

Dossier de Gestion de Production

Sujet : « la flexibilité dans le taylorisme et le toyotisme »

I/ La flexibilité et la remise en cause du modèle taylorien :	p.4
<u>A - Définition et déclinaison</u>	p.4
1. Définition générale	P.4
2. Déclinaisons	p.4
a. Flexibilité statique / dynamique	
b. Flexibilité de réponse/ d'initiative	
c. La flexibilité interne/externe : la différenciation retardée	
<u>B- Les vecteurs de la flexibilité :</u>	p.6
1. Les ressources humaines	p.6
2. Les technologies productives	p.6
a. L'automatisation	
b. L'informatisation	
3. L'organisation des ateliers	p.7
a. Les cellules	
b. Le job shop	
II //la crise du taylorisme et son manque de flexibilité :	p.7
1. Les origines du besoin en flexibilité de production des entreprises	p.7
2. L'application de la flexibilité (un exemple concret)	p.9
3. L'arrivée inévitable de la crise	p.9
4. Une tentative d'adaptation : le MRP	p.10
III //le toyotisme : une alternative au manque de flexibilité du taylorisme	p.11
<u>A- La flexibilité dans le toyotisme</u>	p.11
1. La différence fondamentale avec le taylorisme	p.11
2. Les concepts qui permettent une meilleure flexibilité	p.11
- Le Kanban	
- LA CELLULE EN U	
- SMED	
- POKA YOKE	
- L'autonomie	
- La notion de maintenance (TQM)	
- Les cercles de qualité	
<u>B- Le Toyotisme, une flexibilité relative</u>	p.16
1. Les capacités limitées de l'homme	p.17
2. Les capacités limitées des automates	p.17
CONCLUSION	p.18

La flexibilité dans le taylorisme et le toyotisme

Depuis le milieu des années 70, on assiste à une évolution majeure de la demande de biens et les entreprises sont confrontées à de nouvelles contraintes (telles que les progrès technologiques et organisationnels, la mondialisation et l'intensification continue de la concurrence internationale).

Par conséquent, une entreprise qui veut aujourd'hui être performante doit chercher une certaine souplesse dans la production et une logique d'anticipation et de prévision des risques afin de répondre rapidement aux fortes variations d'un environnement mondial instable.

Le problème est alors de savoir comment maîtriser la productivité tout en proposant à la clientèle des produits variés fabriqués en petite quantité, soit le nouveau dilemme de la productivité-flexibilité, et face à celui-ci les entreprises ont progressivement abandonné l'OST. En effet, à la fin des années 70, l'organisation taylorienne, où les gains de productivité sont permis via la division du travail, est devenue inadaptée en raison de sa production indifférenciée. Elle est délaissée progressivement au profit d'un nouveau système productif : le Toyotisme ; et ce nouveau mode de gestion de production est axé sur la flexibilité. Dans un tel contexte, où la flexibilité apparaît comme une nécessité, il s'agit donc d'en saisir tous les aspects et de comprendre pourquoi elle engendre l'émergence d'un nouveau système productif, qui s'imposerait comme un modèle de flexibilité. A priori, elle correspondrait à la capacité d'adaptation rapide du marché et serait la nouvelle condition aux gains de productivité, mais la notion est beaucoup plus complexe et nécessite d'être bien comprise, notamment par le dirigeant, avant qu'il s'engage à rendre l'organisation de son entreprise plus flexible.

On pourra alors s'interroger tout d'abord sur la définition de cette notion et sur l'implication de son apparition dans le système taylorien ; puis voir comment le toyotisme peut être considéré comme une première réponse au manque de flexibilité du taylorisme, (et par conséquent étudier la capacité de l'ensemble des ressources internes au JAT à améliorer la réactivité de ce système).

I/ La flexibilité et la remise en cause du le modèle Taylorien :

A – Définition et déclinaisons :

1. Définition générale :

La flexibilité est définie comme la capacité d'adaptation à tout moment à des variations de la demande en nature (produit ou service) et en volume.

La flexibilité d'un système est son aptitude à se transformer pour améliorer son insertion dans l'environnement et accroître ainsi sa probabilité de survie. C'est la fable du chêne et du roseau appliquée à l'entreprise : le roseau « plie mais ne rompt pas ».

En cas de fortes turbulences dans l'environnement, les entreprises dotées d'une grande flexibilité s'adapteront de manière à maintenir des niveaux satisfaisants de performance alors que les plus rigides seront menacées de rupture fatale.

Il faut que le décideur puisse à tout moment reconsidérer ses choix de manière à obtenir l'optimalité de sa décision.

Il existe deux manières de décider :

- Prendre une décision car on pense connaître tous les éléments pour le faire.

- Prendre une décision sans connaître toutes les informations. On est alors en situation de risque, en situation d'incertitude.

Les notions liées à la flexibilité sont donc :

- Capacité à changer rapidement le produit réalisé.

- Capacité à produire efficacement, en petites quantités chacune des versions d'un produit.

- Capacité à accepter un changement dans la conception d'un produit.

2. Déclinaisons :

a. Flexibilité statique /dynamique

La flexibilité statique est instantanée, potentielle et se présente à tout moment. Elle concerne un environnement connu et se caractérise par l'emploi de ressources supplémentaires (heures supplémentaires, intérim, surcapacités) afin de répondre aux variations de l'environnement.

Ainsi, dans les branches d'activité confrontées à la saisonnalité, cette surcapacité permet alors d'éviter des coûts de stockage excessifs.

La flexibilité dynamique est séquentielle et la variable stratégique pour l'entreprise est le délai de réaction. Elle s'oriente davantage vers le développement de nouvelles formes d'organisation susceptibles de réduire les délais de réaction. La flexibilité dynamique correspond à l'aptitude qu'a l'entreprise de s'adapter à son environnement externe en maîtrisant au mieux les temps propres aux diverses opérations et à leurs enchaînements qui sont les éléments constituant la dimension temporelle de la production.

b. Flexibilité de réponse /d'initiative

La flexibilité de réponse correspond à la capacité de réagir de façon continue dans le temps aux variations de l'environnement.

La flexibilité d'initiative repose sur la capacité de création et d'anticipation par rapport à l'environnement des produits et/ou des méthodes de fabrication et de commercialisation. C'est donc la capacité de l'entreprise à façonner son environnement.

c. Flexibilité interne/externe :

Un produit flexible est un produit capable de satisfaire à un grand nombre de besoins. Les entreprises ont été conduites à fournir des gammes de produits toujours plus larges, pour en même temps créer des biens complètement nouveaux, pour réduire les temps de réponse et donc gagner des parts de marché sur leurs concurrents.

Cette diversité peut prendre deux formes :

La diversité commerciale : Elle consiste à offrir une gamme de produits toujours plus large pour répondre aux besoins hétérogènes des consommateurs.

La diversité technique (souvent peu perçue par les consommateurs) : Elle consiste à augmenter le nombre de composants dans la fabrication d'un produit fini.

La flexibilité peut avoir deux sources :

1. La flexibilité interne

Elle consiste à rendre un produit polyvalent, ainsi on multiplie les usages d'éléments ou de composants des produits finis. Cela réduit la diversité des composants d'un produit à l'autre et réduit par la même la diversité technique des produits.

Les éléments ou composants que l'on peut retrouver dans plusieurs produits sont appelés des modules. Un module sera d'autant plus flexible qu'il possèdera une « interface standard » lui permettant d'être assemblé à différents produits. Il s'agit donc d'un moyen de réduire la diversité des produits, mais également d'une évolution du concept de standardisation.

2. La flexibilité externe : la différenciation retardée.

Cela consiste à recevoir les produits en minimisant la variété de produits intermédiaires au cours des différentes phases de conception, de production, et de distribution, cela pour une variété donnée de produits.

La différenciation retardée repose sur deux points :

- **La réduction de la variété des produits** permet d'augmenter la productivité d'un système productif en limitant les besoins de flexibilité.

- La productivité d'un système est d'autant plus élevée que l'augmentation de la variété des produits intermédiaires est située en aval du processus de production

Exemple : le groupe ACCOR a mis en place un service informatique dans tous ses hôtels. Celui-ci permet de savoir quand un client se présente s'il est déjà venu, la durée et le montant de son ou de ses précédents séjours, le numéro de chambre préférée, etc....Et donc d'adapter les chambres selon les goûts et les besoins de leurs clients.

B- Les vecteurs de la flexibilité :

1. Le travail ou les ressources humaines

"La flexibilité du travail est devenue le maître mot des analyses de la crise des pays industrialisés.(...) Ce qui naguère passait pour avoir favorisé la croissance de l'après-guerre (stabilité des relations de travail, progression des salaires, protection sociale...) est aujourd'hui accusé de maintenir les pays dans la crise."

Dominique **MEURS**

Cette citation résume l'importance de l'intégration du facteur travail dans le processus de flexibilité de l'entreprise. Ainsi, la polyvalence des employés ainsi que leur réactivité permet à l'entreprise de s'adapter à la conjoncture.

2. Les technologies : la productique

La productique est l'ensemble des techniques informatiques et automatiques visant à accroître la productivité :

a. L'automatisation

C'est le développement de la science de l'automate. Les machines sont conçues pour contrôler, se réguler et s'arrêter en cas de panne afin d'éviter la diffusion du problème dans les autres ateliers.

L'automatisation se traduit par l'apparition, à la fin des années 60, de machines outils à commandes numériques (MOCN) et de robots capables de réaliser plusieurs tâches avec des temps d'adaptation réduits, par le développement de systèmes automatiques de convoyage des pièces afin de réduire les temps de transport et la main d'œuvre affectée à ce travail.

Les MOCN et les machines outils conventionnelles vont coexister. Puis, à la fin des années 70, arrivent des centres d'usinages capables de faire presque toutes les opérations de transformation de base, voire exécuter une pièce complète.

L'automatisation est un bon outil pour acquérir une certaine flexibilité, mais il ne faut pas automatiser à outrance, au risque de perdre en productivité.

Depuis Skinner, les politiques de production reposaient sur des choix entre 2 objectifs conflictuels. On privilégiait la minimisation des coûts obtenus généralement par réduction d'incertitude, de diversité et par automatisation, ou on choisissait de développer des capacités et aptitudes à maîtriser la diversité et l'incertitude. Productivité et flexibilité apparaissaient comme conflictuels et exclusifs. Mais avec le développement des technologies de l'information et de l'informatisation, ces notions sont aujourd'hui dépassées.

b. L'informatisation

Elle est utilisée pour manipuler un grand nombre d'informations ou pour apporter une aide à la décision dans le système de gestion.

Pour cela, l'informatique traite d'une part, des informations statiques dont l'évolution est lente, tels que les produits à fabriquer, les moyens de production, les gammes de fabrication et d'autre part, des informations dynamiques à savoir rapidement évolutives, tels que les commandes clients, l'approvisionnement, les en-cours de fabrication...

3. L'organisation des ateliers

Les ateliers doivent être flexibles. L'atelier flexible est un système de production capable de réaliser des produits différents en qualité variable selon la demande.

La flexibilité s'introduit aussi dans les entreprises l'industrie automobile qui se trouvait particulièrement confrontée à la concurrence mondiale et aux problèmes posés par la rigidité de l'offre face à une demande plus irrégulière. C'est l'atelier automatique flexible qui remplace l'usine automatisée rigide.

a. Les cellules

Elles sont définies comme des unités de production automatisées constituées d'une ou plusieurs machines à commandes numériques, de magasins de stockage et d'alimentation et d'un robot qui prend en charge le déplacement et le positionnement des pièces traitées.

Pilotées par ordinateur, les cellules flexibles ont pour vocation d'usiner ou d'assembler successivement des pièces différentes sans intervention humaine ou re-réglage. Elles constituent l'unité de base des ateliers flexibles

b. Le job shop

Ce sont des ateliers caractérisés par une main d'œuvre très qualifiée et polyvalente, utilisant des moyens de production peu coûteux, peu spécialisés et peu automatisés.

Ces ateliers répondent à une logique de production à flux tirés, ainsi, les produits sont très diversifiés. Marquées par un fort degré d'incertitude, les opérations de production sont longues, complexes et peu formalisées

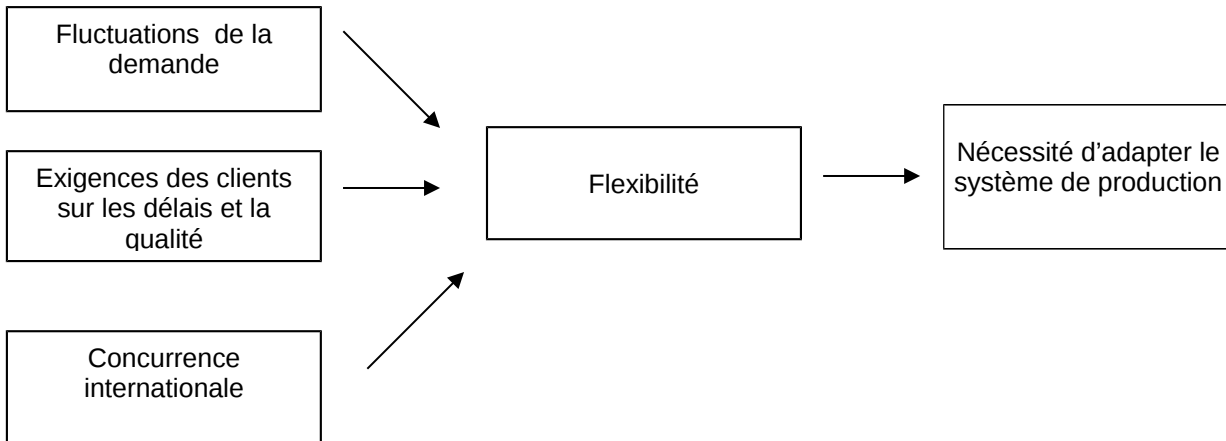
II /La crise du taylorisme due a son manque de flexibilité :

1. Les origines du besoin en flexibilité de production des entreprises

L'idée initiale est que si la flexibilité est devenue une nécessité et un objectif prioritaire dans la gestion des systèmes productifs, cela est du avant tout aux changements de l'environnement économique mondial, dont les principaux sont :

- la variabilité de la demande : l'évolution progressive d'une demande homogène vers une demande variée, incertaine et exigeante sur la qualité des produits apparaît comme une tendance irréversible de l'environnement économique, où les utilisateurs réclament des caractéristiques personnalisées, mais aussi exigent de plus en plus que des services soient davantage incorporés dans les produits (service après-vente, maintenance, fiabilité, etc.).
- les exigences du client, qui souhaite des délais de plus en plus courts.
- la concurrence internationale accrue liée en partie à l'essor des NPI et à l'ouverture des marchés : en effet les entreprises sont amenés à réexaminer les conditions de l'offre et ainsi à changer leur logique de production. Ceci a conduit progressivement du modèle de production poussé (Taylorien-Fordien) au modèle de production tiré (Toyota-Ohno).

À ces différents bouleversements s'ajoute le développement des nouvelles technologies de production qui bouleversent aujourd'hui les méthodes traditionnelles. En effet on assiste au recours à la micro-informatique dans toutes les fonctions de l'entreprise .Loin de constituer de simples investissements de substitution, ces technologies ont ouvert la voie à la fabrication de produits hétérogènes, au changement d'outils, à l'incorporation d'une plus grande fiabilité et d'une plus grande précision ; les entreprises qui ne les intègrent pas mettent en péril leur survie.



Différenciation de la flexibilité en fonction de son application au niveau des différents stades du produit.

Type de flexibilité	Variables caractéristiques	Définitions
Produit	Diversité	Capacité du système industriel à traiter un ensemble de produit.
	Substitution	Capacité à substituer des produits anciens à ceux existants.
	Modifications	Capacité à modifier des produits existants.
Processus	Volume	Capacité à ajuster le volume des ressources de la demande.
	Méthode	Possibilité de choix entre plusieurs processus industriels.
Inputs	Spécificité	Capacité d'adaptation à des variations non anticipées de spécification des inputs.

À quoi faut-il s'adapter ?

À tout!! Aussi bien aux *événements externes* provenant des clients des concurrents, des partenaires (sous-traitants fournisseurs), de la technique, des règlements, etc... qu'aux *événements internes* : des pannes, des défauts, des incidents techniques, des incidents sociaux, des absences, des problèmes logistiques, etc...

Pourquoi s'intéresser à la flexibilité ?

Deux raisons à cela :

Justification par défaut : les entreprises n'ont pas le choix car la capacité de l'entreprise à réagir dans l'incertitude et dans l'urgence conditionne leur survie.

Exemple : EDF a enclenché une réforme stratégique, managériale et structurelle majeure destinée à améliorer la relation de services aux clients, donc satisfaire de manière générale leur exigences dans toute leur diversité et leur imprévisibilité.

La flexibilité est un jeu à somme positive à la fois pour les entreprises et pour les individus qui y sont engagés en leur donnant la possibilité de s'investir dans des relations de travail certes accaparantes, mais aussi plus intéressantes, précisément du fait de la nécessité de devoir constamment s'adapter.

Après avoir vu la définition générale et ses différentes typologies, il faut maintenant voir son application concrète.

2. L'application de la flexibilité (un exemple concret) :

Selon R.Boyer, il apparaît que la flexibilité est un dispositif qui peut prendre des formes multiples impliquant les différentes composantes du rapport salarial à savoir notamment :

- l'aptitude à ajuster les équipements à une demande variable en volume et composition
- l'adaptabilité des travailleurs à des tâches variées (polyvalence), complexes (élargissement) ou non
- la possibilité de varier l'emploi et la durée du travail en fonction de la conjoncture locale ou globale
- l'adaptation des salaires à la situation des firmes (productivité) et marché du travail
- la capacité à adapter l'organisation

Exemple : **Dell**

Fabriquant de micro-ordinateurs, Dell a su prendre la place qu'on lui connaît actuellement essentiellement grâce à son système de gestion de la production intégré, de la prise de commandes à la gestion des approvisionnements.

Rapidité : Dell peut livrer en moins d'une semaine, après commande téléphonique ou par Internet, des micro-ordinateurs personnalisés.

Réactivité : Comme Dell gère des stocks de composants très réduits (inférieurs à 11 jours), il peut intégrer et proposer en immédiat les toutes dernières nouveautés de la technologie. Ce sont les partenaires de Dell qui subissent la gestion des stocks.

La flexibilité de la production est totale:

Celle ci se fait uniquement en fonction des commandes, de plus l'absence d'intermédiaires entre l'entreprise et ses clients lui permet de limiter ses coûts de distribution et de proposer des prix concurrentiels.

3. L'arrivée inévitable de la crise :

Au milieu des années 80, la crise du fordisme devient évidente. La remise en cause d'un tel modèle est principalement due aux changements vus précédemment. En effet, la société de consommation réclame une diversification mais cet aspect ne peut être pris en compte par l'OST car ses chaînes de production ne peuvent construire qu'un seul modèle et répondre à cette diversification représenterait de lourds investissements. D'autre part, le progrès technique précédemment évoqués rend obsolète une organisation du travail devenue contre productive. Si le taylorisme ne satisfait plus la demande de plus en plus exigeante, c'est en raison des ses rigidités à divers niveaux.

Les rigidités au niveau de l'organisation :

- *au niveau de sa production* : La ligne de transfert traditionnelle typique de l'automatisation d'après guerre, se caractérise par sa rigidité : « la ligne, une fois installée et réglée, ne peut que répéter, les mêmes opérations au même rythme. Si bien qu'elle ne devient vraiment rentable que si elle est utilisée pour fabriquer une énorme quantité de produits standardisés et rigoureusement identiques » Avec ce type d'installation, on recherche davantage une économie de temps de production et une économie de main d'œuvre qu'une souplesse permettant une adaptation rapide aux aléas des commandes et aux fluctuations du marché.
- *au niveau de son type d'implantation* : l'implantation en sections homogènes. La circulation des pièces et les opérations sont intégrées ce qui a pour conséquence qu'en cas de panne ou d'arrêt de l'une des têtes d'usinage, toute la ligne est bloquée. Cette interdépendance s'obtient au prix d'une grande rigidité ; aucune souplesse n'est permise. Les stocks tampons apparaissent comme un moyen de surmonter les blocages.

Les rigidités au niveau des ressources humaines :

La grande faiblesse de l'organisation proposée par Taylor est qu'il considérait l'homme comme un coût, un outil plutôt que comme une ressource. Il s'est donc privé d'exploiter sa polyvalence, gage de sa flexibilité.

Conséquences :

- *fin de la production de masse* : variété des produits. Le taylorisme est jugé trop rigide d'où la nécessité des ateliers flexibles (flexibilité fonctionnelle).
- *le taylorisme n'est plus adapté avec l'arrivée de l'automatisation* : l'ouvrier doit être polyvalent aujourd'hui (flexibilité fonctionnelle)
- *les nouveaux modes de pensée* : écoute, dialogue, coopération, participation de tous, appel à l'intelligence des salariés.

Ainsi, la recherche de la flexibilité qui apparaît une nécessité pour les entreprises conduit à l'abandon du taylorisme, qui était le seul système productif jusque là à s'être imposé ; et à défaut de nouveaux modes de gestion de la production, ce bouleversement conduit tout d'abord à la recherche d'améliorations du système taylorien. En effet, une méthode vient lui apporter de la flexibilité : c'est le MRP.

4. Une tentative d'adaptation : le MRP

À la remise en cause des principes tayloriens, succède au début des années 60 la refonte des principes et des méthodes de travail, se traduisant par l'apparition du MRP (Material Requirement Planning).

Le MRP a pour fonction d'assurer, à partir d'une *estimation prévisionnelle de la demande*, une programmation cohérente de la production ». Il se définit donc comme une méthode de gestion des besoins se composant par l'amont qui se fonde sur une *base de données technique* et qui permet, à partir d'un programme directeur de production et de l'état des stocks et des en-cours, de *déterminer les calendriers d'approvisionnement de l'entreprise*. En effet, la programmation prévisionnelle de la demande permet d'anticiper les besoins en composants situés en amont du processus de fabrication. Cette technique est qualifiée de technique de fabrication à *flux poussés* (push system).

Ainsi le MRP est relativement flexible car il permet d'introduire des modifications dans les paramètres et de recomposer le plan de production en fonction de nouvelles données internes et/ou externes de l'entreprise. Autrement dit, permet de favoriser des actions de types *correctifs* dans différents domaines. Il accorde ensuite, après avoir évolué dans les années 70, une certaine marge de liberté au processus de planification, notamment grâce aux progrès de l'informatique via la GPAO.

Rapidement, il devient davantage flexible et ceci se traduit par la possibilité de simuler l'automatisation d'une chaîne de production partant du produit fini et remontant jusqu'aux matières premières, à partir d'un plan prévisionnel. Appliqué dans le système taylorien, il lui apporte de la flexibilité dans le domaine des technologies et de l'organisation.

Seulement le MRP fonctionne de manière centralisée sur la base de prévisions et d'anticipations commerciales qui postulent une reproduction stable du passé et ne prennent pas en compte tous les aléas possibles. L'ensemble des informations sont parfois trop difficiles à exploiter et les calculs peuvent s'avérer longs et répétitifs si une ou plusieurs modifications de paramètres s'imposent. Le MRP nécessite aussi de la rigueur lors de l'établissement des nomenclatures ; des gammes... qu'il faut normaliser afin de les rendre exploitables par les différents services, et formaliser en distinguant les données statiques.

III/ le toyotisme : une alternative au manque de flexibilité du taylorisme :

À partir des années 80, face à l'offensive des firmes nipponnes en Amérique du nord et en Europe et face aux critiques adressées au système traditionnel de gestion qui ne semble plus être adapté à la complexité et à l'instabilité croissante de l'environnement, les entreprises adoptent une nouvelle logique de production basée sur les flux tirés : le Toyotisme

A- La flexibilité dans le toyotisme.

Selon Ohno : « l'objet du système de production Toyota n'est ni le passé, ni le futur, mais les besoins réels du marché et du consommateur à l'instant présent ».

1. La différence fondamentale avec le taylorisme.

Elle se situe principalement dans l'approche du marché, dans le système taylorien, la demande s'ajuste à l'offre, la consommation "subissant" la production réalisée.

Ici la logique est inversée, le toyotisme attribue un rôle majeur à la demande, **qui déclenche le processus de production.**

Qu'est-ce que cela change ? La production (et donc le travail) est organisée pour répondre aux exigences de la demande, en quantité et en qualité. Toyota a donc développé le principe du juste à temps : il faut produire ce que veut le consommateur, quand il le veut. L'objectif est donc que le client reçoive le bon produit, en bon état, au bon moment, au bon endroit, en quantité suffisante et à un juste prix.

Cette adaptabilité de la production va permettre de revenir en partie sur la standardisation et d'offrir une gamme de produits plus diversifiée, et donc plus adaptée aux goûts des consommateurs.

Parallèlement, elle exigera **une plus grande flexibilité des travailleurs et des machines**, qui doivent pouvoir réagir face aux changements de la demande. Du fait de ses effets sur les coûts et sur la capacité à répondre à la demande, le juste à temps s'est ensuite diffusé, avec des variantes et des adaptations, dans les autres pays. En particulier, il permet de **mieux prendre en compte les variations brutales de la demande**, variations qui se sont beaucoup accentuées depuis une vingtaine d'années (c'est ce que l'on appelle parfois la volatilité de la demande).

2. Les concepts qui permettent une meilleure flexibilité (qui font d'ailleurs partie intégrante du JAT),

L'idée initiale est que ces concepts correspondent en fait aux différentes méthodes et outils utilisés dans le cadre du JAT (et donc du toyotisme) grâce auxquels nous pourrions voir que les capacités des ressources internes (humaines et techniques) sont augmentées, tels que le Kanban, le Poka-Yoke, l'autonotation, la cellule en U et le SMED..., qui (nous pourrions le voir) seront autrement dit de véritables facteurs de flexibilité.

Pour bien comparer avec les rigidités évoquées précédemment du système taylorien, nous allons ainsi voir dans un premier temps les concepts qui permettent la flexibilité technique dans le toyotisme.

Ainsi on peut tout d'abord parler de la méthode du Kanban (qui au niveau de l'organisation est la méthode principale et qui est donc à la base de toute flexibilité dans le toyotisme)

Définition du Kanban :

La méthode Kanban est une organisation de la production dont le principe est de produire le produit demandé, au moment où il est demandé, et dans la quantité demandée (soit un principe identique à celui du JAT). Et qui si elle est appliquée, contribue à rendre capable l'entreprise à réagir rapidement à son environnement puisqu'il faut déclencher la fabrication par l'opérateur, en fonction de la consommation réalisée par l'aval.

Ici, c'est la demande du client qui enclenche une demande en produit fini au montage ; cette demande va se récupérer en cascade vers l'amont, jusqu'au besoin en matière première.

Principe : chaque poste de travail ne doit produire que sur la demande du poste situé immédiatement en aval

La particularité du Kanban réside dans le fait qu'il soit un système utilisant un moyen visuel, signal (carte...), pour contrôler la production et le flux des matières.

La carte Kanban indique à l'opérateur le besoin de produire ou d'alimenter un poste en matières premières. Il autorise le transfert des pièces en cours de production d'un département à un autre (ou de commander automatiquement la matière première en utilisant des niveaux d'inventaire).

La demande de matière se produit seulement lorsqu'il y a un besoin manifeste (le système qui tire).

Le Kanban (étiquette, carte, ticket) établit un système d'information interne permettant d'atteindre les objectifs de décentralisation, de minimisation et de régulation des fluctuations, et aussi de réduction des délais administratifs...

Le Kanban s'appuie sur les principes du JAT, l'équilibrage de la chaîne de production et l'automatisation. Il contient souvent les informations suivantes :

- nom et le numéro de la pièce,
- quantité prise égale à la capacité du conteneur,
- adresse ou les références du poste amont,
- adresse ou les références du poste aval.
-

Ainsi distingue-t-on deux types de Kanban :

- **Kanban de production** : Kanban de Lancement de la production.
- **Kanban de transfert** : Kanban de transit entre les postes.

Avantages du Kanban :

- Décentralisation de la gestion de production.
- Maîtrise des en-cours.
- Gestion des approvisionnements et lancement de la production sans intervention administrative.
- Système simple limitant les stocks à un niveau fixé obligeant l'opérateur à arrêter sa production en l'absence de Kanban sur son planning (poste)
- C'est **un système dynamique qui répercute en temps réel les modifications du programme (flexibilité)**
- On a une extension des compétences des opérateurs qui force l'entreprise à un processus d'amélioration permanent pour obtenir des résultats performants.

Pour réagir plus vite également, avoir une bonne fluidité des flux tout en annulant les pertes de temps de déplacements : le toyotisme utilise ensuite **la Cellule en « U »**, un outil qui accentue en combinaison avec les autres la flexibilité)

La cellule en U :

L'idée est que trop souvent la disposition des équipements de production est tellement inefficace que le déplacement entre les postes de travail devient une activité régulière pour ne pas dire commune. Par exemple, sur une chaîne de production où les activités se suivent, il n'est pas rare de voir l'opérateur, lorsqu'il a terminé un cycle de production, retourner au début de la chaîne pour le cycle suivant. En général, et que ces déplacements étant des activités sans valeur ajoutée, ils constituent une source certaine de gaspillage, qu'il faut éliminer. Si les dirigeants d'entreprises prenaient le temps de tracer, sur un plan d'usine, les déplacements effectués par la matière ainsi que par les travailleurs, ils seraient abasourdis par le diagramme « spaghetti » que cela représente. Afin d'éliminer le plus de déplacements inutiles possible, les entreprises ont eu recours à un aménagement cellulaire. Ainsi, son principe de base est simple :

On place les équipements de façon à ce qu'ils forment un « U », la seule chose qui varie selon les entreprises est l'utilisation plus ou moins adoptée d'opérateurs polyvalents, c'est à dire ayant les compétences requises pour travailler sur plusieurs machines de la cellule. Cette polyvalence permettant donc à l'entreprise d'être beaucoup plus fluide, flexible tout en réduisant ses frais de production.

En effet, un même opérateur étant en mesure d'effectuer plusieurs tâches peut s'occuper à lui seul d'une cellule complète (si la production de la cellule ne dépasse pas la capacité théorique de l'opérateur bien entendu). L'intérêt est alors que si des temps morts surviennent, un opérateur qui possède plusieurs compétences peut facilement aider une autre personne d'une autre cellule. De plus, il est évident que plus les équipements sont automatisés, plus il est facile pour l'opérateur de superviser le fonctionnement de plusieurs machines. D'où le recours possible pour l'entreprise de développer en complément l'autonomie (une approche qui vise à rendre les machines plus intelligentes).

En résumé La disposition de la cellule de travail en U présente plusieurs avantages :

- L'entrée (IN) et la sortie (OUT) sont proches, peuvent être contrôlées visuellement et servies, en fonction de la cadence, par une seule personne
- Le travail s'exécute à l'intérieur du U, les approvisionnements à l'extérieur
- L'emprise globale au sol est généralement plus restreinte que dans le cas d'une ligne longiligne (stocks et approvisionnements inclus), les distances de déplacements sont réduits, ce qui évite ces gaspillages

Single Minute Exchange of Die (SMED):

Définition

Avec le taylorisme, les équipements étaient parfois réglés pour plusieurs mois, voire plusieurs années. La diversification des produits, leur personnalisation et la mise en place des techniques de production JAT, de réduction des stocks et de flexibilité ont contraint les industriels à réduire fortement leurs séries de fabrication. Les temps de mise en train sont devenus alors des freins à la productivité et à la flexibilité.

Sous ce sigle les Japonais rassemblent l'ensemble des techniques permettant de réduire les temps d'interruption de fonctionnement des machines pour effectuer les changements d'outillage.

L'idée est ici qu'une des principales difficultés posées par le juste à temps est la production diversifiée de faible volume, et le grand nombre de réglages que cela peut engendrer et que puisque le SMED peut réduire de façon significative le niveau d'habileté requis pour les réglages, le besoin d'opérateurs habiles est grandement éliminé.

En d'autres termes, une entreprise qui produit en JAT doit, on le sait déjà, fabriquer en petits lots afin d'être le plus flexible possible. Toutefois, l'idée est que la fabrication en petits lots doit être rentable, l'entreprise ne doit donc pas passer plus de temps à préparer sa production qu'à produire, d'où l'existence de cette méthode nommée SMED (*Single Minute Exchange of Die*).

La mise en œuvre du SMED est une approche en entonnoir qui passe par 4 étapes :

- Standardiser et simplifier les éléments de mise en position et de fixation des outillages sur la machine.

- La deuxième étape, consiste à simplifier les bridages et les fixations pour gagner du temps. Il s'agit, par exemple, de réduire l'emploi des vissages et boulonnages au profit d'autres techniques plus rapides.

- Puis, dans un troisième temps on cherche à optimiser l'emploi des individus en les faisant travailler à plusieurs pour réduire le temps d'arrêt.

- La dernière étape consiste à éliminer les besoins de réglages et d'essais.

Mais ce qu'il faut retenir (bien noter avant de passer à une autre méthode), c'est qu'il s'agit d'une solution qui ne modifie pas le nombre de réglages mais s'attache à diminuer la durée du réglage et que ses avantages sont :

- la diminution des stocks
- une économie de temps
- l'augmentation de la productivité
- l'élimination des erreurs de réglages
- la simplification des réglages soit un moindre besoin de compétences

Les investissements à consentir pour l'amélioration des temps de réglage sont en général peu importants. Souvent la solution sera une affaire de bon sens.

Néanmoins ceux qui pourront être engagés à propos de telles actions permettront d'améliorer la flexibilité de l'unité de production dont bénéficiera directement le service à la clientèle.

Poka-Yoke :

C'est un système anti-erreur. la production en moyenne et grande série oblige les exécutants à réaliser diverses opérations répétitives.

L'attention permanente pour garantir la qualité amène lassitude et fatigue .

La mémoire physique qu'acquiert le corps, les automatismes contribuent également à la distraction.

Afin de pallier ses faiblesses il convient d'équiper les postes de travail de dispositif anti-erreur

Ces dispositifs se présentent sous différentes formes :

- Tout ou rien, qui autorise uniquement la position admise pour sa fabrication
- Comptage pour garantir que aucun élément n'a été oublié
- Séquentiel, qui garantissent l'exécution du mode opératoire dans l'ordre défini

Se sont souvent des bricolages astucieux qui permettent de déceler et d'éviter une erreur

Une pièce peut être libérée qui si l'opération à surveiller à bien déclencher un contact (Séquentiel)

Un système de gabarit retient les pièces à géométrie non conforme

Autonomation :

Définition

L' « autonomation » est une approche qui consiste à rendre tout équipement le plus «intelligent et autonome» possible. Intelligent au sens où la machine a la capacité d'assumer des responsabilités ou fonctions « humaines » afin de minimiser le « mouvement » et de maximiser le « travail ». Par exemple, une machine qui possède une certaine « intelligence » serait en mesure d'arrêter de fonctionner seule lorsqu'un cycle de fabrication serait terminé ou lorsqu'un défaut apparaîtrait et d'avertir les gestionnaires par un signal quelconque (un son, un signal d'alarme, une lumière, etc.). Cette machine pourrait même s'alimenter seule en matières premières et libérer les produits qu'elle aurait terminé de transformer

Avantage :

Ainsi, l'opérateur qui n'aurait pas à surveiller les défauts de production, pourrait se concentrer sur des activités à valeur ajoutée, comme gérer la production d'une autre machine, former un employé (formation croisée) ou encore trouver de nouvelles idées d'amélioration.

La notion de maintenance.

Elle intervient dans la gestion des aléas très importante, dans le sens où elle peut rendre tout le système inflexible si elle n'est pas prise en compte.

Lorsqu'une entreprise travaille en JAT, il y a très peu d'en-cours (stock de fabrication) car on travaille en flux tiré (tendu) ; aussi, une panne sur une machine peut entraîner l'arrêt de l'ensemble de la production.

Il faut donc diminuer au maximum les aléas de fabrication en réduisant le plus possible les pannes ; c'est le rôle de la maintenance.

La maintenance a pour rôle de maintenir ou de rétablir un équipement de production dans un bon état de fonctionnement ou en mesure de réaliser la production demandée.

Il existe plusieurs formes de maintenance :

- **La maintenance corrective** (ou curative) permet de remettre un équipement en état de fonctionnement après une panne et donc un arrêt de la production.

Elle présente deux inconvénients majeurs :

L'arrêt étant imprévisible, cela perturbe fortement l'organisation de la production surtout en JAT (flux tendu) car il n'y a pas ou peu d'en-cours.

De plus, la réparation nécessite un grand nombre de pièces détachées.

- **La maintenance préventive** permet d'éviter un certain nombre de pannes en changeant des pièces à des dates programmées, lorsque l'on connaît la loi d'usure de ces pièces ou grâce à un historique des pannes.

La maintenance préventive peut se faire aussi de manière conditionnelle, c'est-à-dire qu'au lieu de changer la pièce systématiquement après un certain nombre d'heures de fonctionnement, on réalise une mesure et en fonction du résultat on change ou pas la pièce. Par exemple, au lieu de changer à date fixe les roulements à billes d'un palier, il est possible d'effectuer une mesure de vibrations et de ne changer les roulements que lorsque cela est nécessaire.

Afin d'améliorer la maintenance, les opérateurs de production sont de plus en plus impliqués dans la maintenance de premier niveau. Celle-ci consiste en des tâches simples de nettoyage, de surveillance des niveaux et des organes, de graissage, etc.

Ils participent aussi à la maintenance préventive conditionnelle en signalant aux agents de maintenance des comportements anormaux (bruits, vibrations...) précurseurs de pannes plus graves.

- **Il existe aussi une maintenance d'amélioration**, par exemple lorsqu'un moteur électrique doit être remplacé plusieurs fois par an, on essaie de trouver une solution afin que cela n'arrive plus, soit en choisissant un moteur plus puissant, soit, tout simplement, en réalisant un nettoyage périodique afin qu'il puisse fonctionner correctement.

Les outils de la maintenance sont :

Le plan de maintenance : AMDEC

Afin de mettre en place la maintenance préventive et d'établir des plans de maintenance, on peut utiliser des outils comme l'Amdec (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) ou l'historique des pannes.

Le plan de maintenance est, en fait, un plan définissant les actions de maintenance préventive à réaliser, ainsi que leur périodicité et qui doit les réaliser.

L'AMDEC consiste à rechercher toutes les causes possibles d'arrêt d'une machine, à définir leurs effets ainsi que leur criticité et à imaginer les actions à mettre en place pour les éviter ou les corriger.

Définir la criticité permet de classer la priorité des actions à mener pour éviter l'arrêt. La criticité est généralement définie à partir de la gravité (en termes de sécurité), de la fréquence, de la facilité de détection, etc..... et participe par conséquent à une bonne réactivité.

La TPM Total productive maintenance :

La Maintenance Productive Totale est un projet pour améliorer l'efficacité globale des installations qui dépasse le cadre de la maintenance, car l'arrêt des machines n'est pas seulement dû aux pannes mais aussi à des pièces défectueuses, à des manques d'approvisionnement, à des pauses...

On peut mesurer les progrès réalisés grâce à un indicateur (TRS ou TRG : Taux de Rendement Synthétique ou Global). C'est le rapport entre le nombre de pièces produites (bonnes) et le nombre qu'aurait produit la machine en travaillant à sa cadence normale mais sans interruption.

Enfin en ce qui concerne les derniers concepts amenant de la flexibilité au niveau des ressources humaines notamment, on pourrait citer le partenariat, la délégation de contrôle, la notation fournisseur... la formation du personnel, l'investissement car ils permettent de développer un esprit d'équipe et des possibilités de d'entraides et de complémentarité comme des outils participant également à rendre le système flexible. Et les cercles de qualité qui sont plus importants peuvent être développés.

Cercles de qualité

Définition :

Toyota organise les premiers cercles de qualité en 1964.

Les cercles de qualité sont des petits groupes de travail de 3 à 10 personnes, appartenant à la même unité de travail (atelier, bureau, service) et qui se réunissent volontairement et régulièrement pour identifier et résoudre des problèmes relatifs à leur travail.

En quoi permettent-ils à l'entreprise d'être plus flexible ?

Les employés cherchent *l'amélioration continue de la qualité* dans leur secteur de l'entreprise. Leur objectif est non seulement d'améliorer la production et de diminuer les coûts mais aussi d'améliorer l'organisation du travail, de développer les compétences professionnelles, d'améliorer l'information et la concertation...

Cela rend les employés plus polyvalents et ils connaissent et comprennent mieux la chaîne de production. Ils sont donc plus à même d'occuper des postes variés. Les ressources sont mieux utilisées et les capacités techniques sont améliorées par le transfert des connaissances. Les gestionnaires sont plus compétents.

B. Le Toyotisme, une flexibilité relative

Ce modèle de production suppose qu'une même usine, un même équipement, ou un même homme puisse être affecté indifféremment à la réalisation de différentes tâches. Le Toyotisme est un indice très fort d'adaptabilité de l'entreprise vis-à-vis de l'extérieur mais le JAT en soi n'est pas un support de flexibilité totale. En effet, le système Kanban a ses limites :

« Le Kanban n'est efficace que pour de faibles fluctuations en quantités et de faibles variations qualitatives du produit. Si le produit connaît de très fortes variations saisonnières, ou si les installations doivent fournir, avec de forts aléas, des produits nettement différenciés, l'infrastructure organisée en Kanban est inapte à s'adapter souplesment et sans délais » (Coriat).

Cette citation montre que l'organisation toyotiste est relativement flexible que sous deux conditions qui sont :

- la demande doit être relativement stable et homogène
- Les acteurs de la production doivent être très réactifs (fournisseurs, partenaires,...)

Aussi les capacités limitées de l'homme et du matériel ne permettent pas d'atteindre une flexibilité totale

1. La capacité limitée de l'homme

L'automatisation flexible à outrance incarnée par le concept d'une « usine sans homme » a fait naître beaucoup d'espoir chez certains industriels, mais on commence à mesurer le caractère illusoire et les méfaits.

L'homme reprend donc une place déterminante dans le contexte de flexibilité.

L'homme est capable de flexibilité par apprentissage, mémorisation, réflexion, intuition... Cependant, sa capacité cognitive est limitée car elle dépend de son aptitude à apprendre et l'homme ne peut pas tout savoir ! C'est pourquoi Taylor avait opté pour une parcellisation du travail.

L'homme ne peut pas faire toutes les tâches que l'on lui demande en raison de leurs caractères pénibles, d'un besoin de précisions ou de régularités que seules les machines sont capables d'apporter.

Exemple : Les microprocesseurs sont des composants tellement compacts que seules les machines peuvent y apposer des éléments minuscules avec une précision sans faille.

Cependant les machines sont-elles vraiment plus flexibles que l'homme ?

2. La capacité limitée des automates

Il ne faut pas confondre flexibilité et polyvalence :

Flexibilité vient de *flectere* qui veut dire fléchir, transformer d'un état à un autre. C'est donc la capacité d'adaptation ouverte à des événements imprévisibles.

Polyvalence vient de *poly* (plusieurs) et *valere* (valoir). Cela détermine le fait que la variabilité d'intervention est délimitée, prévue à l'avance, contenue dans un programme fait par l'homme.

Les machines sont donc considérées comme polyvalentes et non flexibles.

En effet, elles n'évoluent pas d'elles-mêmes d'un état à un autre dans un contexte porteur d'incertitudes, d'imprévisibilité donc complexe. Ce dernier terme se rapportant au domaine de l'intelligence humaine confrontée à l'imprévisibilité potentielle des comportements et des réactions (notamment de la demande des consommateurs).

Les machines reproduisent seulement les gestes des hommes : on appelle cela une programmation *record/play back*.

En revanche, et c'est en cela qu'à défaut d'être lui-même un support de flexibilité, il nécessite toute une série d'améliorations propices à la flexibilité, il faut tout de même reconnaître que le JAT révèle et incite à réagir rapidement aux imprévus dans la mesure où les aléas ou les défaillances produisent leurs effets spontanément et sont susceptibles de se propager quasi instantanément à l'ensemble du processus de production du fait de la tension des flux logistiques.

La recherche de toujours plus de flexibilité a également conduit certaines entreprises à adopter des nouvelles solutions qui utilisent la complémentarité entre principes tayloriens et toyotistes.

CONCLUSION

Nous avons vu à travers cet exposé que la question de la flexibilité occupe une place centrale dans le processus de gestion d'une entreprise, cette recherche d'adaptabilité aux changements de l'environnement externe et interne nécessite non seulement des innovations du point de vue matériel et organisationnel mais aussi l'intervention et l'implication de l'ensemble des acteurs économiques qui entourent l'entreprise.

Ainsi la remise en cause du modèle tayloriste du fait de sa rigidité a-t-elle favorisé l'émergence du toyotisme, ce dernier s'imposant comme une sérieuse alternative au mode de production jusque là dominant, à défaut de l'éradiquer.

Cependant nous venons de voir qu'en dépit des améliorations apportées en terme de flexibilité grâce aux différentes méthodes entrevues, le toyotisme n'autorise cependant pas une flexibilité absolue du fait des contraintes humaines et matérielles.

Aussi la recherche de la flexibilité à tout prix est à l'origine de nombreux excès d'où la nécessité d'un arbitrage entre flexibilité et productivité/rentabilité, la solution pouvant être un combinaison de ces deux modes de production qui, bien qu'étant différents, ne sont pas incompatibles, en profitant des avantages de chacun.

Annexe : Comparaison des principaux modes de production

Caractéristique	Taylorisme- Fordisme	Toyotisme
Principes de fonctionnement	Séparation des tâches fonctionnelles et opérationnelles Organisation de la production en une succession de tâches élémentaires	zéro défaut zéro délai zéro stocks zéro panne zéro papiers
Mode de pilotage	Par l'amont	Par l'aval
Circulation de l'information	Verticale (de haut en bas)	Verticale et horizontale (Kanban, cercles de qualité)
Organisation du travail	Spécialisation des travailleurs sur un nombre de tâches élémentaires réduit Travail à la chaîne	Flexibilité des travailleurs Élargissement et approfondissement des tâches
Type de production	Standardisée et de masse	Production différenciée et modulable selon la demande
Mode de décision	Centralisé et rigide au niveau du sommet hiérarchique	Décentralisé et coordonnée au niveau des fonctions opérationnelles
Type de structure	Fonctionnelle ou divisionnelle	Matricielle ou staff and line
Flexibilité de la structure	faible	Forte
Mode de contrôle	Vertical, centralisé et axés sur les aspects quantitatifs de la production	Vertical et horizontal, décentralisé axés sur les aspect quantitatifs et qualitatifs de la production