ils pour être flexibles face aux aléas de production ?

### 7.1 *Le pilotage de la production*

Face à l'enthousiasme des industries européennes et américaines autour du thème de la supply chain, avec la mise en place d'ERP, associé à toute une panoplie de modules informatiques (calcul des coûts, ordonnancement d'une usine), on est rapidement déconcerté par la tranquillité japonaise sur le sujet... Des systèmes informatiques, oui, mais juste la structure nécessaire au calcul des besoins, au lancement des ordres de fabrication, à la gestion du stock : pourquoi faire compliqué quand on peut faire simple ? Le reste passe par la visualisation des flux et la rigueur de l'organisation. Ces deux points forts expliquent peut-être l'exigence faible qu'ont les Japonais envers leurs outils informatiques.

Les impressions laissées par l'ensemble des visites sont donc les suivantes : un grand pragmatisme dans les systèmes de planification, la force de la visualisation des flux et la propreté des ateliers, la rigueur dans l'organisation. Associés à une certaine maîtrise de la diversité et à un processus de progrès permanent axé sur la réduction des délais, ces éléments sont sans doute les principaux facteurs clés de l'ordonnancement et de la gestion des flux à la japonaise.

### 7.2 *Une gestion de production et des systèmes informatiques à structures classiques*

On n'est pas vraiment surpris par les systèmes utilisés : d'un côté des systèmes de type MRP avec ordres de fabrication, couplés à des kanbans pour l'approvisionnement des pièces (Kawasaki, Toyota), de l'autre, des MRP simples avec gestion des ordres de fabrication (Rhéon, Masak, Horiba). Hitachi (production à la commande, industrie lourde) utilise une GPAO basée sur un système de planification à capacité finie, permettant l'affichage dans l'atelier de diagrammes PERT pour la visualisation des ordres de fabrication. Dans tous les cas, on est surpris par la sobriété des systèmes : pas d'écrans superflus, peu de reportings compliqués ; en général, une liste des ordres de fabrication en retard, une liste des manquants.

Sortant un peu de la norme, on trouve chez Rhéon un écran permettant la visualisation de la charge de travail de chaque poste en temps réel, un système permettant l'édition et la validation des ordres de fabrication à l'aide de tickets à bande magnétique. La seule véritable exception est à chercher chez Mazak, utilisant un CIM (computer integrated manufacturing) pour son atelier d'usinage, baptisé cyber-atelier en guise de vitrine. Après enquête, le système censé piloter les tours numériques, générer automatiquement les ordres de fabrication en les transmettant aux machines via une connexion informatique, déplacer et stocker les pièces d'une machine à l'autre en fonction des étapes de fabrication, ne s'est pas avéré complètement opérationnel : les opérateurs visualisent sur écran les ordres de fabrication générés par le système et sélectionnent eux-mêmes les pièces à usiner et les programmes d'usinage correspondants.

### 7.3 *Des flux visuels, des outils informatiques et des systèmes d'aide à la décision*

«Diriger avec les yeux», «le terrain au centre», c'est cet esprit que reflète la gestion visuelle des flux. L'étiquetage du nom du client, de la date de livraison et des délais intermédiaires de fabrication, sont systématiquement effectués sur les pièces principales. Plus modernes, Kawasaki et Toyota utilisent des bornes magnétiques pour la reconnaissance du véhicule par le système informatique de gestion de production et le déclenchement des outils d'aide à la décision. Chez Kawasaki, la reconnaissance de la moto par un système code-barre déclenche l'allumage de signaux lumineux sur les différentes boîtes de pièces à monter sur le modèle pour aider la prise par l'opérateur. Un autre point est remarquable chez le même constructeur : l'aide à l'opérateur par des gammes télécommuniquées et des faisceaux infrarouges pour contrôler la bonne prise des pièces suivant le modèle de moto.

On retrouve le même principe de visualisation chez Hitachi, où l'on affiche le contenu de la GPAO sous forme de diagramme PERT sur les tableaux de chaque atelier : identification de la pièce, avancement des opérations par rapport aux délais planifiés sont les éléments principalement rapportés. Enfin, la lisibilité de flux est considérablement augmentée par la propreté des ateliers, l'identification claire des zones de stockage (à relativiser par rapport à la diversité des composants approvisionnés), et l'utilisation fréquente de systèmes à kanbans ou équivalents (excellence de Toyota dans le domaine).

### 7.4 *Le délai, cheval de bataille du progrès permanent*

L'un des faits marquants de la mission a été l'importance du délai dans les démarches de progrès permanent. Parmi l'ensemble des objectifs recherchés par les industriels (diminution des coûts, augmentation de la productivité et de la qualité, diminution des délais de fabrication et de livraison), c'est toujours le délai qui arrive en tête. Le délai a en fait un double avantage : il permet de traiter indirectement les problèmes de productivité et de taux d'utilisation des équipements, et c'est un paramètre opérationnel dans la mesure où l'ordonnancement définit la tâche d'un opérateur par des ordres de fabrication et un délai associé.

L'axe temps est très présent, par exemple chez Toyota et Kawasaki avec l'utilisation du « tact time » comme cadencement des opérations effectuées par les opérateurs. Dans tous les cas, un effort important est effectué par le management pour faire correspondre à chaque opération un temps méthode associé. Les opérateurs ont une vision globale du délai promis au client par étiquetage sur le produit et une vision locale du délai qui leur est demandé pour chaque ordre de fabrication.

D'un point de vue stratégique, les grands projets d'amélioration s'approprient le délai comme cheval de bataille : division des délais par deux chez Horiba, plan de réduction des délais pour Hitachi...

### **7.5 Une conception des produits intégrant les contraintes logistiques de production : la maîtrise de la diversité**

Une des difficultés de l'ordonnancement est bien la diversité : difficulté à gérer les stocks et la production, réordonnements sauvages pour parer aux manquants ou pour pouvoir répondre aux variations de la demande client sur des produits spécifiques. Dans ce domaine, on est surpris par la maîtrise japonaise de la diversité, sauf peut-être pour Kawasaki (60 modèles assez différents sur 7 lignes de montage). Nous avons repéré, pour la Yaris de Toyota, seulement 4 références de moteurs et 2 types de boîtes. Dans le cas de Rhéon et Masak, disposant d'un catalogue très varié de machines, la diversification est repoussée à la fin du processus de fabrication.

Dans tous les cas, on remarque une recherche importante de lissage de la charge des usines, soit par la fabrication de pièces standard pour compenser les effets de saisonnalité (Rhéon, Mazak), soit en se contraignant à ne modifier les « takt rates » qu'au-delà d'une fréquence mensuelle (Toyota, Kawasaki).

Si les délais de fabrication donnés par les industriels japonais restent difficilement comparables aux délais de nos entreprises, la taille des stocks observés lors des visites et les valeurs annoncées suffisent à convaincre de l'efficacité japonaise dans le domaine : 20 heures de délai pour la fabrication d'une Yaris chez Toyota, contre 40 heures en France pour un degré d'intégration probablement équivalent, 2 à 4 mois de délai de livraison chez Rhéon, 4 mois de délai de livraison dont 2 mois de fabrication pour un tour à commande numérique chez Mazak (seulement 2 à 3 fois le temps gamme de la partie principale de la machine). Ces résultats semblent relativement bons pour le type de production.

Au bilan, l'analyse du pilotage des flux met en évidence une volonté de progrès sur les thèmes balayés par la supply chain, sans que le terme soit évoqué de manière explicite. Mais, par opposition aux ERP souvent installés de manière top-down, la méthode japonaise est plus pragmatique en s'attachant à des actions concrètes sur le terrain avec des objectifs fermes relayés par le management.

### **7.6 La flexibilité**

#### **7.6.1 Les temps de travail**

La légende selon laquelle les Japonais travailleraient beaucoup n'est pas usurpée.

Nous avons constaté au cours de nos visites que tous nos interlocuteurs nous donnaient des chiffres d'heures travaillées hors pause. Les 40 heures de travail hebdomadaires sont donc 40 heures de travail effectif, les pauses venant s'y ajouter. Ceci est bien loin de ce qui se pratique en France. Les pauses, quant à elles, sont l'équivalent de ce que l'on peut trouver en France (chez Toyota, les ouvriers bénéficient d'une pause de 10 minutes toutes les 2 heures ainsi que d'une pause déjeuner de 45 minutes).

Outre le fait que les opérateurs japonais travaillent plus chaque semaine, ils bénéficient de moins de congés payés puisqu'ils travaillent en moyenne 20 jours de plus que leur homologues français par an. Ainsi le nombre annuel de jours travaillés s'élève à 244 chez Toyota alors qu'il est d'environ 220 chez Peugeot à Poissy.

Lorsqu'elles sont cumulées, ces deux différences (40h de travail effectif par semaine et 20 jours travaillés de plus par an) aboutissent à un écart de 20% par rapport à la France.

Chez Hitachi et chez Toyota nous avons pu constater que les horaires de deux équipes consécutives étaient disjoints. Ceci permet essentiellement, comme nous l'a explicitement indiqué le responsable de la visite des ateliers de Hitachi, de terminer des opérations en retard avant que l'équipe suivante ne prenne son poste.

Les opérateurs japonais ne rechignent pas devant les heures supplémentaires au point que le recours à ces heures est une pratique courante et un moyen de flexibilité largement utilisé. Chez Kawasaki par exemple, les opérateurs effectuent quotidiennement pendant le début de l'année 2 heures supplémentaires pour faire face à la saisonnalité de la demande.

Cependant, comme cela nous a été précisé chez Horiba, les heures supplémentaires ne sont pas toujours considérées comme très productives et leur réduction est un objectif clairement affiché.

#### 7.6.2 Le recours aux intérimaires

A la suite de la crise en Asie, le recours aux intérimaires est une pratique de plus en plus courante au pays de l'emploi à vie. Ainsi Toyota a compté près de 4000 intérimaires (5 % de l'effectif) dans ses usines au Japon avant d'arrêter leurs contrats à la suite de la crise.

La notion d'emploi à vie est quant à elle remise en cause. Seul Toyota nous a confirmé qu'il maintenait "l'emploi à long terme". L'agence « Moody's » a d'ailleurs baissé la note de Toyota d'un rang parce qu'ils continuaient à maintenir cette forme d'emploi malgré la crise.

#### 7.6.3 Des opérateurs polyvalents

Nous ne reviendrons pas ici sur les moyens de formation des opérateurs (voir thème 2).

Dans la majorité des entreprises que nous avons pu visiter, les opérateurs sont formés à trois postes, ce qui leur permet d'effectuer des opérations sur les trois postes selon les besoins. Ainsi, lors de notre visite chez Rhéon, la moitié des opérateurs de l'atelier de montage était occupée à faire des opérations de test. Chez Kawasaki, les opérateurs pouvaient être déplacés d'une ligne à l'autre.

Par ailleurs, le regroupement géographique de plusieurs entreprises, comme pour Hitachi et Toyota (Toyota city) permet même des échanges d'opérateurs entre les différentes usines.

Au cours de notre étude, deux points nous ont marqués plus particulièrement. C'est sur ces deux points que nous voudrions revenir.

Le premier concerne le pragmatisme des solutions retenues, et ceci aussi bien au niveau des choix des moyens de production que du pilotage de ces moyens. Il n'est pas question au Japon de transposition sur le terrain de modèles de production théoriques. Les systèmes mis en place ne sont pas d'impressionnants systèmes, fruits du travail d'ingénieurs, mais sont réellement efficaces et correspondent parfaitement à un besoin identifié au préalable.

La flexibilité est bien plus importante au Japon qu'en France. Question de culture nous direz-vous ? Pas uniquement, le souci de formation des opérateurs, le développement de sites de production proches les uns des autres sont des éléments transposables en France. A ceci s'ajoutent le dévouement à l'entreprise et l'habitude des heures supplémentaires dont nous sommes bien loin en France.

## 8. Les étonnements de la mission

« Tout est sauvé si l'on demeure capable d'étonnement » (Jean GUEHENNO)

### Messages transmis par les managers

- Reconnaissance de la crise actuelle. Attitude humble des dirigeants devant leurs difficultés présentes
- L'attitude des professeurs reste hautaine
- Une affirmation répétée : on va sortir de la crise !
- Port de triangles sur les blousons pour symboliser la grande préoccupation du jour : **coût - qualité - productivité**
- Un affichage : 3 589 jours sans accident !
- Des slogans affichés partout
- Une automatisation justifiée, toujours au plus juste du strict nécessaire
- Pour les retraités, la santé est prise en charge par l'entreprise
- Souci affirmé de diminuer le « poids de l'entreprise » sur l'environnement
- Des informations fantaisistes données chez Hitachi : réduction des coûts fournisseurs de 10 à 50 % par an !
- Toyota, c'est remarquablement organisé ! Chaque année, la Direction définit des objectifs de progrès clairs, déclinés à tous les **niveaux**
- Rôle important des normes ISO 9000 presque partout évoquées
- Rôle de plus en plus grand des normes ISO 14000
- Une méthode originale de progrès chez Horiba : divisons les temps de réunion par 2
- Pas d'appel téléphonique le matin au Bureau Méthodes, mais des demandes d'information sous forme de post-it sur un tableau

### Installations, présentation

- Des fleurs et des aquariums dans les ateliers
- Des arbres sont déplacés pour agrandir une usine
- 300 robots en activité et 45 employés
- Un robot rebelle renverse des pièces
- Des lieux d'accueil et confortablement aménagés spacieux pour les visiteurs
- Standardisation poussée des bâtiments industriels : cas de Fanuc
- Pour présenter les produits fabriqués, des halls remarquablement conçus et aménagés mettent à évidence ceux-ci, de façon didactique, explicite et valorisante
- Des « chariots filoguidés courtois » s'annoncent musicalement en jouant la « Lettre à Elise »
- La trajectoire des portes est matérialisée sur le sol
- La « cyber-usine » ou « usine Multimédia » est née chez Mazak

### iBsmayons deprodiirtinn mis enfiuvre

- Pas de piste d'essai des voitures chez Toyota, mais passage prolongé de celles-ci sur des bancs à roue
- Des machines outils traditionnelles, anciennes, combinées à des centres d'usinage récents pour produire des machines outils modernes. Cela traduit un grand pragmatisme industriel
- Une automatisation bien limitée qui n'explique pas à elle seule les écarts de productivité

### Le travail, Le personnel de production

- La polyvalence est développée, mais de façon raisonnable et utile
- Des ouvriers super actifs, comme mécanisés, le temps de cycle est au plus juste !
- Une grande fluidité et rapidité des mouvements des opérateurs au travail
- Affichage au continu de la performance de postes de travail et de certaines lignes de montage
- Du personnel jeune, âge moyen 35 ans (nous a-t-on dit), sur des lignes de montage, mais apparemment bien plus jeune !
- Chez Kawasaki, des opérateurs montent de petits écrous avec ...des gants épais !
- Une mini salle de musculation dans un atelier
- A la notion « d'emploi à vie » se substitue « l'emploi pendant la période active ». Nuance !
- Des postes de travail ergonomiques étudiés pour assurer un approvisionnement continu et une prise aisée de petits composants par les opérateurs
- Des secteurs de contrôle qualité très étoffés en personnel spécialisé chez Toyota
- Le « leader » d'un secteur de production est à la fois dépanneur, aide opérateur et gestionnaire du flux.
- Sur des lignes de montage, de la musique est diffusée, agrémentée de « cui-cui » comiques et des usines très propres
- Chez Horiba, on chante chaque jour l'hymne de la Société et l'on se garde 10 minutes par jour pour échanger à tous les niveaux
- La formation est une préoccupation forte, intégrée à la production.
- Au montage de machines-outils, le rythme de travail est lent, mais le travail est très bien fait
- Au montage automobile, le rythme est bien soutenu
- Des instructions sur la gamme donnée par une voie féminine par écouteurs à l'opérateur !
- Pendant la pause, 3 opérateurs donnent, affalés sur des bureaux

### Les visites d'entreprises

- Le directeur pilote une visite
- Les accueils sont d'une grande gentillesse
- Souri affiché de la ponctualité et durée des visites minutée
- Chez Fujitsu, une usine sale, un discours peu clair et des discussions sans fin entre les pilotes de la visite !
- Beaucoup de monde pour accueillir les visiteurs. C'est surprenant !
- Les documentations données sont bien préparées. Chez Mazak, la documentation remise est en français
- Un rite très formalisé d'échange de cartes de visite dans certaines entreprises
- Confiance manifeste du personnel dans les produits qu'il fabrique
- Grande confiance des entreprises qui ne contrôlent pas les participants même lorsqu'il y a des concurrents présents