

Le juste à temps et le KANBAN

Pendant le déroulement de la simulation, les participants auront probablement posé des questions sur la méthode KANBAN, sur la façon dont elle s'applique dans les entreprises.

Cette partie du guide est destinée à donner des informations complémentaires sur le Kanban et le "juste à temps".

Elle comprend cinq parties :

- VI.1. : Introduction à la philosophie du "juste à temps".
- VI.2. : Les avantages de la méthode KANBAN.
- VI.3. : Les conditions de réussite de la méthode KANBAN.
- VI.4. : Conseils de réalisation pratique.
- VI.5. : Mise en oeuvre d'un projet KANBAN.
- VI.6. : Expériences d'entreprises.

VI.1

Introduction à la philosophie du Juste à Temps

Le raisonnement traditionnel en gestion de production s'appuie largement sur l'existence des stocks : stocks de matière, stocks intermédiaires, stocks de produits finis.

La conception même du système logistique part de l'idée que ces stocks sont nécessaires : pour travailler par lot, pour se protéger contre les retards de livraison, pour se protéger contre les écarts sur les prévisions de la demande, etc...

L'objectif de la gestion des stocks est de minimiser ces stocks.

La raison pour laquelle le problème des stocks est souvent mal résolu, c'est qu'il est posé comme un simple problème de gestion.

On cherche par exemple à optimiser la taille des lots, ou à déterminer un stock de sécurité statistiquement optimal, en supposant fixées les contraintes technologiques ou les contraintes de l'environnement : durée de changement de série, taux de pannes des machines, pourcentage de défectueux, délai de production, stabilité de la demande commerciale.

Les entreprises qui abordent le problème des stocks comme un problème de gestion constatent en général que les stocks ne baissent pas, et qu'ils présentent même une tendance naturelle à se gonfler.

Pour comprendre cette tendance à la croissance des stocks, il faut savoir qu'elle est la résultante de nombreux mécanismes pervers.

La qualité se dégrade, les machines perdent de leur fiabilité, les fournisseurs ne respectent plus les délais ? La solution : accroître les stocks. La demande commerciale se modifie ? La solution : accroître les stocks (pour ne pas perturber l'usine).

La force de la philosophie du "Juste à Temps" consiste à considérer que le problème des stocks n'est pas un simple problème de gestion, mais un problème d'ensemble, et qu'à ce titre il doit être traité avec une approche qui intègre tous les paramètres de l'entreprise : technologie du processus, maîtrise de la qualité, structure du produit, structure des ressources, structure de la demande.

Pour aborder la philosophie du Juste à Temps, nous allons au préalable passer en revue les principales raisons qui poussent l'entreprise à créer des stocks.

VI.1.1

La tendance à constituer des stocks

On peut distinguer trois grands types de raisons qui incitent l'entreprise à constituer des stocks.

Ce sont :

- le travail par lot,
- l'utilisation optimale de la capacité machine,
- la nécessité d'approvisionner et de produire alors que les ventes ne sont pas certaines à l'horizon d'achèvement de ce processus.

Pour simplifier, nous qualifierons ce dernier stock d'anticipation commerciale.

Examinons plus en détail chacune de ces fonctions.

VI. 1.1 page 2

VI.1.1.1

Le travail par lot

Dans l'organisation générale qui accompagne la transformation ou le transport de la matière à travers le processus productif, les entreprises s'appuient très fortement sur le principe des "économies d'échelle".

Ce principe affirme que plus on groupe les produits dans un même traitement, plus la productivité augmente. L'explication est simple : s'il y a des frais fixes associés une seule fois à l'ensemble du groupe, ces frais se répartissent mieux quand les quantités contenues dans le groupe sont élevées.

C'est le cas par exemple :

- quand on ne règle la machine qu'une seule fois pour produire une série plus longue.
- quand on transporte une plus grande quantité (fournisseur, manutention interne).
- quand on ne passe qu'une seule grosse commande au fournisseur, et qu'on la réceptionne en une seule fois.
- quand on groupe les calculs et les traitements administratifs de fabrication pour économiser du temps.

De nombreuses possibilités de travailler par lot existent ainsi dans l'entreprise, qu'il s'agisse de grouper des matières ou de grouper des informations associées à la gestion des flux.

Il est intéressant de noter que la tendance à faire des économies d'échelle est liée au fait que l'entreprise Taylorienne est mieux armée pour maîtriser les coûts des phénomènes répétitifs et simples que des phénomènes non répétitifs et globaux.

Or, les coûts fixes de mise en fabrication relèvent de la deuxième catégorie, celle que l'entreprise maîtrise le moins bien. Ainsi, les changements de série ne sont pas aussi répétitifs que la production, et ils impliquent

un ensemble relativement complexe d'actions et de personnes :

- tâches administratives pour la fin de série et la mise en fabrication de la série suivante.
- recherche des nouveaux outils, démontage, réglage.
- lecture du dossier et mises aux points particulières.
- démarrage de la série, mise au point pour la qualité.
- apprentissage de l'opérateur, montée en cadence.

L'entreprise Taylorienne a plus de facilité à faire porter ses efforts sur les temps gammes que sur les temps de réglage, sur les coûts directs que sur les coûts indirects. (Voir VI.1. fig. 1)

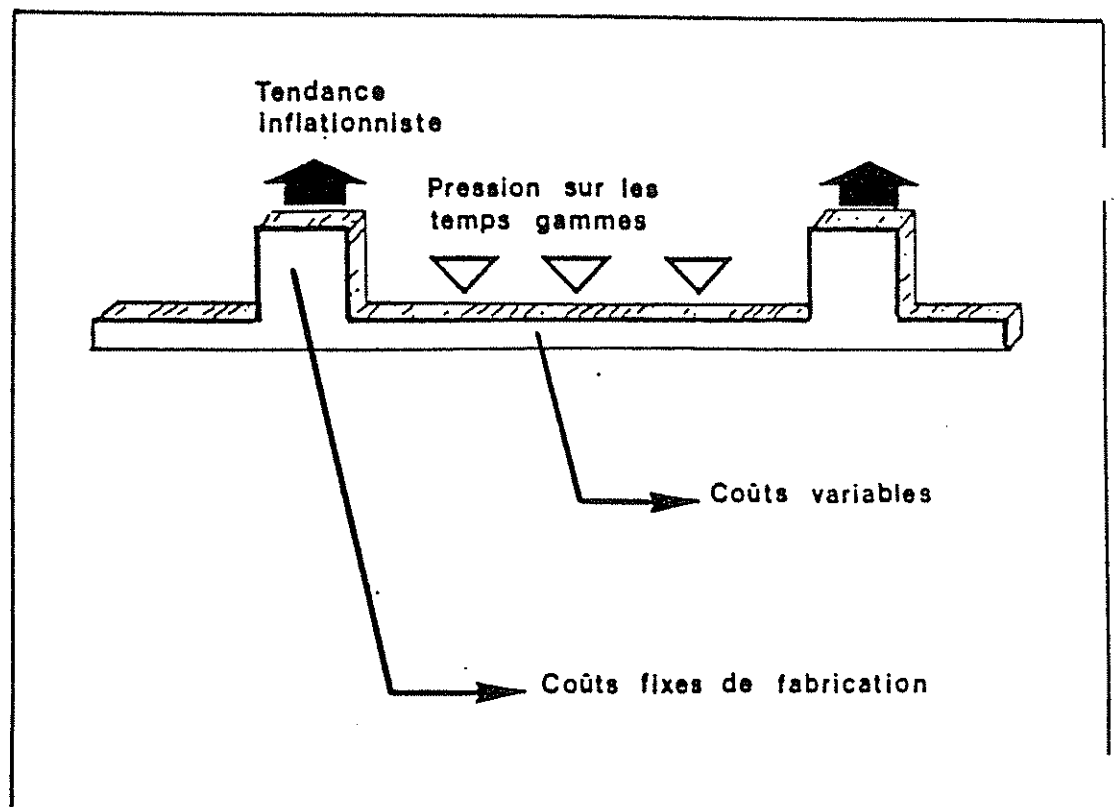


Fig. 1

L'inflation des coûts associés à la mise en oeuvre du lot a pour résultat d'inciter l'entreprise à en traiter moins, c'est-à-dire à constituer des lots plus importants.

Quand on considère le flux des matières au cours d'un processus de production, accroître la taille des lots a pour effet d'augmenter le volume des stocks. Ceci est vrai aussi bien pour les matières premières (réception des fournisseurs), les stocks intermédiaires (lots d'usinage), les stocks de produits finis (lots de montage ou d'expédition).

L'effet d'accumulation des stocks pour la taille du lot se manifeste à chaque point de discontinuité dans le flux. Il est d'autant plus fort que le processus est découpé en un grand nombre de phases de transformation ou de transport.

V.1.1.2

Le stock pour l'utilisation de la capacité

L'existence d'un stock permet une meilleure utilisation de la capacité de production.

C'est le cas dans plusieurs circonstances :

- a) quand la charge de travail résultant de la demande aval est insuffisante, la constitution de stock permet au poste amont de continuer à produire (utiliser la capacité présente), en comptant sur une évolution ultérieure inverse pour absorber les excédents (effet de régulation du type "barrage"). (Voir VI.1. fig. 2)

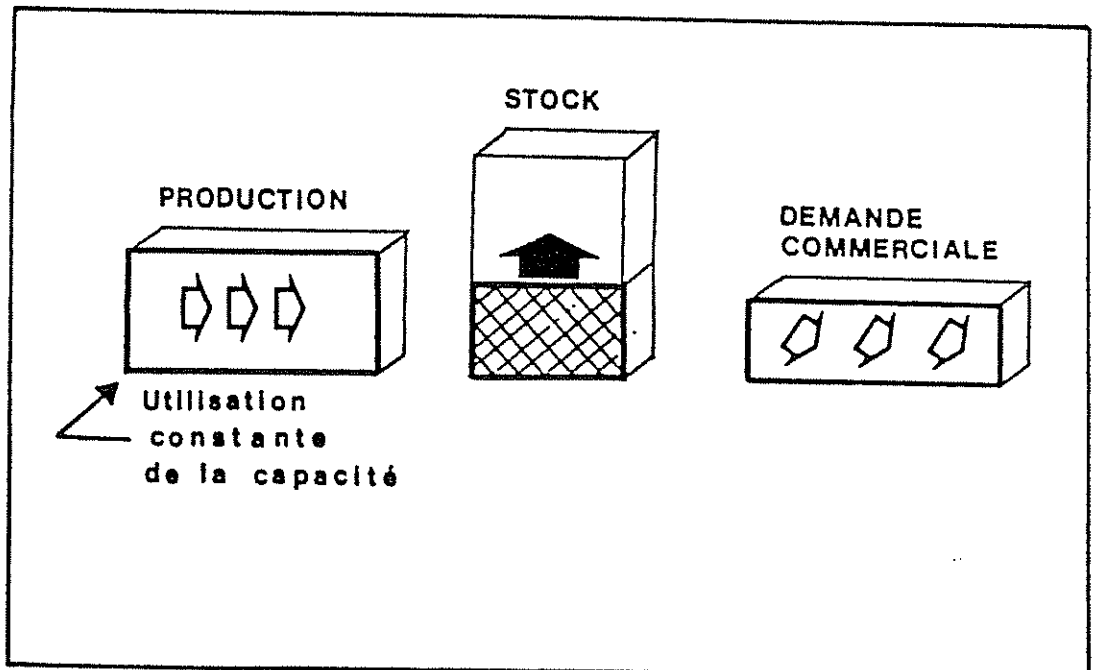


Fig. 2

- b) S'il existe un déséquilibre de cadence instantanée dans les enchaînements entre postes successifs, le stock permet d'assurer une utilisation constante des capacités.

- c) quand on craint une rupture ou un retard dans les approvisionnements amont, le stock constitué au préalable permet de continuer à produire (utiliser la capacité malgré l'arrêt des approvisionnements). (Voir VI.1. fig. 3)

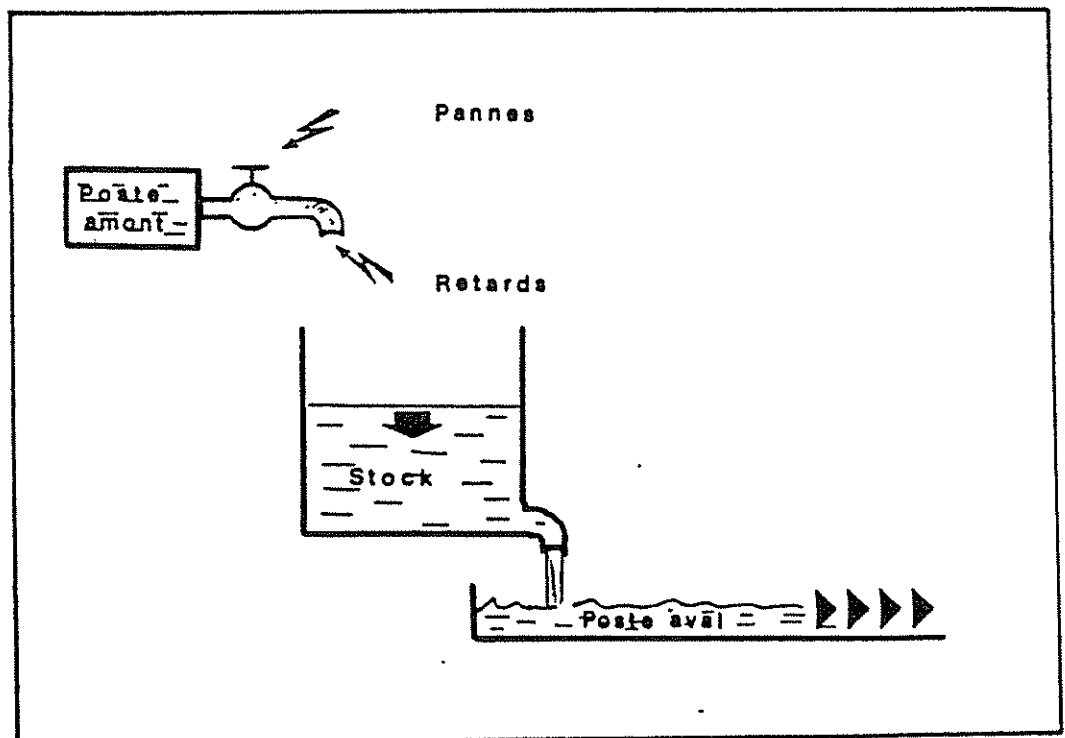


Fig. 3

Les trois cas que nous venons d'évoquer permettent de mieux charger la capacité machine.

Or les systèmes traditionnels de gestion de la production sont systématiquement orientés vers une utilisation maximum de la capacité de production.

Cette orientation se trouve renforcée par plusieurs facteurs :

- le calcul des coûts démontre une meilleure rentabilité quand la production s'accroît (absorption des frais fixes), même si les produits restent en stock (les encours et les produits finis sont valorisés).
- il existe des objectifs systématiques de saturation de la main d'oeuvre productive (éviter d'avoir des personnes inoccupées), et ces objectifs sont recherchés par les ouvriers eux-mêmes s'il existe des rémunérations basées sur la quantité produite.

La recherche d'une meilleure utilisation des ressources pousse à la constitution de stocks quand la production manque de flexibilité pour s'adapter à la demande.

Cet effet est d'autant plus fort que le personnel est moins polyvalent, et que le parc machine est peu surabondant par rapport au personnel présent. L'outil de travail manque alors de souplesse par rapport aux programmes à réaliser, et même si globalement la charge de travail et la demande s'équilibrent, des stocks vont se constituer en raison de déséquilibres ponctuels.

Quant au rôle joué par le stock pour continuer à bien utiliser la capacité alors que les approvisionnements manquent de fiabilité (fournisseurs, machines, qualité, etc...), il est facile d'imaginer que l'entreprise ait une tendance naturelle à en abuser.

Il est toujours plus facile de masquer les effets des incidents que d'éliminer les incidents eux-mêmes. Le

stock joue un rôle de régulation par rapport à des phénomènes perturbateurs, et ce rôle est pervers dans la mesure où il retarde la nécessité d'engager une action pour améliorer le processus.

VI.1.1.3

Le stock d'anticipation commerciale

L'entreprise dont les délais d'approvisionnement ou de production sont longs ne peut pas produire en fonction de la demande à court terme.

Quand les commandes ne sont pas connues d'avance, il est nécessaire d'anticiper sur ces commandes, en programmant les approvisionnements ou la production d'après la demande probable.

L'évolution actuelle des marchés fait que l'entreprise peut de moins en moins compter sur des commandes connues longtemps à l'avance. Si ses délais d'approvisionnement et de production ("l'inertie de processus") restent ce qu'ils sont, elle est de plus en plus obligée d'anticiper sur la demande, ce qui revient en pratique à constituer des stocks.

Les stocks "commerciaux" sont donc en réalité des stocks dus à l'inertie de réaction faite à la demande commerciale. (Voir VI.1. fig. 4)

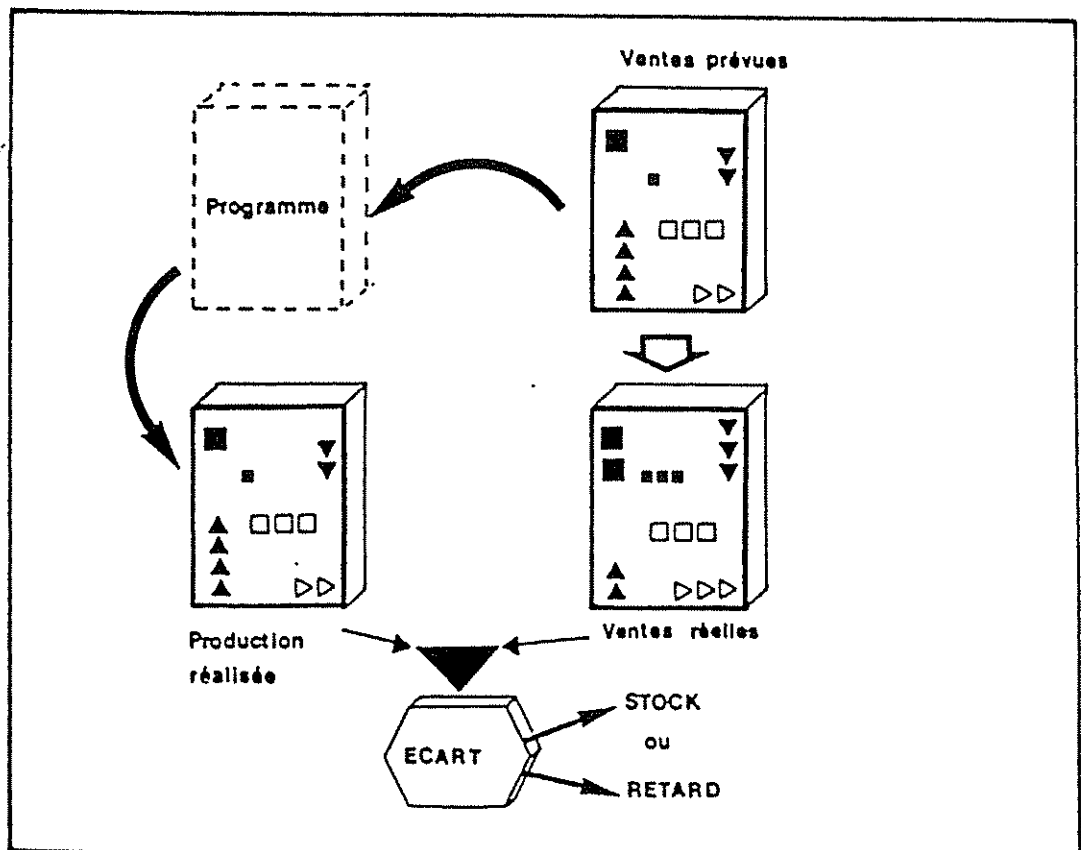


Fig. 4

L'inertie du processus a tendance à augmenter dans de nombreuses circonstances :

- durée du traitement de l'information commerciale,
- durée des traitements administratifs d'approvisionnement et de lancement,
- inertie due à la production des lots déjà lancés, (on voit que l'accroissement de la taille des lots augmente l'inertie du processus, donc, indirectement, les stocks d'anticipation),
- inertie due à la multiplication des opérations improductives : contrôles de qualité, transports, rangements, sous-traitance éloignée, etc...

Conclusion :

Les raisons pour lesquelles l'entreprise a tendance à constituer des stocks sont donc multiples, et elles s'appuient toutes sur des principes de gestion profondément ancrés dans la culture de l'entreprise.

- .. La réduction des stocks ne doit donc pas être cherchée dans une recherche de meilleures règles de gestion des stocks, mais dans une conception différente de la gestion de production.

VI.1.2

Le concept de "juste à temps"

La philosophie du Juste à Temps paraît à première vue très simple. Elle énonce qu'il faut obtenir :

- le produit voulu,
- au moment voulu,
- dans la quantité voulue.

Cet objectif n'a rien d'original en soi, c'est également celui de la gestion de production traditionnelle.

Mais la gestion de production s'est écartée de ces principes, pour les raisons qui ont été évoquées au chapitre précédent.

La force et l'originalité des méthodes "Juste à Temps", c'est de revenir au principe essentiel suivant lequel la production ou l'approvisionnement doivent être égaux à la demande, à tout moment.

Pour revenir à ce principe, l'idée fondamentale sera d'aborder tous les problèmes de stock comme des problèmes de flux.

Dans la conception traditionnelle, le stock est considéré comme nécessaire pour remplir certaines fonctions exigées par le flux. Il existe une discipline qui s'appelle la gestion des stocks, et la question est : comment optimiser le niveau du stock ?

Dans la conception "Juste à Temps", le stock est considéré comme un défaut du flux. Il n'existe qu'une seule discipline qui est la gestion des flux, et la question est : comment le faire circuler plus rapidement ?

Parce que le "Juste à Temps" est concerné principalement par l'écoulement du flux, les méthodes d'analyse chercheront toujours à mettre en relation la présence physique des matières avec le temps qui s'écoule. Les ques-

tions concerneront alors la dynamique du flux :

- pourquoi cette quantité de matière est-elle là, improductive ?
- combien de temps va-t-elle stationner ?
- comment produire pour avoir le maximum de chance que ce qui est produit réponde exactement à la demande et n'attende pas d'éventuelles commandes ?

(Voir VI.1. fig. 5)

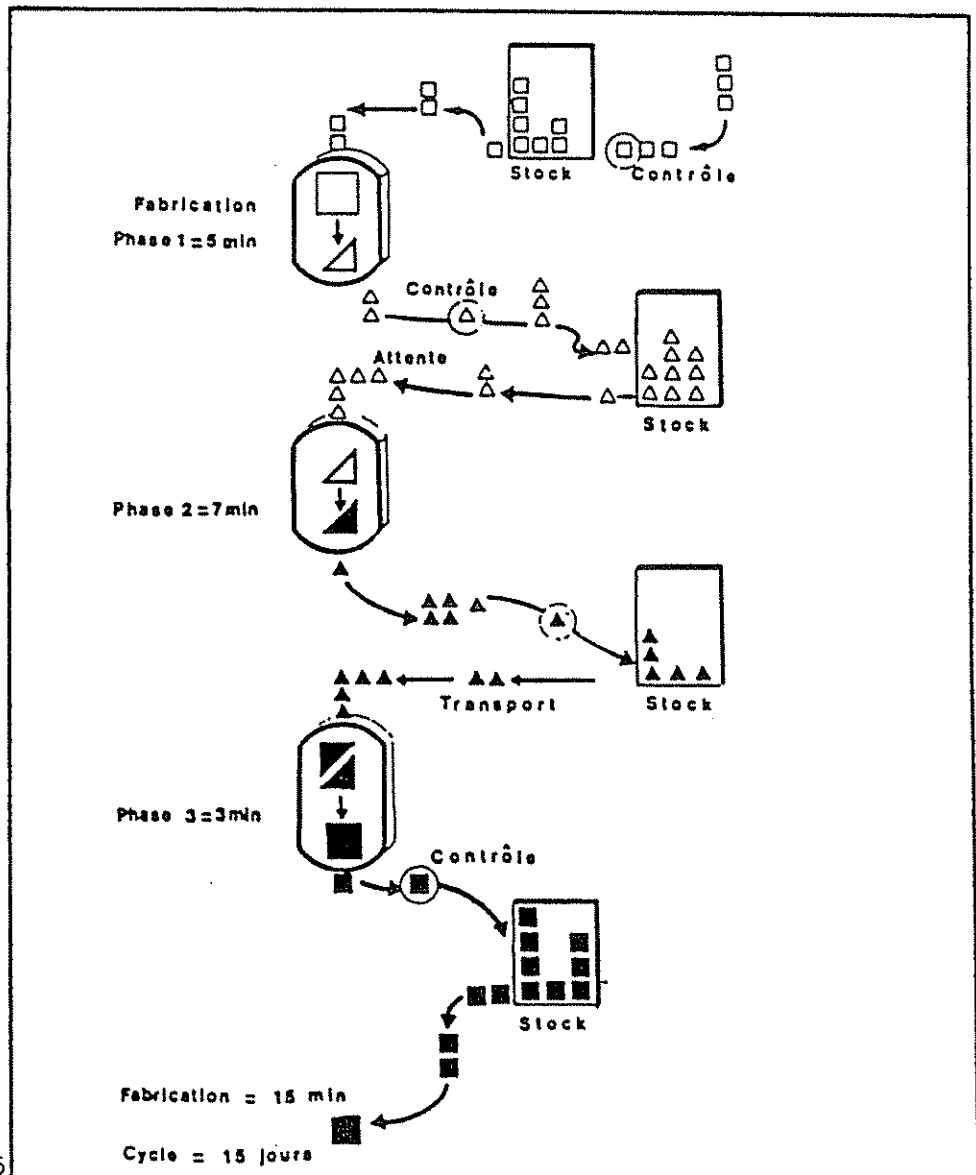


Fig. 5

Le principe du "Juste à Temps" a été développé au JAPON, dans un pays où l'espace inutilement occupé est considéré comme un gaspillage.

En OCCIDENT, le temps perdu c'est essentiellement le temps de l'ouvrier et des machines.

Au JAPON, le temps perdu c'est aussi le temps des produits qui attendent.

Si la philosophie du "Juste à Temps" modifie en profondeur les bases mêmes de la gestion industrielle, c'est parce qu'elle prend le contrepied d'un certain nombre de principes acquis.

Ainsi, sur chacune des fonctions du stock examinées au paragraphe précédent, le "Juste à Temps" apporte un éclairage nouveau.

1°) Stock pour la taille du lot

Le "Juste à Temps" pose comme objectif d'éviter au maximum la constitution de lots. Les lots créent des irrégularités dans le flux, ralentissent son écoulement, rendent irrégulier le débit en amont.

Pour réduire la taille des lots, une nouvelle organisation s'impose dans l'atelier : changement rapide de série, organisation des machines en lignes par produit.

2°) Stock pour l'utilisation optimale de la capacité

Le "Juste à Temps" cherche à atténuer cette contrainte de différentes façons complémentaires :

- en traitant différemment la capacité machine et la capacité main d'oeuvre, en considérant qu'il vaut mieux disposer de plus de machines avec du personnel polyvalent.

Ainsi, on donne à l'outil de production de la souplesse par rapport à la demande : la capacité s'adapte mieux à des modifications de la demande commerciale.

- dans la mesure où le déséquilibre charge-capacité est un déséquilibre global, en cherchant tous les moyens pour ne pas produire plus que nécessaire : flexibilité des horaires, réemploi du personnel à des tâches de formation, etc...
- enfin, en ce qui concerne les stocks destinés à pallier le manque de fiabilité des approvisionnements, le "Juste à Temps" pose comme principe qu'il faut éliminer les causes des perturbations, et que la meilleure façon de s'y prendre est de ne pas masquer les effets de ces perturbations. Les actions qui découlent de ce principe s'appellent Qualité Totale, Maintenance préventive, Zéro retard, etc...

3°) Stock pour l'inertie du processus

Pour éviter que la production soit obligée d'anticiper sur des prévisions incertaines, le "Juste à Temps" incite à réduire au maximum les délais d'approvisionnement et de fabrication. Ainsi, le déclenchement du processus peut se faire sur la base d'une demande ferme à court terme.

En pratique, ce type d'action a bien sûr des limites suivant les industries, mais l'idée subsiste de travailler au maximum sur des commandes fermes.

Le tableau ci-dessous résume les implications au niveau industriel des deux philosophies de gestion de la production :

	PHILOSOPHIE TRADITIONNELLE	JUSTE A TEMPS
Stock pour la taille du lot	lot économique, dans une perspective d'économie d'échelle.	réduction de la taille du lot.
Stock pour la capacité	saturation de la capacité machines. stocks de sécurité d'approvisionnement.	<ul style="list-style-type: none"> . surcapacité des machines, . polyvalence du personnel, . appel par l'aval . fiabilité des approvisionnements
Stock pour l'inertie du processus	prévision de la demande M.R.P., stocks de sécurité	réduction de l'inertie et des délais.

VI.1.3

L'application du juste à temps aux productions répétitives

Le principe du "Juste à Temps" est un principe très général, qui peut s'appliquer à toutes les industries.

Dans le cas des fabrications non répétitives de produits spéciaux, réalisées sur commande, on applique ce principe en programmant les approvisionnements "au plus tard", en fonction du délai de réalisation final du produit. Dans ce type de production, il n'y a pas constitution de stocks importants, puisque les composants sont réalisés ou achetés en fonction de la demande réelle.

C'est dans le domaine des produits répétitifs que le principe du "Juste à Temps" a introduit une modification profonde des méthodes de gestion.

Il faut bien reconnaître d'abord que la méthode M.R.P. appliquée à des produits répétitifs présente de nombreux inconvénients :

- tout d'abord, la constitution de lots économiques dé-régularise le flux, et accroît le cycle de production.
- le cycle de production s'accroît par les nombreuses ruptures dans le flux liées aux rentrées en magasin intermédiaires à chaque niveau de la nomenclature.
- en partie à cause de cet accroissement, et également parce que le marché des produits répétitifs exige généralement des délais de livraison réduits, la production est faite en anticipant fortement sur une demande incertaine.
- du fait des nombreuses perturbations intervenant entre deux mises à jour informatiques des ordres M.R.P., il y a une tendance à surdimensionner les stocks intermédiaires en attente, de façon à être sûr de toujours bien utiliser la capacité.

C'est dans ce type de production que le "juste à temps" a introduit les plus forts changements.

Ces changements se sont incarnés dans une nouvelle façon de faire circuler le flux. C'est ce qu'on appelle la gestion "à flux tendu".

Le flux tendu

L'idée du flux tendu signifie que le flux des matières dans le système productif doit être le plus rapide possible, et qu'un bon moyen de créer cette rapidité est de "tendre " le flux par la demande.

Il convient donc de ne produire au stade amont que ce qui est demandé par le stade aval, qui lui-même produit en fonction de sa propre demande aval.

C'est la raison pour laquelle ce type de méthode est également appelée parfois : méthode "d'appel par l'aval".

Toute méthode qui assure le principe d'une production instantanée en fonction du besoin réel de l'aval permet de tendre le flux. Il faut donc mettre en place un moyen rapide pour assurer la remontée vers l'amont des informations relatives à la consommation réelle des pièces en aval, et permettre à l'amont de produire sans délai.

La méthode KANBAN a été inventée au JAPON, dans le but de réaliser pratiquement et simplement cet appel par l'aval au niveau des ateliers.

Comme c'est la méthode la plus répandue, c'est elle que nous avons choisie pour illustrer les principes des méthodes à flux tendu. Mais il importe de souligner que la méthode KANBAN n'est qu'une application pratique d'une idée plus générale, qui est celle du flux tendu, et que cette idée elle-même appartient à une philosophie plus générale; qui s'appelle le "Juste à Temps".
(Voir VI. 1. fig. 6)

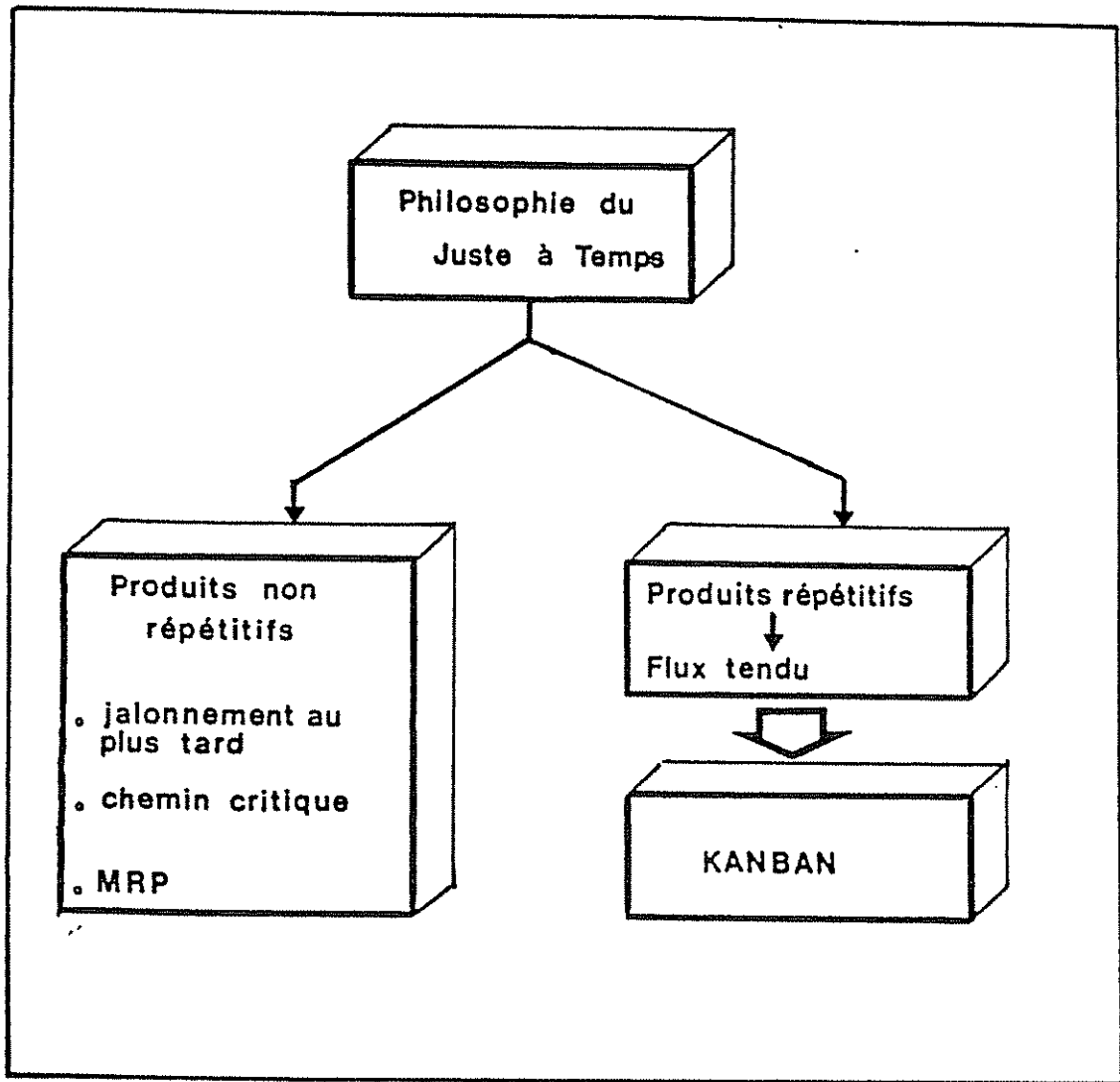


Fig. 6

Description de la méthode KANBAN

Nous ne reprenons pas ici la description détaillée de la méthode, puisque celle-ci se trouve donnée dans la notice relative au déroulement du jeu (§.III.5.).

Soulignons que la méthode KANBAN peut être considérée de différentes façons :

- 1°) Si l'on considère le flux, la méthode a pour effet. d'assurer une circulation de l'information de l'aval vers l'amont, et grâce à cette information les mises en fabrication d'amont se trouvent pilotées par les fabrications réelles de l'aval.
(Voir VI.1. fig. 7)

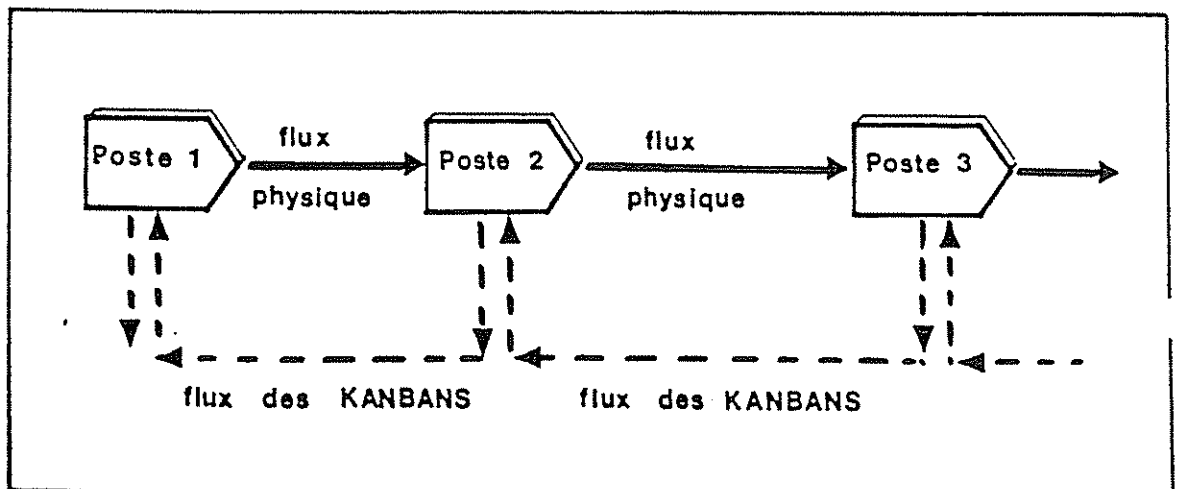


Fig. 7

Le flux est plus ou moins tendu suivant le nombre de Kanbans présents dans le système : en effet, puisqu'aucun container ne peut être produit en l'absence de Kanban, le nombre de containers d'une référence en attente à un poste ne peut dépasser le nombre de Kanbans.

Le volume du flux est donc réglé par le nombre de Kanbans.

En diminuant le nombre de Kanbans, on diminue automatiquement le niveau maximum d'en-cours de la référence.
(Voir VI.1. fig. 8)

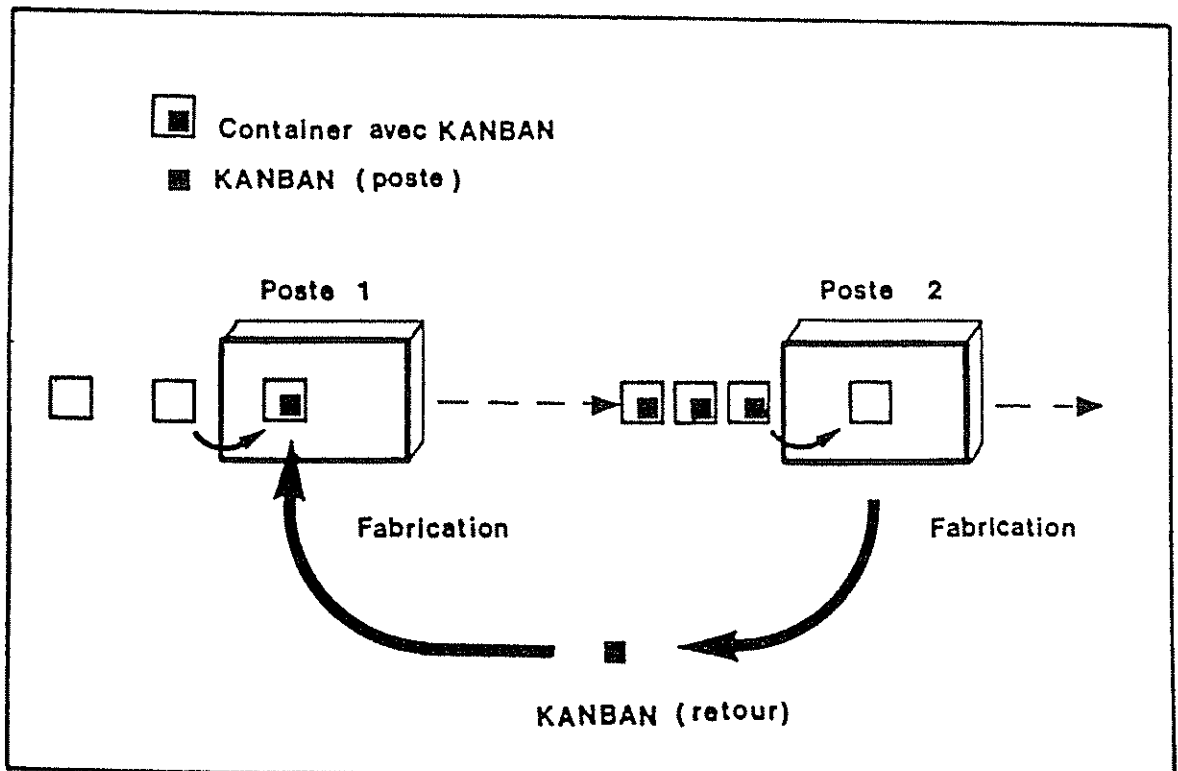


Fig. 8

2°) Si l'on considère la méthode KANBAN comme une méthode de gestion du stock en attente au poste aval, alors le Kanban est une méthode de gestion des stocks à point de commande.

Mais, dans le cas du Kanban, le principe du point de commande s'accompagne de qualités particulières qui lui donnent son efficacité :

- a) les délais de réapprovisionnement sont courts,
- b) le fournisseur du stock (= le poste amont) connaît en permanence les stocks de son client (= poste aval), et peut donc choisir ses priorités de façon à anticiper sur les besoins.

Le Kanban est "un système à point de commande géré par le fournisseur".
(Voir VI.1. fig. 9)

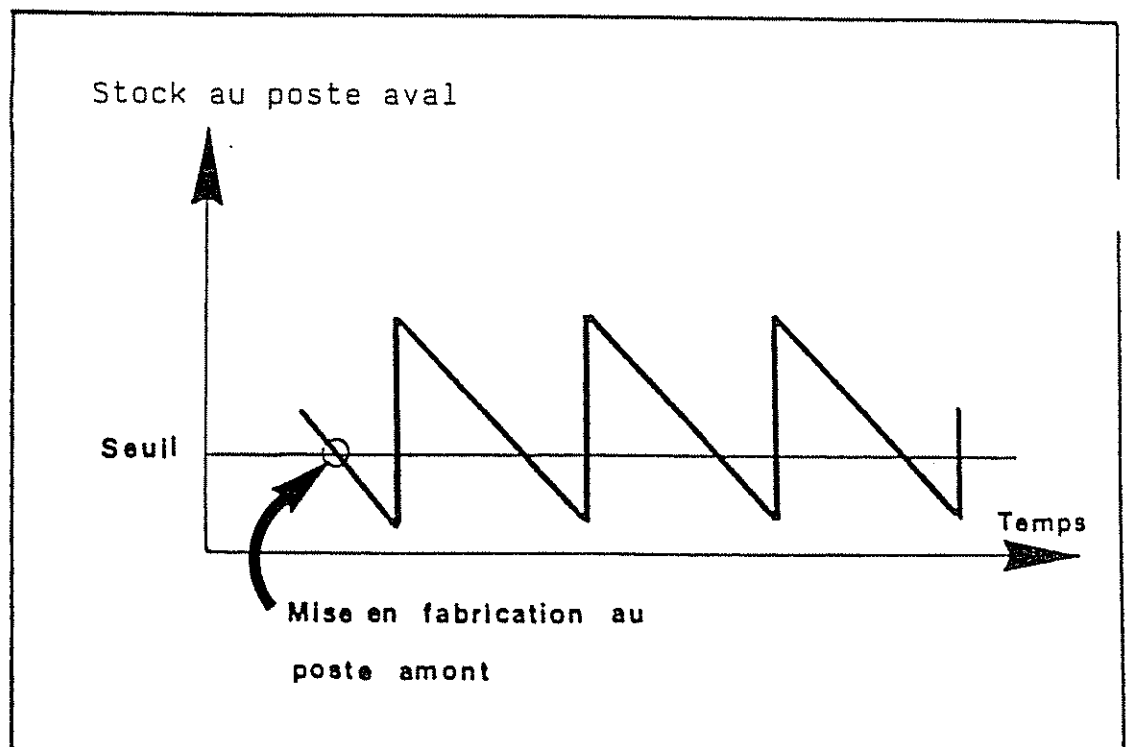


Fig. 9

C'est le poste amont qui déclenche une fabrication quand le stock aval qu'il approvisionne descend au dessous d'un certain seuil, et cette mise en fabrication est au maximum égale à la quantité nécessaire pour reconstituer le stock jusqu'à un niveau donné.

Méthode "PUSH" ou méthode "PULL"

Du point de vue de la gestion des stocks, les méthodes à flux tendus sont plus proches des systèmes de gestion à point de commande que de la méthode M.R.P.

SHIGEO SHINGO, un des spécialistes japonais de la méthode KANBAN, prend souvent l'exemple du super-marché : comme dans un super-marché, la méthode KANBAN commande de produire exactement de quoi remplacer les produits qui ont été consommés sur le poste aval (les rayons de vente)

La méthode KANBAN, comme la méthode à point de commande, comme toutes les méthodes à flux tendu, est donc une méthode d'appel par l'aval ("pull").

La méthode M.R.P. est-elle une méthode d'appel par l'aval

En d'autres termes, est-elle une méthode qui pousse les produits (push) ou une méthode qui les tire (pull) ?

On peut apporter à cette question la réponse suivante :

- si l'on raisonne dans le moyen terme, soit en gros la durée correspondante au délai de fabrication, la méthode M.R.P. tient compte de l'appel par l'aval, puisque les approvisionnements ou les mises en fabrication sont calculés d'après les ventes. Ceci n'a rien de très original en soi : toute méthode de planification basée sur le calcul de la demande tient compte des besoins de l'aval.

- les différences apparaissent sur le court terme, c'est-à-dire sur un délai inférieur au délai de réalisation des ordres en-cours. Alors, compte tenu du fait que le calcul M.R.P. se fait qu'avec une périodicité donnée (la semaine est déjà une période considérée comme satisfaisante), le pilotage des ordres de fabrication n'est plus réalisé par la M.R.P. entre deux révisions du calcul.

En atelier, la règle de mise en fabrication à court terme tient compte essentiellement de la nécessité de ne pas arrêter les machines. Il y a donc un mélange d'ordonnancement au plus tôt et de priorités au plus tard.

Dans la pratique de la M.R.P., on ne dispose pas d'outil pour piloter le flux à stock d'en-cours limités. Dès lors, pour éviter les arrêts machine, le responsable M.R.P. a tendance à accroître les sécurités au niveau des délais de mise à disposition des composants : le premier effet est d'accroître le niveau des en-cours, le second effet est d'augmenter l'horizon auquel la demande doit être connue pour planifier les approvisionnements.

Ce deuxième effet joue un rôle particulièrement pervers : comme cet horizon s'allonge, on effectue les calculs M.R.P. à partir de commandes commerciales encore plus incertaines, ce qui écarte un peu plus du concept d'appel par l'aval.
(Voir VI.I. fig. 10)

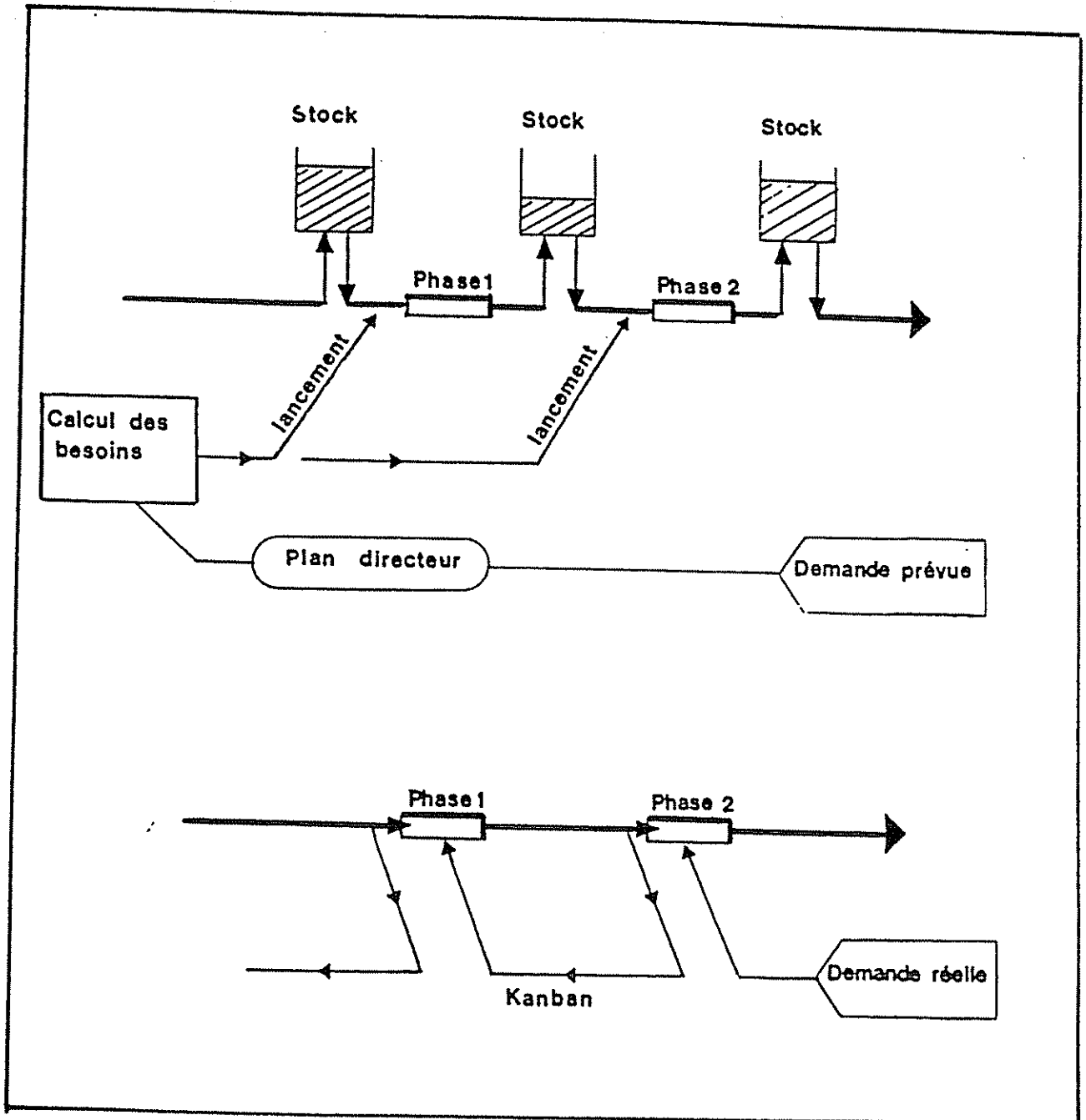


Fig. 10

Méthode M.R.P. et Méthode KANBAN

VI.2

Les avantages de la méthode Kanban

Quand on présente la première fois la méthode KANBAN, elle semble d'une simplicité désarmante, et on ne voit pas très bien par quel miracle elle peut aboutir à améliorer la gestion de la production.

Après avoir effectué la simulation, les participants sont en mesure d'analyser les différents avantages associés à cette méthode.

Ces avantages sont multiples, et dépassent largement les seuls bénéfiques envisagés généralement dans une réflexion sur la gestion des stocks.

Un bon exercice consiste à proposer au groupe de participants d'établir la liste exhaustive des avantages des méthodes à flux tendu.

L'animateur pourra utiliser un diagramme causes-effet pour aider le groupe à classer les idées.
(Voir VI.2. fig. 1)

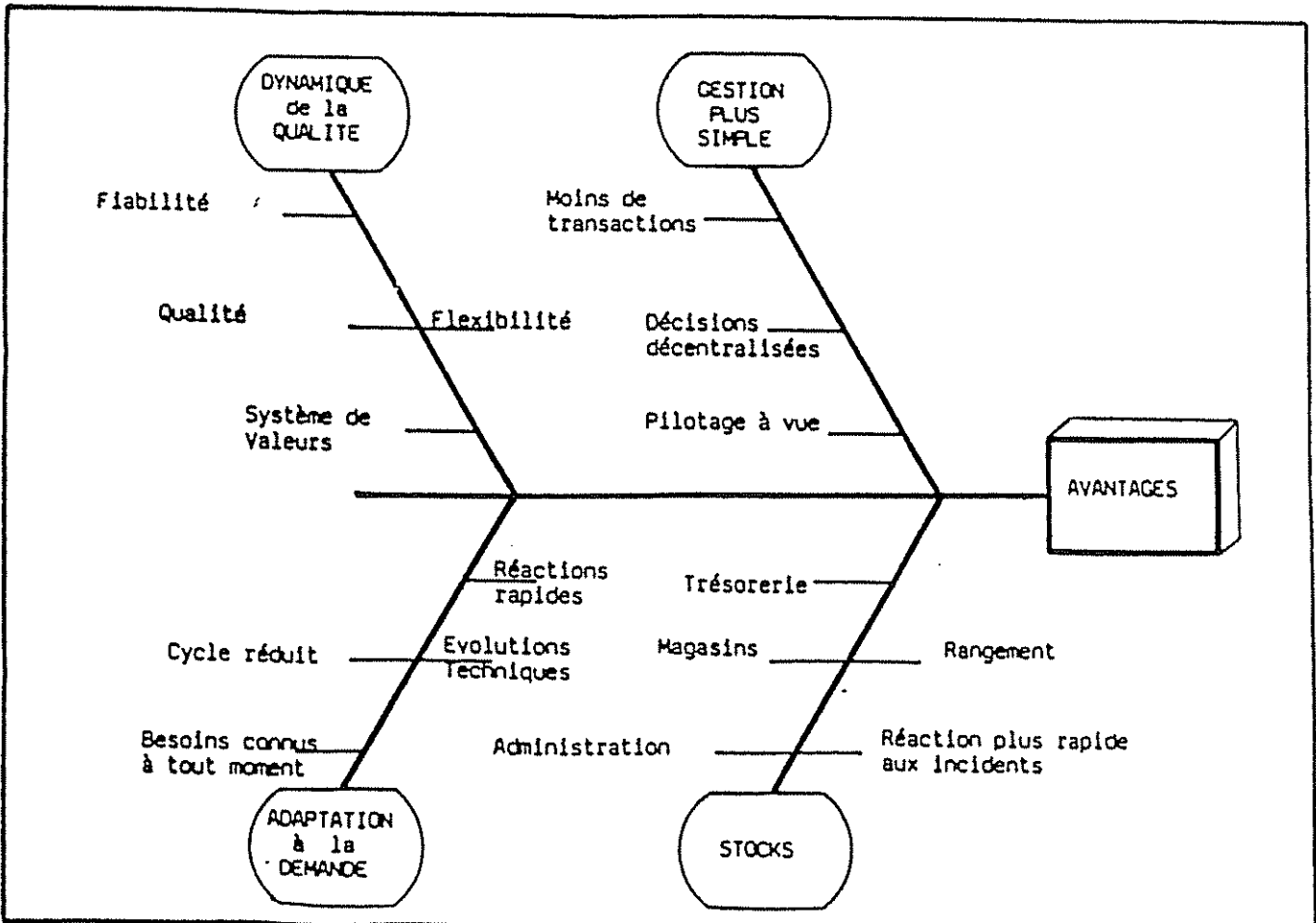


fig.1

1°) Avantages directs découlant d'une réduction des stocks

- Baisse des coûts financiers et autres coûts liés aux stocks.
- Baisse de la surface occupée en atelier, et avantages qui en résultent (meilleure circulation, meilleure visibilité des containers, meilleur rangement).
- Baisse des besoins en containers.
- Baisse des besoins en magasins de stockage.
- Diminution des manutentions pour les rentrées en magasin.
- Diminution de l'obsolescence, du vieillissement.

2°) Avantages indirects découlant d'une réduction des stocks

- Détection plus rapide des pièces défectueuses, quand celles-ci risquent de s'accumuler en stock avant d'être détectées.
- Moins de pièces à contrôler ou à reprendre en cas de besoin (pièces mauvaises, modifications techniques).
- Circulation plus rapide entre les postes de travail de l'information relative aux produits travaillés, ainsi qu'aux difficultés rencontrées sur les machines.
Il en résulte un accroissement de la cohésion entre les postes de travail : le poste amont est davantage concerné par ce qui se passe au poste aval.
- Amélioration de l'esprit de groupe et de la solidarité.
- Le stock ne masque plus les incidents, il devient difficile de les ignorer.

A propos de ce dernier point, les japonais emploient l'image de la rivière : quand le niveau est élevé (beaucoup de stocks d'en-cours), on ne voit pas les rochers qui freinent le débit, (les incidents de production), de sorte qu'il faut un niveau élevé pour obtenir un débit médiocre. Quand on réduit le niveau, les rochers apparaissent, on peut alors les voir et on doit les éliminer : la rivière coule alors avec un niveau plus bas et un débit supérieur au débit initial.

(Voir VI.2. fig. 2)

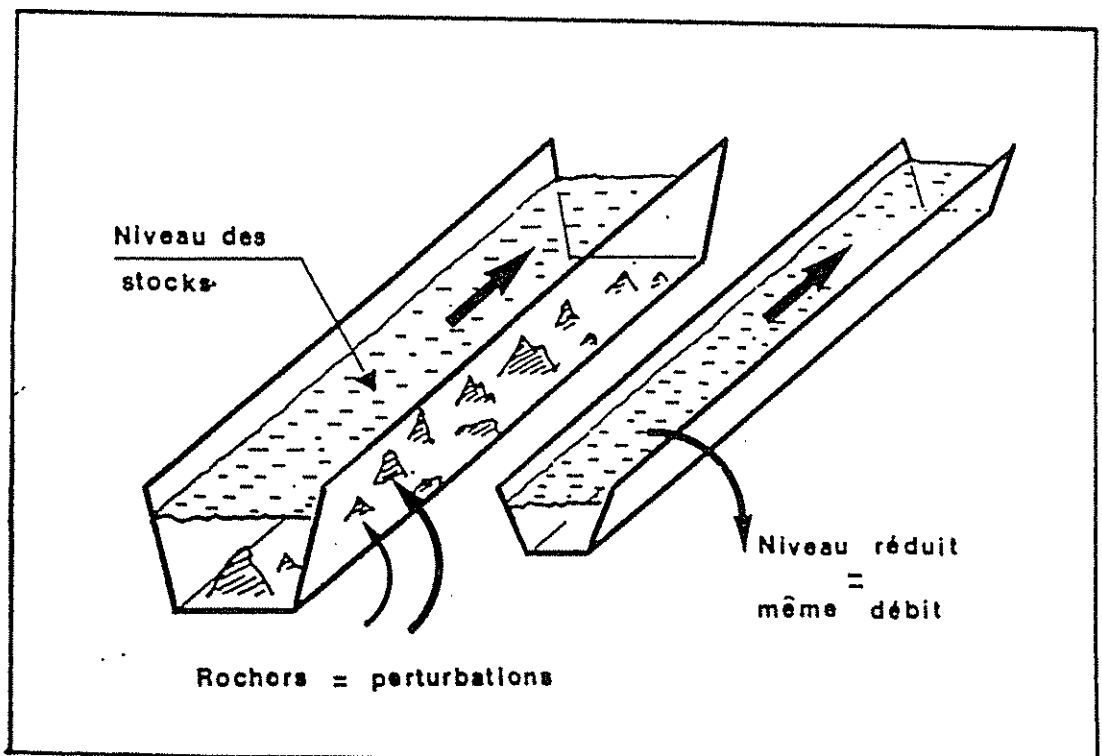


Fig. 2

3°) Avantages liés à une meilleure adaptation de la production à la demande

La simulation a bien mis en évidence le fait que les fabrications à flux tendu réagissent plus rapidement à un changement de la demande commerciale.

C'est d'ailleurs parce que les marchés sur lesquels les entreprises évoluent sont de plus en plus imprévisibles que les méthodes M.R.P. rencontrent des difficultés. Quand le programme est parfaitement figé, la méthode M.R.P. est excellente. Quand les ventes sont instables, les entreprises, pour obtenir de bons résultats doivent constituer de gros stocks de produits finis, pour abriter les usines des variations imprévues de la demande.

Dans une situation imprévisible, le principe du flux tendu s'avère efficace parce qu'il faut peu de temps pour que les fabrications réagissent aux besoins réels commerciaux.

L'inertie du flux est faible, puisque le délai de fabrication est faible (et le délai d'approvisionnement, si le fournisseur est organisé suivant le même principe).
(Voir VI.2. fig. 3)

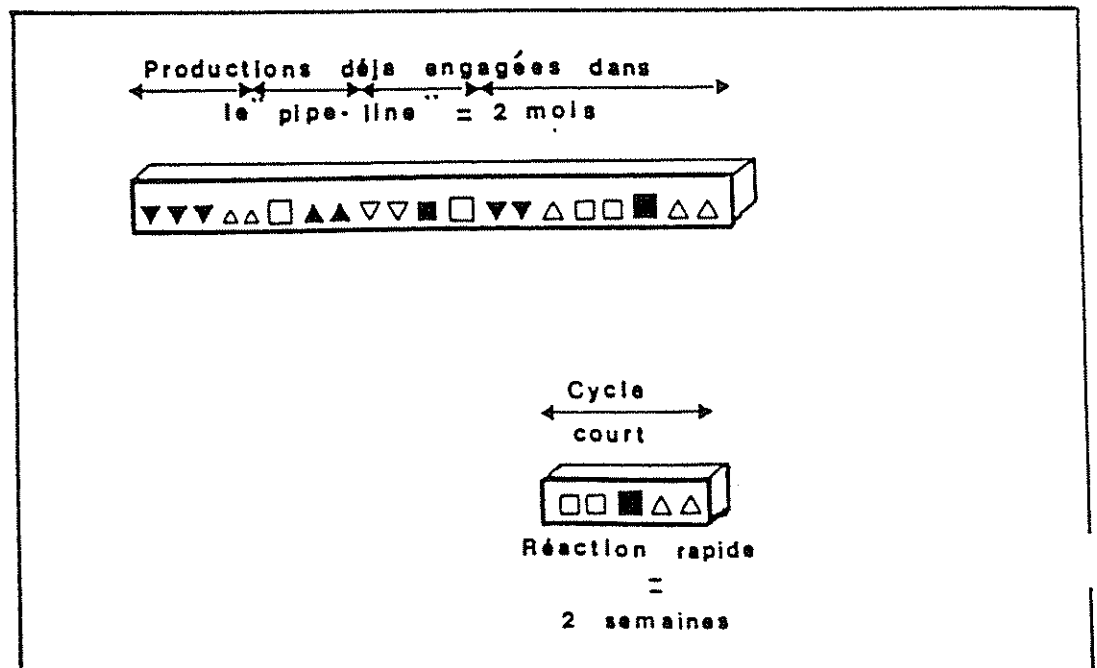


Fig. 3

Les avantages du flux tendu sont donc :

- amélioration du service client,
- diminution du risque de produits obsolètes,
- plus grande rapidité de mise en application des modifications de produits,
- proximité accrue entre le producteur et le client.

Ce point mérite d'être souligné, en raison de ses implications psychologiques. Dans une entreprise dont le cycle est long, les producteurs du début du cycle se sentent peu concernés par l'expression du besoin client : aussi bien au point de vue du délai qu'au point de vue de la qualité (qui peut toujours être corrigée en fin de parcours).

Au contraire, si les délais sont courts, la "proximité" du client se fait sentir. Le producteur se trouve davantage concerné par ses engagements, et les efforts entrepris pour respecter le "contrat moral" de bonne livraison s'en trouvent accrus.

4°) Avantages liés à une simplification de la gestion et à une décentralisation des tâches de planification.

Par rapport à la plupart des autres méthodes de planification d'atelier, la méthode KANBAN présente l'avantage de la simplicité. Le jeu le montre bien, par la comparaison entre le travail (et les papiers) de la phase I. (M.R.P.) et la mise en application des tickets KANBAN.

Cette simplification provient de l'absence de calculs prévisionnels, et du fait que les priorités se dégagent d'elles-mêmes par le système des tickets libres. En travaillant à nombre de tickets fixe, on connaît automatiquement les besoins du poste suivant.

On notera toutefois que cette simplification n'est sensible que si les produits sont répétitifs. Quand une entreprise travaille des produits avec de nombreuses variantes dont certaines peu courantes, il devient nécessaire de gérer les variantes peu travaillées comme des ordres de fabrication traditionnels (voir § VI.4.6.)

La gestion est simplifiée, et dans le même temps sa responsabilité se trouve décentralisée sur le terrain.

Dans les méthodes de planification centralisée (M.R.P.), les contremaîtres obéissent aux ordres de fabrication sans pouvoir intervenir. Il se crée souvent des incohérences, dues au vieillissement de la dernière mise à jour de l'ordinateur. Les ordres correctifs doivent être pris en dernière minute, et souvent avec précipitation. L'atelier vit dans le "stress" provoqué par les manquants, les urgences, les modifications, et c'est le chef d'atelier et la maîtrise qui se trouvent au centre des turbulences.

Là réside un autre avantage de la méthode KANBAN. Ceux qui produisent reprennent en main une partie de la fonction de planification.

La planification sur un horizon plus éloigné reste contrôlée au niveau supérieur. Mais le pilotage des flux à court terme rentre dans le domaine de l'atelier.

5°) Autres avantages induits

Lors de précédentes simulations, il est arrivé que des participants citent comme avantage du KANBAN : la diminution des pannes machines, ou l'amélioration de la qualité. Ces propos proviennent du fait qu'au cours du jeu, il y a eu effectivement amélioration sur ces points.

Mais d'autres participants critiquaient cette idée en disant qu'il ne s'agissait pas là d'un avantage, mais d'une condition nécessaire.

Ce débat est intéressant, dans la mesure où il montre que les conditions nécessaires à la réussite d'un projet peuvent être considérées comme des avantages induits par le projet.

C'est effectivement une des qualités de ces nouvelles méthodes de gestion des flux : elles obligent à engager des actions qui améliorent la fiabilité générale du processus de production.

Indirectement, l'entreprise va donc progresser dans des domaines qui valoriseront son capital de savoir-faire : gestion de la qualité, maintenance, créativité du personnel, organisation du travail, etc...

Ce sont ces domaines qui vont apparaître à partir d'une étude des conditions de réussite de la méthode KANBAN.

VI.3

Les conditions de réussite de la méthode Kanban

Le jeu du KANBAN a permis de mettre en évidence les conditions nécessaires à la mise en place de cette méthode.

Les conditions de départ :

Dans le jeu, certaines de ces conditions sont réunies dès le départ : ce sont celles qui concernent les données de base du processus.

- 1°) Le produit est standard, c'est-à-dire que sa définition précise est stable sur une période de temps suffisamment longue.
- 2°) L'atelier est constitué de façon à ce que la production puisse se faire suivant un flux.
- 3°) La demande des pièces est suffisamment régulière.

Le deuxième point implique que l'entreprise qui veut tendre le flux doit organiser ses machines par lignes de produits. Dans le cas de l'atelier de REDIX, celui-ci ne travaillait que des produits présentant des gammes de fabrication similaires (même succession d'opérations).

Une fois les machines groupées par produits semblables, il est nécessaire pour que le flux soit régulier que les cadences entre les postes soient sensiblement équilibrées. Dans le cas contraire, on devra soit constituer des stocks de régulation, soit admettre d'utiliser les machines au rythme de la machine la plus lente, ce qui peut être désastreux si un minimum d'équilibrage n'existe pas au départ.

Le troisième point était partiellement acquis au démarrage du jeu. Cependant, ce n'est que dans la 4ème phase de la simulation que la demande se régularise réellement. Nous reviendrons sur ce point plus loin (voir VI.3.8.)

Les actions à entreprendre :

Au cours de la simulation, les participants ont eu l'occasion de noter quelles sont les autres conditions à remplir pour appliquer la méthode KANBAN et pour tendre le flux.

Comme dans le cas des avantages, l'animateur pourra organiser un débat pour établir la liste des conditions telles que le groupe les a perçues.

Une bonne façon de rassembler les résultats est, là également, d'ordonner les idées sous forme d'un arbre causes-effets.
(Voir VI.3. fig. 1)

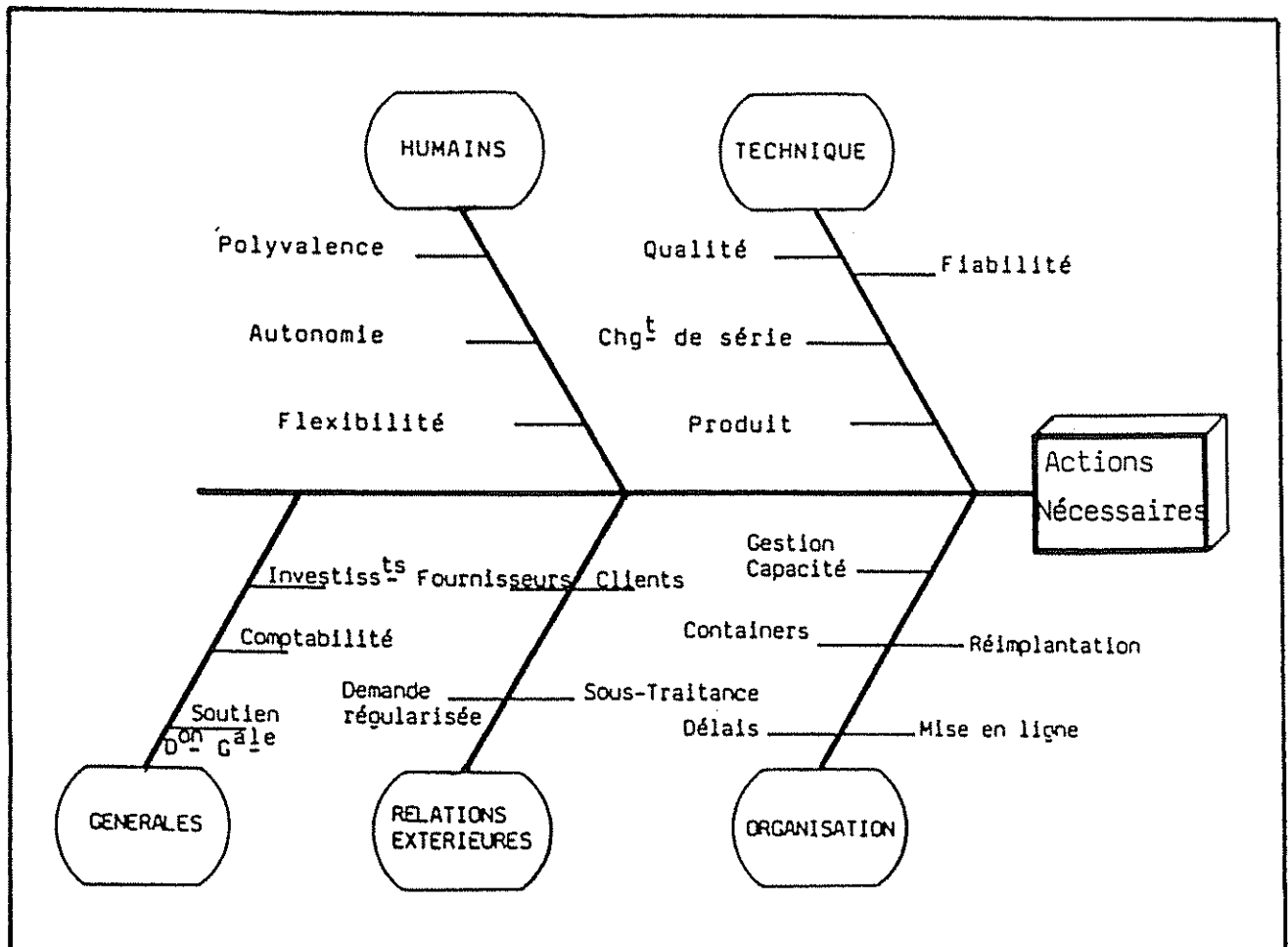


Fig. 1

VI.3.1

L'amélioration de la qualité

Ce point est important à plusieurs titres :

- 1°) Si la qualité est mauvaise, on devra interrompre le flux pour réparer les pièces, ou pour en préparer d'autres. La mise en tension du flux se heurtera alors à ces aléas.
- 2°) Si la qualité est incertaine, on devra faire des contrôles, ce qui ralentira la mise à disposition des pièces au poste suivant et obligera à maintenir un nombre de Kanbans plus élevé.
- 3°) Si les pièces sont défectueuses, le nombre de pièces contenues dans le container sera plus faible que prévu. Au delà d'un certain taux de pièces manquantes, on aboutira à des disparités au moment du montage.

Naturellement, l'amélioration de la qualité concerne également le fournisseur, dans la mesure où des défauts sur les matières perturbent le flux de production.

Enfin l'amélioration de la qualité concerne également la qualité de l'information : un flux tendu risque de se "rompre" si les Kanbans s'égarent, ou s'il y a des erreurs dans les instructions de travail.

VI.3.2

L'amélioration de la fiabilité des moyens matériels

Le Jeu le met bien en évidence : les machines qui tombent en panne, les chariots de transport indisponibles, les containers qui se perdent, sont autant de contre-indications dans la mise en tension du flux.

Un flux ne peut pas être tendu s'il risque de se rompre. Cela suppose que l'on soit sûr de disposer des pièces au moment où on les demande.

Plus le flux se tend, plus la panne perturbe la circulation en aval. Comme on peut le constater dans les interviews (VI.6.), les entreprises qui ont commencé à mettre en place le KANBAN ont également entrepris des actions pour réduire les pannes machine : maintenance préventive, dépannage par les opérateurs, etc...

VI.3.3

L'aptitude à changer fréquemment de fabrication

Ce point, naturellement, n'échappe pas aux participants puisque c'est lui qui permet l'enchaînement des phases II., III. et IV.

Le changement rapide de série est la principale "clé" qui permet de s'engager dans les méthodes à flux tendu.

Pour changer rapidement de série, il faut d'abord analyser ce qui se passe pendant un changement. Une méthode très efficace pour analyser ce type de tâche consiste à utiliser un magnétoscope. Auparavant, une explication sur l'objectif recherché doit être donnée au personnel qui sera filmé. En général, les résultats de ce type d'analyse sont très spectaculaires.

On trouve à l'intérieur d'un changement de série :

- 1°) des tâches administratives, au niveau du service d'ordonnancement-lancement.
- 2°) des tâches administratives, au niveau de l'atelier : compter les pièces, remplir des feuilles de relevés, prendre le nouveau dossier.
- 3°) des tâches d'approvisionnement : évacuer les derniers containers de la série qui s'achève, chercher les containers de la série qui commence, faire les sorties magasin.
- 4°) le travail de démontage de l'outil en place, et de remontage du nouvel outil.
- 5°) le réglage et le redémarrage.

L'analyse détaillée du changement d'outil montre qu'il englobe souvent de multiples pertes de temps : chercher l'outil au magasin, le vérifier et l'adapter, etc...

Des progrès très spectaculaires peuvent être faits sur les temps de changement d'outil. Si les Bureaux des

Méthodes font sur cette tâche les mêmes efforts qu'ils appliquent à la réduction des temps d'exécution des pièces, ils arrivent en général à des résultats remarquables.

Le changement d'outil implique en général l'intervention de plusieurs personnes : l'ouvrier, le régléur, l'outil-leur, le chef d'équipe. Il est très profitable de mettre ces différentes personnes à contribution. De nombreuses idées peuvent être émises par un groupe de réflexion constitué à cet effet.

Il existe des ouvrages (1) qui donnent des conseils plus précis pour obtenir des changements d'outil rapides. Il faut faire appel à des solutions technologiques, qui sont propres à chaque type de machine, et que nous ne détaillerons donc pas ici.

Nous citerons simplement ici quelques idées générales qui permettent d'accélérer les changements d'outils :

- . faire en dehors de la machine tous les travaux préparatoires qui n'impliquent pas obligatoirement un travail sur la machine arrêtée (préparation d'outils pré-réglés, pré-chauffage des outils, etc...).
- . organiser les équipes d'intervention (ouvriers, régléurs) de façon à réduire au maximum le temps d'intervention sur la machine arrêtée (coordination des gestes, analyse de chemin critique).
- . utiliser des attaches rapides, des outils à cotes standardisées (avec des cales de rattrapage).
- . organiser les outils près du poste de façon à faciliter la mise en place (mécaniser cette mise en place).
- . adapter au maximum les outils de façon à rendre la machine polyvalente vis-à-vis des changements de référence.

(1) SHIGEO SHINGO - Maîtrise de la production et méthode KANBAN - Ed. d'Organisation - PARIS 1983

- . éviter si possible les réglages, les remplacer par des dispositifs pré-réglés (butées, rupteurs, programmes sur micro-processeurs).

Au démarrage, on perd à la fois du temps et de la matière.

La matière est perdue parce que les premières pièces ne sont pas bonnes, ou parce qu'il faut de la matière pour régler la machine.

Le temps est perdu parce que le poste demande un certain temps d'apprentissage, même si l'opérateur est expérimenté.

Une bonne organisation du poste facilite le redémarrage. Il faut que toutes les pièces soient disponibles pour travailler, il faut que les instructions soient claires, aussi bien les instructions de travail que les instructions de contrôle.

Souvent les pannes ou les incidents se produisent dans le début de la nouvelle série : c'est en général parce qu'à la suite du réglage quelque chose a été mal remis en place. Il est souvent préférable de consacrer quelques minutes à bien vérifier les points-clés avant de redémarrer, plutôt que de se trouver arrêté de façon intempestive au bout de quelques heures de travail (utilisation de check-list).

VI.3.4

Une nouvelle organisation d'atelier

La mise en place d'un système KANBAN suppose que l'on prenne certaines dispositions en atelier.

- 1°) dans la mesure du possible, rapprochement des machines opérant sur le flux.
- 2°) recherche d'un meilleur équilibrage des cadences entre les machines et mise en place de lignes spécialisées par gamme de produits.

Cette condition n'est pas nécessaire à la mise en place du KANBAN, mais elle sera intéressante pour sa mise en tension.

Il est préférable, sous l'angle de la fluidité, de disposer de plusieurs machines affectées au flux plutôt que d'une même machine partagée par des lignes de produits différentes.
(Voir VI.3. fig. 2)

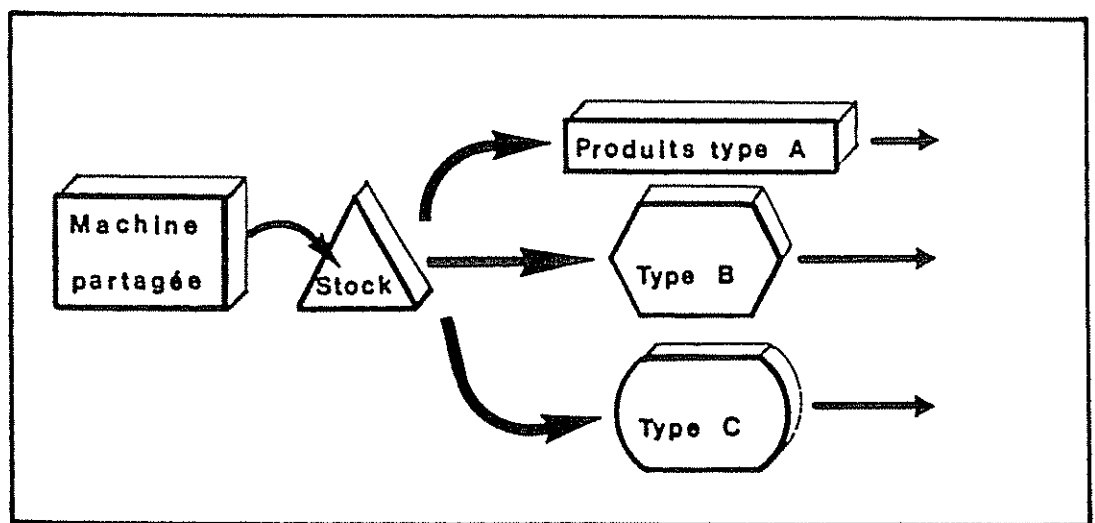


Fig. 2

3°) Adaptation des containers

Les containers doivent être de taille réduite, puisque le container est à la fois le lot de fabrication minimum et le lot de transfert minimum. L'objectif de stock minimum est donc directement lié à la taille du container.

En outre, si le container contient un nombre élevé de produits par rapport à la consommation moyenne de la pièce, la circulation des containers sera irrégulière.

(Voir VI.3. fig. 3)

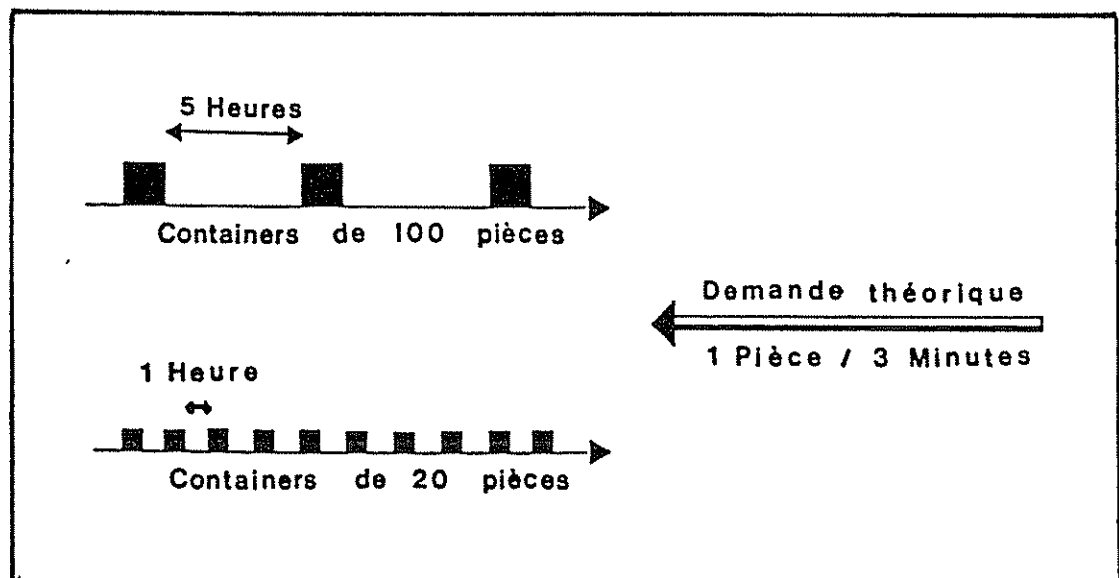


Fig. 3

Dans la méthode KANBAN, le container doit contenir un nombre de pièces constant, ce qui peut nécessiter une adaptation de façon à permettre le comptage des pièces.

4°) Une gestion différente de la capacité

La méthode KANBAN crée une meilleure flexibilité du programme, au sens où il est très facile de changer de référence.

L'adaptation rapide de la production à la demande commerciale, et l'adaptation de chaque opération à l'opération suivante, sont les caractéristiques de la méthode KANBAN.

Mais cette flexibilité n'est qu'une flexibilité au niveau des priorités entre les références d'une même ligne de produits, partageant un même processus de production.

Ce n'est pas une flexibilité d'ensemble de la capacité.

Si aujourd'hui l'atelier REDIX est capable de produire 800 réducteurs par jour, ce n'est pas le KANBAN qui lui permettra d'en produire demain 1.500.

En revanche, le KANBAN facilite la production exacte, à l'intérieur des 800 réducteurs, des quantités par référence demandées par les clients.
(Voir VI.3. fig. 4)

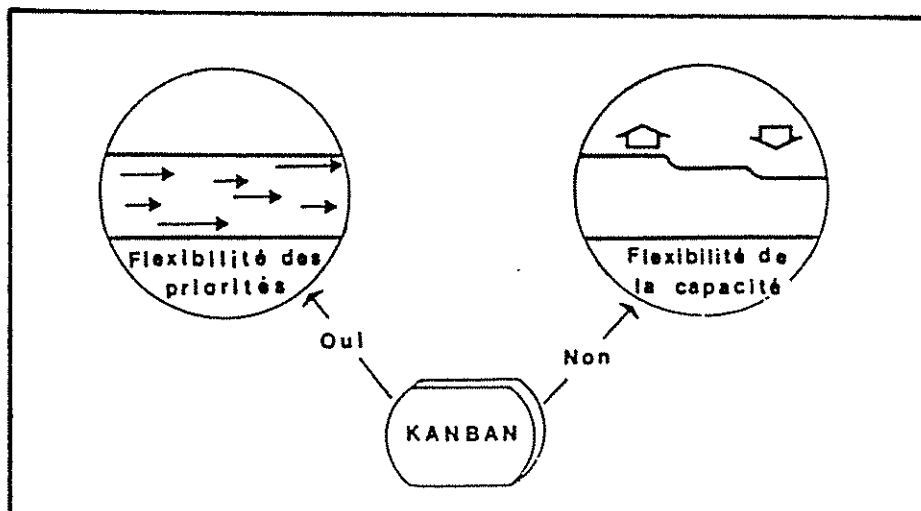


Fig. 4

Il ne faut pas se masquer le fait que la méthode KANBAN crée dans la capacité globale des rigidités nouvelles.

Celles-ci sont au nombre de deux :

- 1°) les méthodes à flux tendu réduisent le rôle de régulation de la capacité dévolu au stock, (stock d'encours et stocks de produits intermédiaires ou finis).
- 2°) elles s'appuient sur des ateliers dédiés à des produits, et donc moins polyvalents, ce qui rend plus difficile le transfert de charge d'une famille technologique à une autre.

Comment atteindre dans ces conditions un équilibre satisfaisant entre la charge et la capacité ?

La réponse passe par les orientations suivantes :

- 1°) C'est la capacité main d'oeuvre que l'on cherchera à équilibrer, et non la capacité machine. Il doit donc y avoir une surcapacité machines, et une main d'oeuvre polyvalente capable de se déplacer d'une machine à l'autre.

Les machines peuvent, le cas échéant, être déménagées d'un atelier à l'autre.

- 2°) Puisqu'il y a moins de stock tampon, il faut que la demande commerciale soit régularisée, que la charge associée à l'ensemble des produits de la famille soit suffisamment stable. Nous reviendrons au § VI.3.8. sur le lissage de la demande.

Dans le Jeu du KANBAN, la demande commerciale est très variable sur un produit donné, mais elle est stable sur l'ensemble des produits de la catégorie.

- 3°) En cas de modification globale de la demande, des dispositions particulières doivent être prises, qui

évitent la constitution de stocks :

- le personnel est arrêté, et utilise son temps à d'autres activités (souvent la formation).
- le personnel est transféré vers d'autres ateliers.
- dans le cas de surcharge, le personnel fait des heures supplémentaires, ou bien on fait appel à du personnel temporaire.

En conclusion, il convient donc de souligner qu'une des particularités de la philosophie du "Juste à Temps", c'est cette approche différente de la notion de capacité et du rôle des stocks dans la régulation de la capacité.

- Dans les méthodes traditionnelles, le stock sert à absorber toutes les irrégularités temporelles de l'équilibre charge-capacité.
- Dans les méthodes "Juste à Temps", cet équilibre est recherché par le biais de dispositions structurelles (surcapacité, standardisation, polyvalence, stabilisation par les effets de gamme de produits).

VI.3.5

La réduction des délais

La "mise en tension" du flux est d'autant plus difficile qu'il y a des délais dans la circulation du flux des matières.

L'objectif consiste à détecter dans le cycle du processus tous les délais d'attente, ou les délais associés à des opérations improductives.

On trouve par exemple dans cette catégorie :

- les délais de transport entre deux ateliers,
- les délais de sous-traitance (groupage, transport, délais administratifs),
- les délais pour sortir les pièces du magasin, ou pour retrouver un container égaré dans l'atelier,
- les délais nécessaires pour le contrôle des pièces, particulièrement si le contrôle se fait par lot. Ces délais sont en général accrus si le contrôle est fait par un service central, car il se constitue là aussi des files d'attente qui ralentissent le flux.

Rentrent également dans cette catégorie tous les délais de traitement de l'information : calcul des besoins en approvisionnement, enregistrement des commandes clients, temps nécessaire pour que les Kanbans retournent du poste aval, etc...

Ces délais de traitement de l'information ne ralentissent pas le flux physique, et n'ont donc pas d'influence directe sur le niveau des en-cours. Toutefois, ils doivent être considérés dans la mesure où ils freinent la réaction du système productif face à des variations de la demande commerciale, ce qui aboutit indirectement à accroître les en-cours.

Vue sous l'angle de la rapidité de circulation des matières, la philosophie du flux tendu tend à créer une

organisation du processus de production la plus proche possible de celle qui est mise en oeuvre dans les industries de process : raffineries, industries agro-alimentaires, etc...

La production de produits répétitifs ressemble à une organisation de production continue où la circulation ne s'arrête pas. (Voir VI.3. fig. 5)

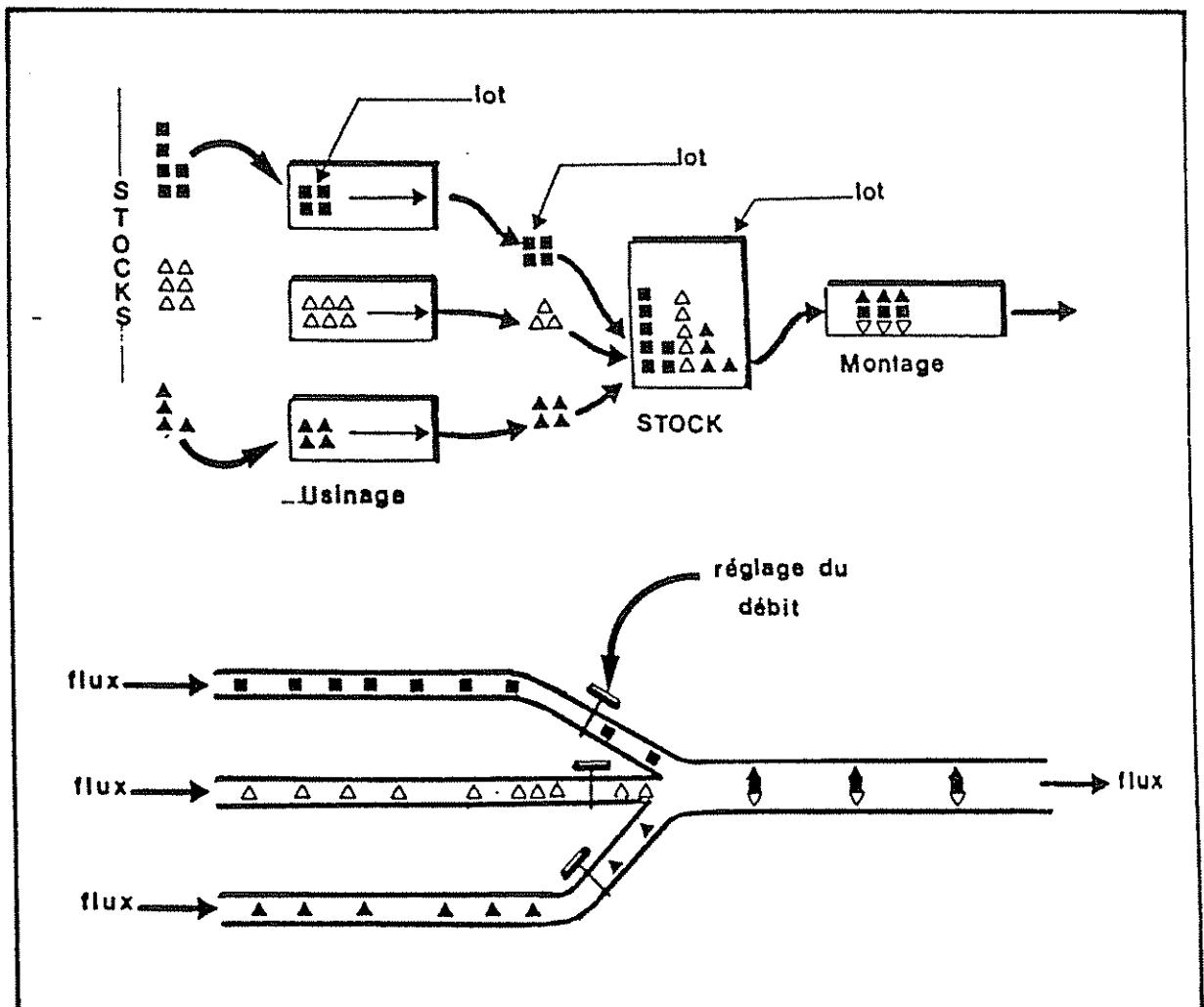


Fig. 5

VI.3.6

Une évolution au niveau du produit

La mise en tension du flux sera d'autant plus efficace que les composants ou les sous-ensembles du produit auront été standardisés.

Des composants standards réduisent la variété des références à travailler, donc le besoin de changer de série. La standardisation réduit également le besoin en stock de sécurité, puisque la demande peut être satisfaite par moins de composants.

Si le produit est conçu de façon modulaire, la production des sous-ensembles communs peut être régulière, et convenir pour une organisation en continu. Quant au montage, il sera réalisé dans des délais très brefs, en fonction des commandes précises des clients.

Un autre point qui doit être souligné concerne les évolutions techniques du produit.

Dans la méthode KANBAN, on ne crée plus d'ordre de fabrication pour chaque lot de pièces. En cas de changement technique sur le produit ou sur le processus il est plus difficile de bien coordonner les interventions au niveau des différentes pièces.

Quand une organisation KANBAN est en place, il faut réduire autant que possible le nombre de modifications techniques. Ceci signifie qu'elles doivent être jugées réellement profitables. Il est préférable en tout cas de les mettre en application de façon groupée plutôt que dispersées tout au long de l'année.

VI.3.7

De nouvelles relations avec les fournisseurs

Si l'entreprise se contente d'appliquer le KANBAN chez elle, le fournisseur peut ne pas sembler à première vue concerné.

C'est ce qui se passe dans le Jeu du KANBAN, dans la version standard. Il existe un stock de matières achetées, et ce stock est approvisionné de façon prévisionnelle suivant des méthodes classiques (M.R.P.).

En pratique, quand une entreprise installe le KANBAN, le fournisseur se trouve inévitablement concerné, pour les raisons suivantes :

- 1°) Si la qualité des fournitures est mauvaise, le processus de production sera plus perturbé que par le passé.
- 2°) Pour les délais et la flexibilité des livraisons, l'entreprise cliente va devenir plus exigeante que par le passé.

Certes, l'existence d'un stock tampon peut jouer le rôle d'amortisseur entre un client "kanbanisé" et un fournisseur qui ne l'est pas. Mais il est clair que l'entreprise cliente va rapidement considérer que, relativement aux autres stocks, dont la baisse est sensible, ses stocks de matière prennent un poids trop important. En outre, une entreprise fonctionnant à flux tendu cherche à profiter de la flexibilité dont elle dispose.

Le fournisseur risque alors d'avoir du mal à "suivre", s'il n'engage pas lui-même des actions de réorganisation.

Il est certain qu'à terme le fournisseur devra :

- accroître sa flexibilité,
- réduire la taille des lots de livraison,
- mieux respecter les délais.

Améliorer la relation logistique avec un fournisseur, cela peut conduire le client à :

- apprendre la façon dont la production du fournisseur est organisée, quels sont les points de rupture du flux, et surtout quels sont les points de personnalisation des produits du client par rapport au reste de la production.
- connaître le système de planification du fournisseur, c'est-à-dire savoir comment il programme ses fabrications, à partir de quelles matières, en disposant de quels stocks, etc...
- être tenu au courant de la situation de charge du fournisseur, de façon à connaître la marge de manoeuvre disponible.
- négocier avec le fournisseur des accords non seulement sur les délais, mais aussi sur la flexibilité de ces délais dans "tous les cas de figure" : accélération de l'ensemble des livraisons, report de la demande d'un produit sur un autre de la même famille, ou d'une autre famille, etc...

L'amélioration des relations logistiques avec le fournisseur suppose par conséquent qu'un grand nombre de points soient abordés. Ces points vont bien au-delà de simples conditions d'achat, il doit s'instaurer une véritable collaboration.

C'est la raison pour laquelle le Service de Production de l'entreprise cliente doit entrer en relation directe avec le Service Production du fournisseur. Cette relation doit être acceptée par le Service Achats, sous réserve naturellement qu'elle ne perturbe pas le travail de ce dernier, mais que, au contraire, elle le facilite.

VI.3.8

Une demande commerciale lissée

Dans le Jeu du KANBAN, la demande commerciale n'est pas très régulière au début, puis elle le devient au cours de la quatrième période.

La régularité de la demande est-elle une condition nécessaire à l'application du KANBAN ?

Les méthodes à flux tendu, par leur principe même, requièrent un certain lissage de la demande. Ce lissage concerne deux aspects complémentaires :

- 1°) La demande totale au niveau de la famille technique de produits doit être régulière, puisque le stock susceptible d'absorber des variations de la demande est fortement réduit (diminution de la fonction de régulation de l'équilibre charge-capacité).
- 2°) Au niveau d'une référence précise, si la demande s'exprime de façon trop discontinue, il est nécessaire de constituer un stock en permanence pour faire face à une demande concentrée dans le temps et imprévue. Ce stock risque alors de demeurer inactif pendant une durée relativement longue. On aura alors tendance à programmer les fabrications de façon prévisionnelle. Si cette programmation se fait avec groupage, on retombera dans les inconvénients de la gestion M.R.P.

Comment régulariser la demande ?

Pour rendre la demande plus régulière, il faut chercher à analyser la demande, et à savoir à quoi sont dues ses irrégularités.

Sont-elles dues à une demande réellement discontinue du consommateur final, ou à un effet de groupage propre à l'organisation logistique ?

Souvent, les commandes arrivent groupées par référence

parce que celui qui commande à ses propres raisonnements de quantité économique. Il peut s'agir soit d'un intermédiaire de distribution, qui achète pour revendre (quantité économique d'achat), soit d'un acheteur industriel qui transforme le produit et qui raisonne en fonction de son planning de mise en fabrication (travail par lots).

Les actions à entreprendre passent donc par une meilleure connaissance du système logistique du client, et peuvent déboucher sur une nouvelle négociation des conditions de commande et de livraison.

Tel client pourra par exemple substituer à sa méthode à point de commande une méthode à reapprovisionnement périodique (prendre à chaque commande un peu de chaque référence). (Voir VI.3. fig. 6)

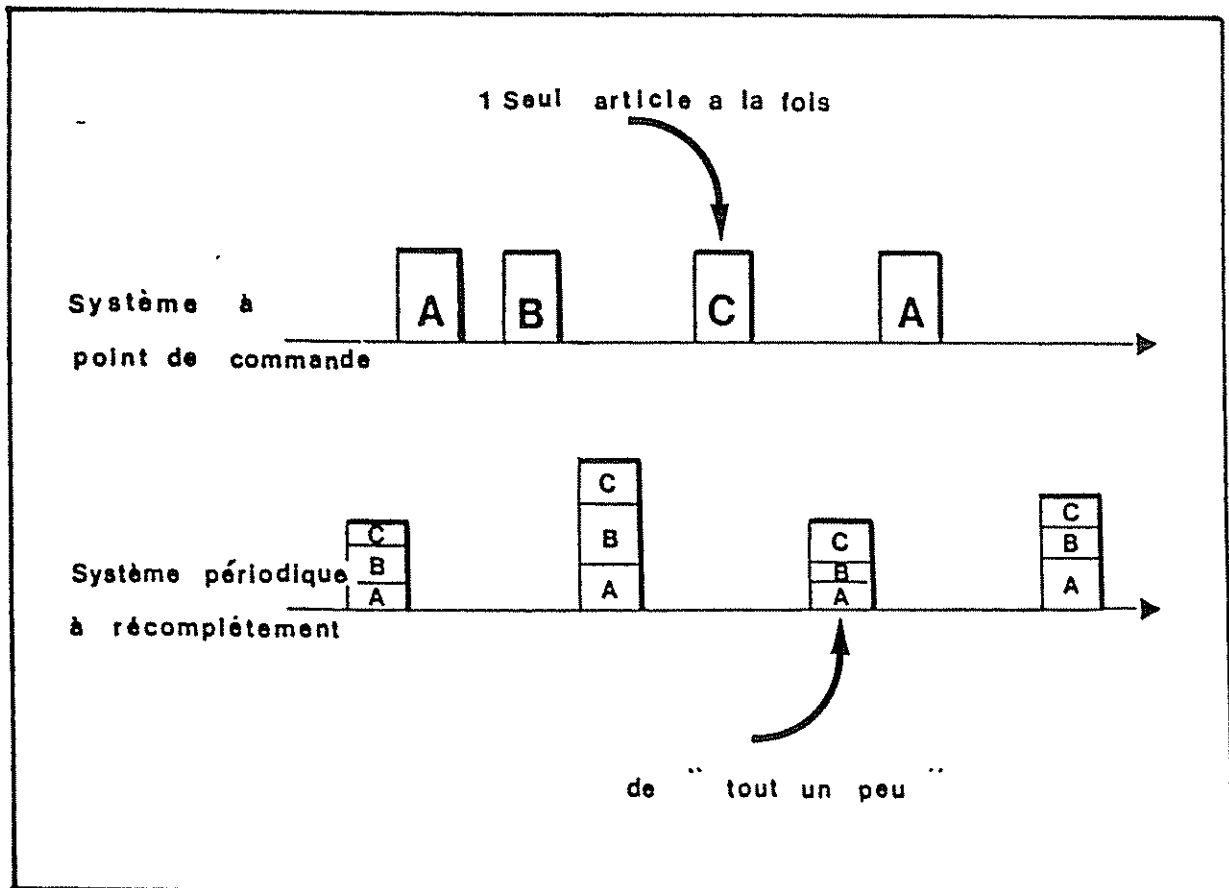


Fig. 6

Tel autre client réétudiera son système de production, et constatera que les livraisons peuvent être mieux échelonnées dans le temps, à condition que les délais soient parfaitement respectés.

On notera aussi que le fait de rendre la demande par référence plus régulière facilite la stabilisation de la demande globale. Ceci est du au fait que, si les produits fabriqués n'ont pas le même temps de passage sur les machines, il se crée des irrégularités dans la charge de travail.

A l'inverse, le fait de travailler plus souvent des petites quantités a pour effet de lisser la charge moyenne. (Voir VI.3. fig. 7)

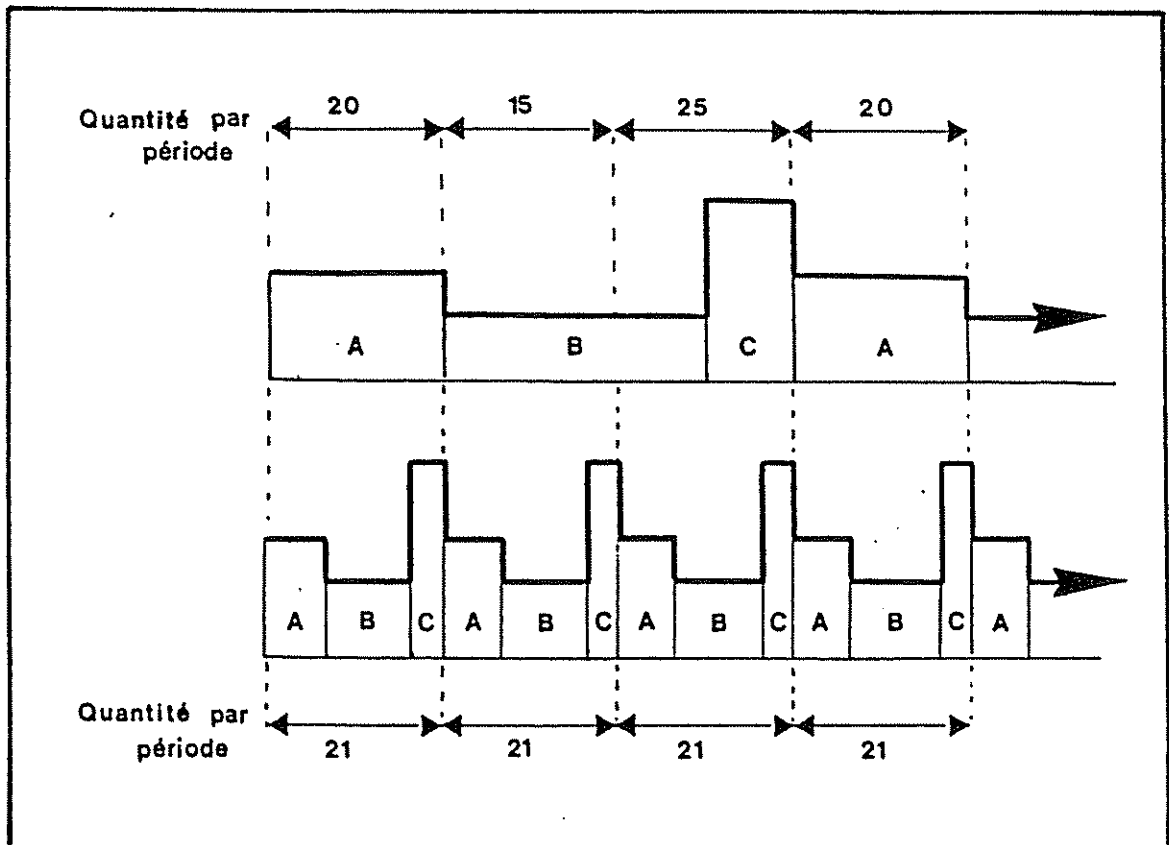


Fig. 7

Ainsi, les deux points évoqués au début de ce paragraphe interagissent l'un sur l'autre : si le deuxième point s'améliore (demande par référence plus continue), le premier point en bénéficie (demande globale plus stable).

Cas où la demande commerciale ne peut pas être régularisée :

Il existe bien sûr des cas où l'entreprise ne peut pas obtenir les résultats évoqués plus haut.

Il faut alors chercher à installer le KANBAN plus en amont dans le processus, car la demande en sous-ensembles ou en composants communs est généralement plus régulière que la demande en produits finis.

On trouve fréquemment le cas d'une ligne de montage programmée suivant des règles classiques, c'est-à-dire d'après les commandes enregistrées ou d'après des programmes, et un système KANBAN pour approvisionner la ligne. Dans ce cas, la programmation mixte des différents modèles sur la chaîne aura pour avantage de régulariser la demande de composants, et donc de faciliter la diminution des stocks.

(Voir VI.3. fig. 8)

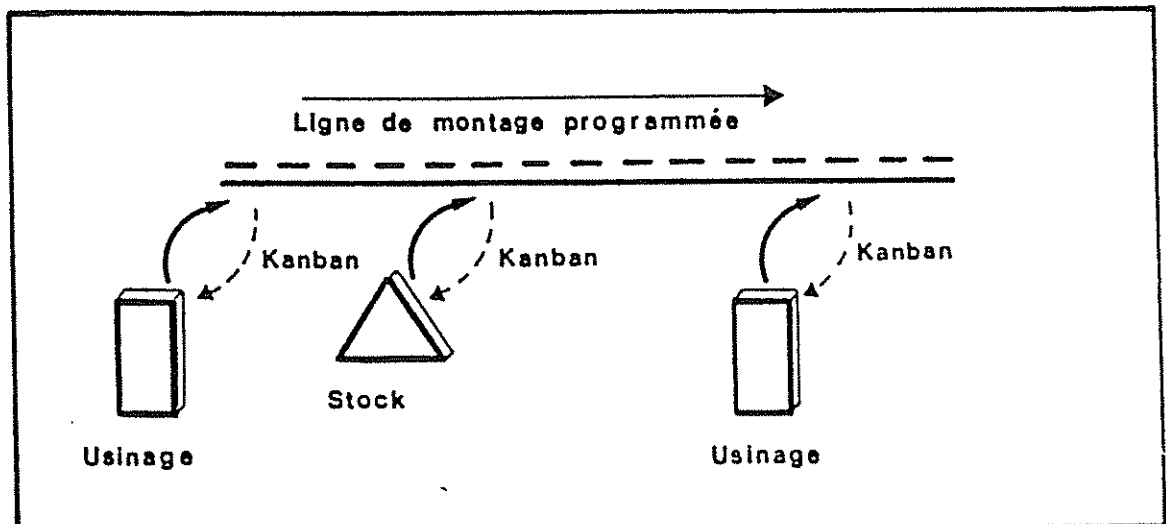


Fig. 8

VI.3.9

Une prise en compte différente au niveau financier

La mise en place de la méthode KANBAN a également des implications au niveau comptable et financier.

- 1°) Au niveau comptable, le fait de remplacer le système de suivi informatisé de la production et des en-cours par un système de tickets, modifie la connaissance que l'on a de la production sur un plan comptable.

La connaissance des stocks est moins précise, dans la mesure où il n'y a plus de transaction en rentrée en magasin pour les stocks intermédiaires. On utilise alors en général des méthodes dites de "magasin ouvert", dont le principe consiste à calculer le niveau des stocks par différence, à partir des déclarations de production et des nomenclatures théoriques. (Voir VI.4.6).

Les déclarations de production ne se font plus sur un ordre de fabrication mais sur une période de temps. La productivité n'est plus connue par lancement, mais par période, et pour plusieurs produits.

Cela oblige à travailler en coûts standards, les coûts réels s'obtenant par la mesure des écarts par atelier et la ventilation des écarts sur les produits (comme des frais indirects).

Notons que cette façon de suivre les performances est assez classique dans les processus organisés en continu. La méthode de mesure des coûts par ordre est, elle, plus caractéristique du travail par lots et sur commande.

Il n'y a donc rien de choquant à ce que la connaissance de l'information sur la production évolue dans ce sens.

Cela suppose par conséquent que les comptables comprennent les raisons de cette évolution et l'acceptent.

- 2°) Au niveau financier, le raisonnement devra tenir compte de la philosophie du "Juste à Temps".

Quand on doit décider d'un investissement productif, le choix peut prendre en compte deux types d'informations :

- les premières sont facilement chiffrables, parce qu'elles concernent le coût direct du produit. Ces coûts sont bien connus, et leur évolution est prévisible car elle s'appuie sur des hypothèses d'ordre technique.
- les autres sont des informations qui mettent en jeu des facteurs organisationnels, (coûts indirects) et qui sont difficiles à chiffrer.

S'ils sont difficiles à chiffrer c'est parce qu'ils impliquent simultanément plusieurs domaines de l'organisation, ce qui rend difficile leur affectation à une décision d'investissement isolée d'un ensemble plus large.

En outre, le bénéfice escompté est difficile à prévoir, tant en valeur qu'en date d'effet parce que les hypothèses de départ impliquent de nombreux facteurs autres que techniques, souvent non-quantifiables. Un exemple typique concerne les économies sur les stocks.

Il est difficile de les prendre en compte dans une approche purement économique, car leur baisse n'est presque jamais liée à une seule décision. Ainsi, un responsable de production qui veut défendre un investissement en prévoyant une baisse des en-cours, sait que cette baisse peut être complètement annulée si l'évolution de la demande commerciale engendre des perturbations dans les programmes plus fortes que par le passé.

Quand, dans un choix d'investissement, on doit com-

parer des chiffres sûrs et des chiffres qui ne le sont pas, il existe une tendance à orienter le choix dans le sens de la plus forte sécurité. Cette tendance est surtout forte dans les organisations très centralisées, où les choix d'investissement impliquent une longue succession de responsabilités hiérarchiques.

C'est pour cette raison que l'approche financière en matière d'investissement doit évoluer : il faut arriver à mieux valoriser certains projets organisationnels traditionnellement laissés de côté. Pour cela, il faut juger les investissements non par leur simple rentabilité mesurable, mais aussi par leur contribution à la réussite de projets plus vastes (projets "stratégiques").

Les qualités de flexibilité ou de polyvalence d'un investissement peuvent être valorisées dans la mesure où elles participent à une stratégie organisationnelle précise. C'est à la Direction Générale qu'il appartient de définir la politique industrielle.

Seule une façon globale d'aborder le choix des investissements permet d'obtenir des gains réellement sensibles dans la réduction des coûts indirects. (Voir VI.3. fig. 9)

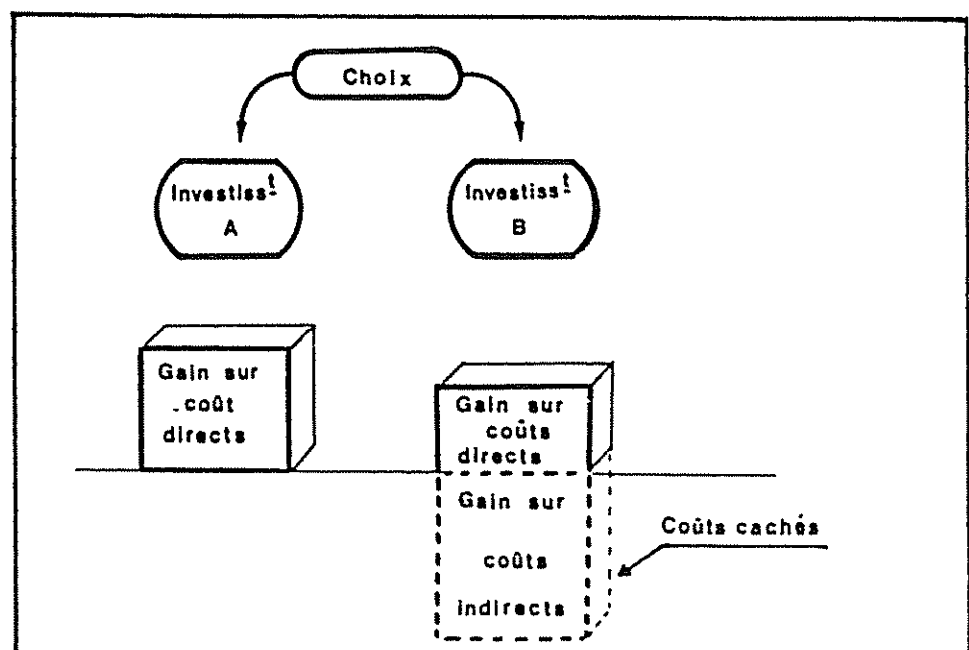


Fig. 9

VI.3.10

Une conception différente des problèmes humains

La méthode des flux tendus est en contradiction avec les principes Tayloriens d'organisation du travail.

Cela se vérifie sur de nombreux points :

- 1°) La fixation d'une cadence pour un objectif d'en-cours limité, et non plus pour un rythme maximum de travail.

Ce point rend impossible le maintien des primes de cadences individuelles. Seules les primes collectives peuvent subsister, adaptées pour tenir compte de l'ensemble des nouveaux objectifs attendus de l'atelier (qualité, flexibilité, respect des délais, créativité, etc...).

- 2°) La priorité donnée à la qualité, et à la régularité du travail.
- 3°) La priorité donnée à la polyvalence et à la flexibilité par rapport à la spécialisation et au respect des normes sociales.
- 4°) La mise en place d'un système qui accroît l'autonomie de l'ouvrier et de la maîtrise dans le domaine de la gestion.
- 5°) La valorisation de la créativité.
- 6°) La participation des ouvriers au contrôle de la qualité, à l'entretien des machines, au réglage.
- 7°) Le développement d'attitudes nouvelles pour respecter les livraisons attendues par les ateliers aval ou par les clients, au détriment d'attitudes plus individuelles liées à la simple exécution de la tâche.
- 8°) De nouvelles motivations basées sur des défis au niveau du groupe et la reconnaissance d'un système de valeurs propres à l'entreprise (qualité totale, respect du client, etc...).

Les points que nous venons d'évoquer montrent que l'introduction d'une méthode de gestion des flux tendus modifie profondément la gestion des ressources humaines. Pour cette raison, il est nécessaire que la Direction du personnel y soit associée, et que le personnel ouvrier et la maîtrise sachent également ce qui va changer.

Si l'entreprise installe le KANBAN sans prévenir le Comité d'entreprise ou les syndicats, elle risque de voir se développer immédiatement des phénomènes de "rumeurs" à propos de cette méthode aussi révolutionnaire que mystérieuse. Il s'ensuivra inévitablement une attitude collective de rejet.

VI.3.11

Conclusion

La diversité des points évoqués dans ce chapitre permet de souligner la qualité majeure des méthodes "Juste à Temps" et KANBAN : c'est l'implication collective de la totalité des parties de l'entreprise, engagées dans un processus d'amélioration globales de la production

ORDONNANCEMENT STOCKS	Nouveau système de régulation des flux et des stocks
FOURNISSEURS	Respect des délais. Qualité
FABRICATION	Qualité. Flexibilité.
MACHINES	Fiabilité. Polyvalence.
SERVICES GENERAUX	Réimplantation (mise en ligne)
METHODES	Changements rapides d'outils
COMMERCIAL	Régularisation de la demande. Dynamique commerciale.
ETUDES PRODUIT	Standardisation.
PERSONNEL	Nouvelles relations dans le travail. Formation. Polyvalence.
FINANCES	Choix d'investissement. Stocks.
DIRECTION GENERALE	Stratégie

Il y a enfin une autre condition à remplir pour qu'un projet de "Juste à Temps" réussisse. Nous ne l'évoquons qu'après avoir passé en revue les autres, mais elle est déterminante et doit être acquise dès le départ : c'est l'accord et le soutien de la Direction Générale.

Le projet "Juste à Temps" n'est pas un simple projet de réorganisation de la planification. C'est un projet d'ensemble; appelé à modifier à long terme le visage de l'entreprise.

VI.4

Conseils de réalisation pratique du Kanban

Il existe de nombreuses façons de réaliser la planification en appel par l'aval.

La méthode KANBAN a été rendue populaire parce qu'elle est utilisée depuis de nombreuses années chez TOYOTA.

Mais toutes les entreprises n'ont pas les mêmes conditions de production que TOYOTA.

Il est nécessaire d'adapter le principe du KANBAN à chaque entreprise, compte tenu de ses spécificités.

Le but de ce chapitre est de présenter diverses réflexions et expériences relatives à la mise en oeuvre pratique du KANBAN.

VI.4.1

La réalisation des tickets

Le ticket KANBAN (ou étiquette, ou fiche) représente un ordre de fabrication attaché à une opération de la gamme, pour la quantité correspondant à un container.

Il peut comporter plusieurs types d'informations :

a) Des informations d'identification :

- . référence de la pièce et de l'opération,
- . nombre de pièces associées au KANBAN (c'est aussi la quantité par container).

b) Des informations de manutention :

- . nom de l'opération précédente et de l'opération suivante,
- . emplacement où porter le container de pièces fabriquées,
- . emplacement où déposer les tickets libérés.

c) Des informations de gestion :

- . nombre de tickets KANBAN en circulation pour la référence,
- . quantité de KANBANS par lot et quantité d'alerte.

d) Des informations techniques :

- . identification de l'outillage,
- . instructions de travail,
- . instructions de réglage, de contrôle,
- . nomenclature des matières et pièces consommées.

Suivant ses besoins, l'entreprise éprouvera la nécessité de porter sur le ticket un nombre plus ou moins grand d'informations.

En toute rigueur, seules les informations d'identification (a) sont indispensables pour la fabrication.

Les informations de manutention (b) sont nécessaires si l'organisation logistique l'exige (distance, variété des emplacements). Si le système de KANBAN est organisé sur la base de deux tickets (1 ticket de fabrication, 1 ticket de manutention), les informations de manutention seront portées sur le deuxième ticket.

Les informations de gestion (c) sont utiles pour faciliter le contrôle du flux. Quant aux informations techniques (d), elles jouent le même rôle que celles qui figurent dans les gammes traditionnelles.

Qté	300	N°	1104577700		
Désignation	TAMBOUR BRUT				
	Conditionnement			NUMÉRO DE CARTE	
	004				
CIRCUIT	MAGAS 0256	USINA 0611	TRANS	ZINGU 0433	

(RECTO)

(VERSO)

CODE : X2841
Désignation : Usinage
PRODUIT : Réducteurs

Qté container	150
Carte n°	4/8
Lieu de fabrication	Atelier haut
Lieu de livraison	Montage P4

C.O.P

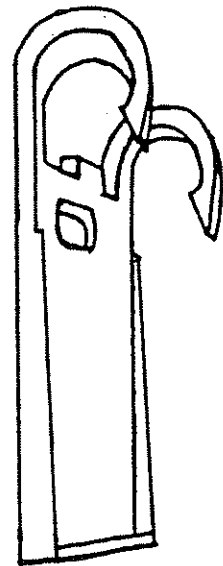
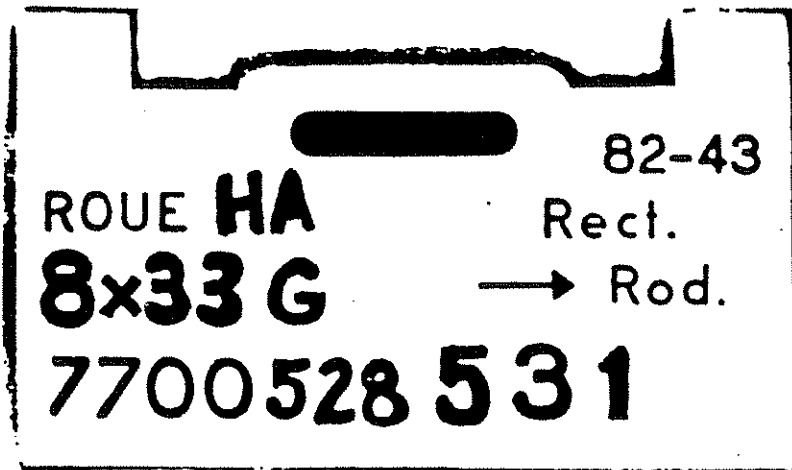
Carte d'Ordonnancement de Production

IMPORTANT

Dès que la 1^{re} pièce est prise dans le container, cette carte est à retourner en attente de lancement dans son atelier d'origine en la déposant dans la boîte prévue à cet effet.

ATTENTION

Cette carte ne doit pas être égarée.







Vue de Profil

Heure de livraison
et nombre de
livraisons.

Couleur de l'étagère où
se range la pièce à son lieu
de destination.

Nom de l'usine
destinataire de
la livraison.

Code
à barre.

<p>13:30 2:30 69950300000000</p>  <p>大豊工業 3</p>  <p>72₃ 1.8.2</p>	<p>ほ 眞 D-3-11</p>  <p>16303-25907-00</p> <p>HOUSING</p> <p>29 27-37 20</p>	<p>上郷</p> <p>1000C8908900005</p>  <p>受入 89</p>
--	--	---

N°
du fournisseur.

Code pièce.

N° pièce.

Quantité
de pièces
dans le container.

Lieu
de livraison.

8 livraisons
par jour.
Nombre de Kanban
pouvant être
empilés: jusqu'à 2.

Si les tickets KANBANS seront réalisés sous forme de feuille de papier, ils seront placés dans une pochette de plastique suspendue au container, ou posée dans celui-ci.

Dans d'autres cas, les KANBANS seront cartonnés ou faits d'une plaque métallique.

On utilisera avantageusement des tickets de couleur (ou des pochettes transparentes de couleur) pour clarifier la circulation des KANBANS. Chaque zone, c'est-à-dire chaque atelier, aura alors sa propre couleur.

Une gestion informatique des tickets est justifiée si le nombre de références est très élevé. Un contrôle très attentif des KANBANS doit être alors mis en place, pour éviter les pertes et les erreurs. L'outil informatique sera utilisé dans ce cas pour éditer les tickets KANBANS, faire les mises à jour, et conserver en sauvegarde un double des KANBANS émis.

VI.4.2

Quantité de pièces par container

Dans la méthode KANBAN, la notion de lot de fabrication a perdu de sa rigidité, puisque la fabrication n'est plus groupée systématiquement d'après un calcul de quantité économique.

En outre, chaquefois que l'atelier aura pu être organisé en lignes dédiées à un type de produit, le lot de fabrication chevauchera sur plusieurs postes de travail.

Dans ces conditions, le plus petit "agrégat" dans le flux est le container.

Le container est à la fois le lot de transfert, et le plus petit lot de fabrication. (des exceptions à cette règles sont possibles, voir le cas de FICHET BAUCHE au chapitre VI.6.1.).

Sa taille joue donc un rôle important dans la fluidité de la production. En particulier, un container contenant un nombre de pièces élevé en terme de durée d'écoulement représentera un frein au lissage de la production, avec pour résultat de créer des à coups dans la demande.

C'est donc en terme de durée d'écoulement du container que doit être évaluée sa taille.

L'expérience indique que les durées d'écoulement type varient autour d'une journée de consommation : nettement en dessous, jusqu'à une heure si les productions sont très répétitives, au dessus (2 à 3 jours) si les cadences moyennes sont faibles.

VI.4.3

La circulation des tickets : principe général

Pour aborder cette question, il est nécessaire au préalable d'établir une distinction entre le système KANBAN fonctionnant avec un seul ticket (KANBAN de Production) et celui fonctionnant avec deux tickets (KANBAN de Production et KANBAN de Transfert).

Nous employons le terme KANBAN de Transfert, certains le désignent également sous le nom de KANBAN de Manutention, KANBAN d'Appel, ou KANBAN de Retrait.

Lors de la présentation du système KANBAN, nous avons montré comment le KANBAN de Production d'un poste accompagnait le container au poste aval, et comment le retour de ce KANBAN vers l'amont permettait au poste d'engager la production.

Le système a l'avantage d'être simple, et il est tout à fait adapté aux situations simples : postes rapprochés les uns des autres, organisation des machines par lignes de produits, absence de dépôts intermédiaires.

Dès que le schéma de circulation des matières est plus complexe, il devient nécessaire de considérer que la manutention entre opération amont et opération aval est elle-même une opération à part entière, qu'il est nécessaire d'explicitier et de réguler avec un KANBAN particulier.

C'est le cas si les distances sont grandes entre producteur et consommateur, ou si les containers transitent par un dépôt intermédiaire.

D'une façon générale, il faut éviter les "grandes boucles" de circulation des tickets, car ils risquent de s'égarer.

L'utilisation de KANBANS de transfert permet de réduire la taille des boucles.

(Voir VI.4. fig. 2)

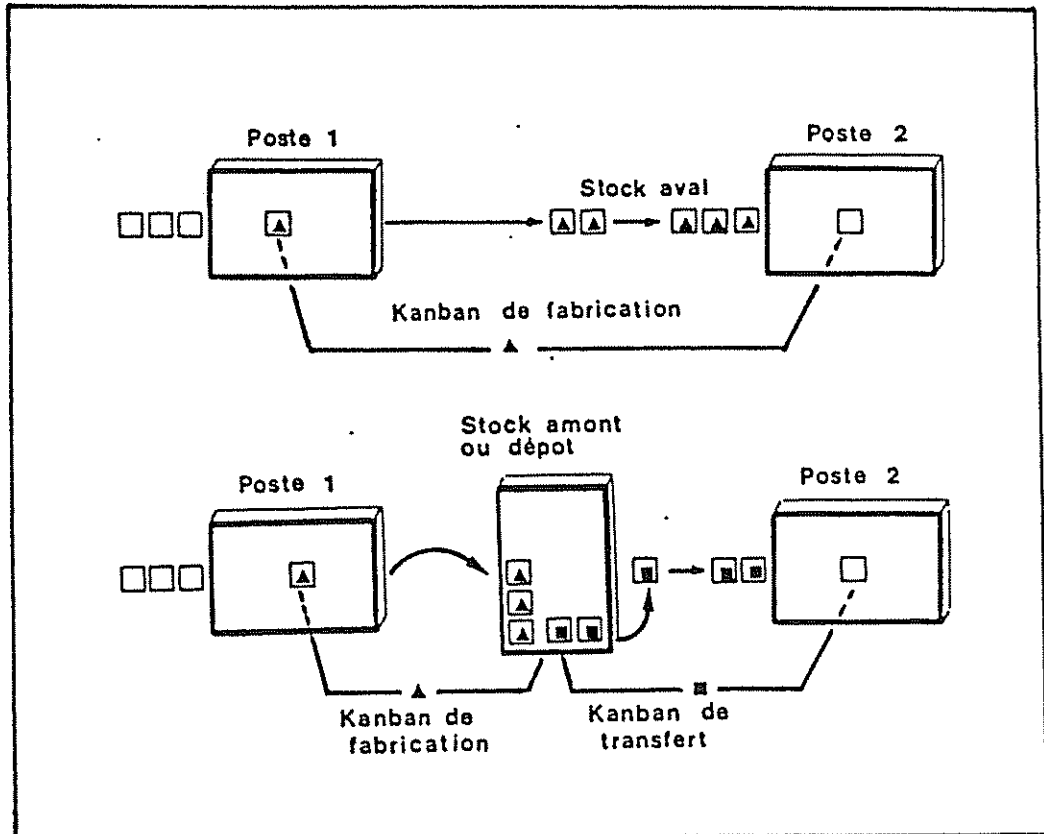


Fig. 2

Dans un système à un seul KANBAN, le principe est que le producteur (poste amont) expédie tous les containers fabriqués à son client (poste aval).

Avec un système à double KANBAN, le dépôt intermédiaire se trouve piloté par l'aval exactement comme si l'expédition était en soi une opération : le nombre de KANBANS de transfert limite les en-cours présents près du poste client.

Le calcul du nombre de KANBANS doit prendre en compte également les KANBANS de transfert.

Les règles de calcul qui seront présentées au paragraphe VI.4.5. s'appliquent au cas des systèmes à double KANBAN, en considérant simplement qu'au lieu d'avoir une opération de production-manutention il y a deux opérations successives. Il y a donc deux calculs à faire, un pour la fabrication et un pour la manutention.

Ajoutons que le KANBAN de transfert est indispensable si l'on souhaite que la production ne soit pas immédiatement dirigée vers le poste aval. C'est le cas, en particulier, quand les pièces produites ont plusieurs destinations possibles.

(Voir VI.4. fig. 3)

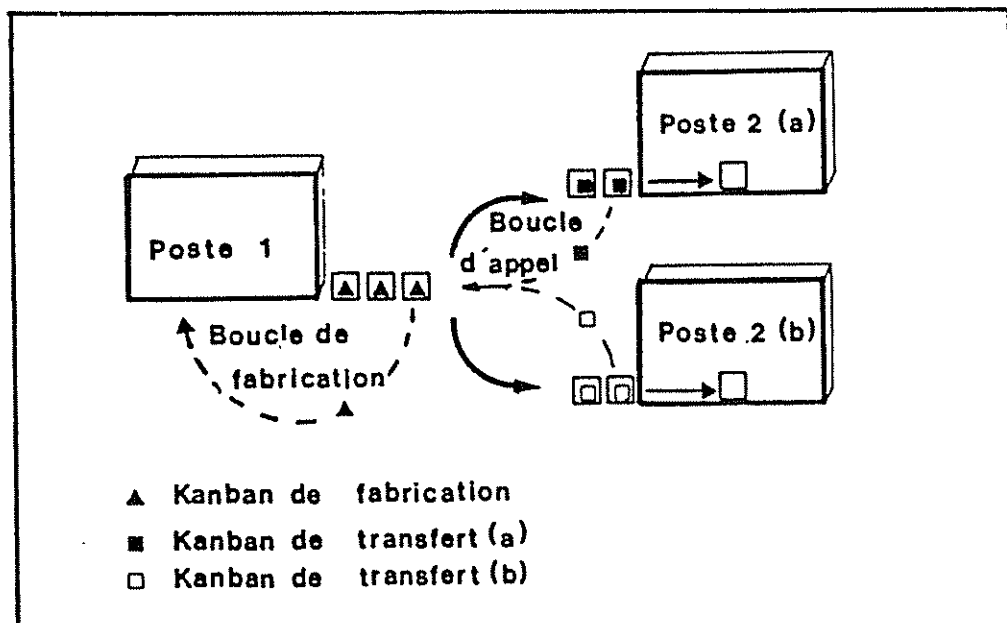


Fig. 3

Il faut que chaque poste consommateur exerce son propre appel, et que le stock reste au poste amont (c'est le cas dans le Jeu du KANBAN pour les couronnes usinées en phase A, qui servent à l'usinage en phase B et à la vente des pièces détachées).

Ce type de configuration est caractéristique des organisations où les machines ne sont pas disposées en lignes de produit. La méthode d'appel par l'aval reste possible, moyennant certaines adaptations (voir l'interview chez FICHET BAUCHE en VI.6.1.)

VI.4.4

La circulation des tickets : réalisation pratique

Le bon fonctionnement pratique de la méthode KANBAN repose sur la rigueur avec laquelle s'effectue la circulation des tickets. C'est en effet le ticket KANBAN qui est le seul support matériel de la planification des opérations.

Chaque entreprise devra donc examiner avec soin la façon dont les tickets doivent circuler, et la mise au point d'une procédure interne sera un élément déterminant dans la réussite du projet.

Voici un certain nombre de solutions concrètes, déjà expérimentées par diverses entreprises.

Le tableau des KANBANS

Le tableau des KANBANS joue un rôle central dans le choix des mises en fabrication.

Il comporte autant de colonnes qu'il y a de KANBANS de Production, et chaque colonne est destinée à recevoir les fiches qui ne sont pas sur des containers.
(Voir VI.4. fig. 4)

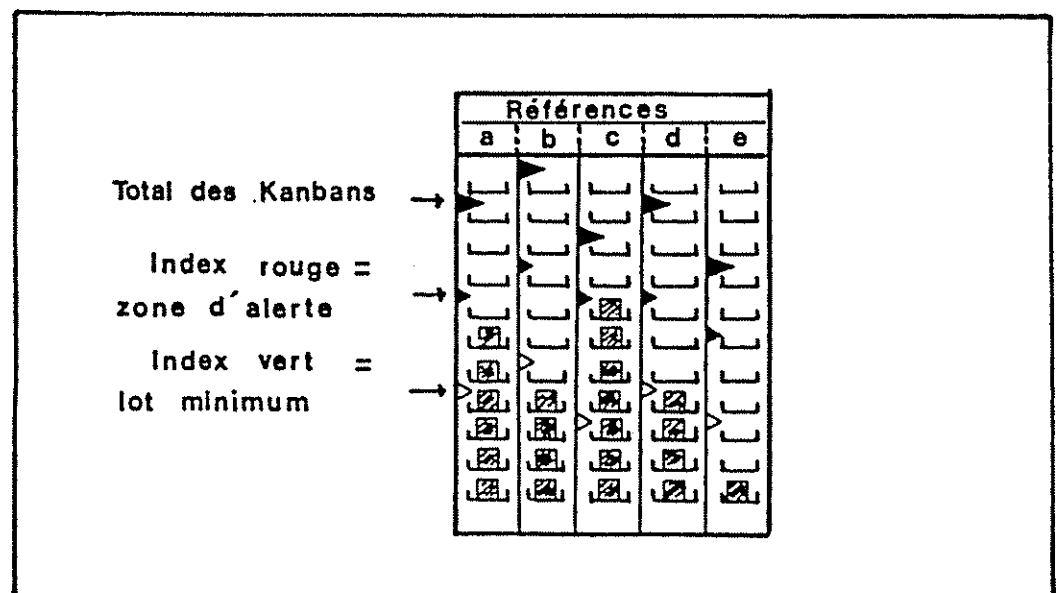


Fig. 4

Au fur et à mesure que les fiches rentrent au planning, le responsable a connaissance de la consommation du poste aval.

L'imminence du besoin client est donc visible sur chaque colonne, au fur et à mesure du remplissage.

Ce tableau fonctionne en "alerte", un peu à la façon d'un thermomètre.

Divers index permettent de se repérer :

- . index vert : lot minimum de lancement,
- . index rouge : zone d'alerte, lancement nécessaire en urgence,
- . limite supérieure : indique le nombre total de KANBANS en circulation.

Le choix du niveau de ces trois index détermine les caractéristiques de la régulation des flux (voir au paragraphe VI.4.5.).

Planning central ou planning par poste ?

Dans le cas général, on créera un planning au niveau du poste de travail, qui regroupera tous les KANBANS des références affectées à ce poste.

Dans certains cas, il est préférable de conserver un planning centralisé au niveau de l'atelier.

Cette façon de faire est justifiée quand l'atelier n'est pas organisé par ligne de produits, et qu'une vue centrale du planning est nécessaire pour décider de la répartition des tâches en fonction des priorités (voir interview FICHET BAUCHE).

Certaines entreprises utilisent deux tableaux :

- . 1 tableau central pour l'atelier, où s'accumulent les KANBANS en retour de l'atelier aval.
 - . 1 tableau secondaire par machine, où sont rangés les KANBANS des lots lancés (ou prêts à l'être).
- (Voir VI.4. fig. 5)

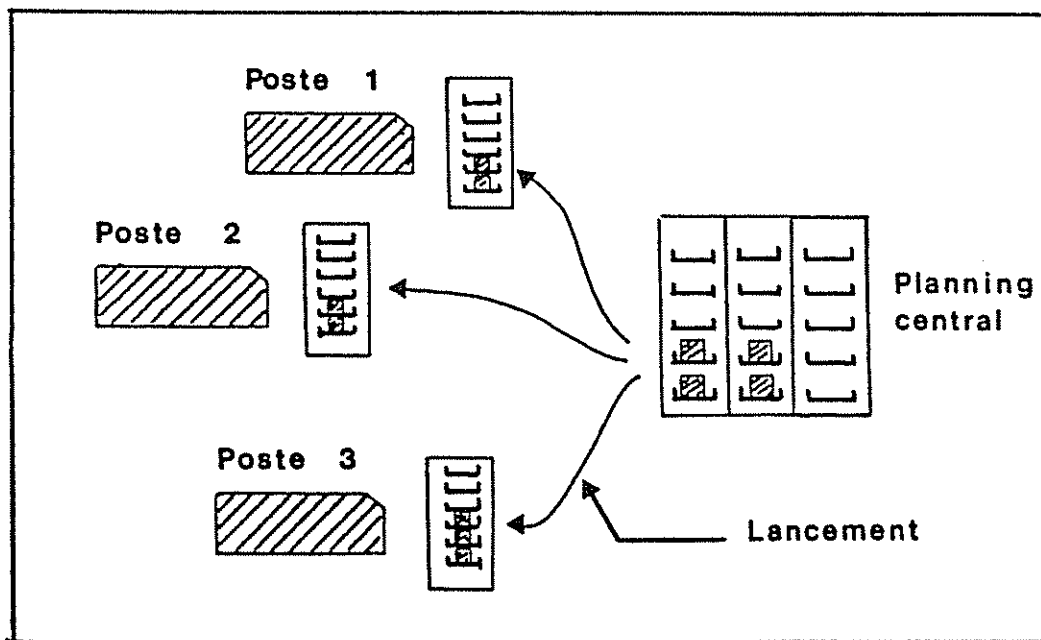


Fig. 5

Dans le cas où l'on utilise un planning central pour l'atelier, au moment où la mise en fabrication s'effectue, tous les KANBANS qui constituent le lot à fabriquer sont transmis au poste de travail.

Ils peuvent aussi être conservés sur le planning et rangés dans une zone spéciale "en-cours de fabrication". Cette zone est simplement située en dessous de la colonne correspondante du planning des KANBANS. (Voir VI.4. fig. 6)

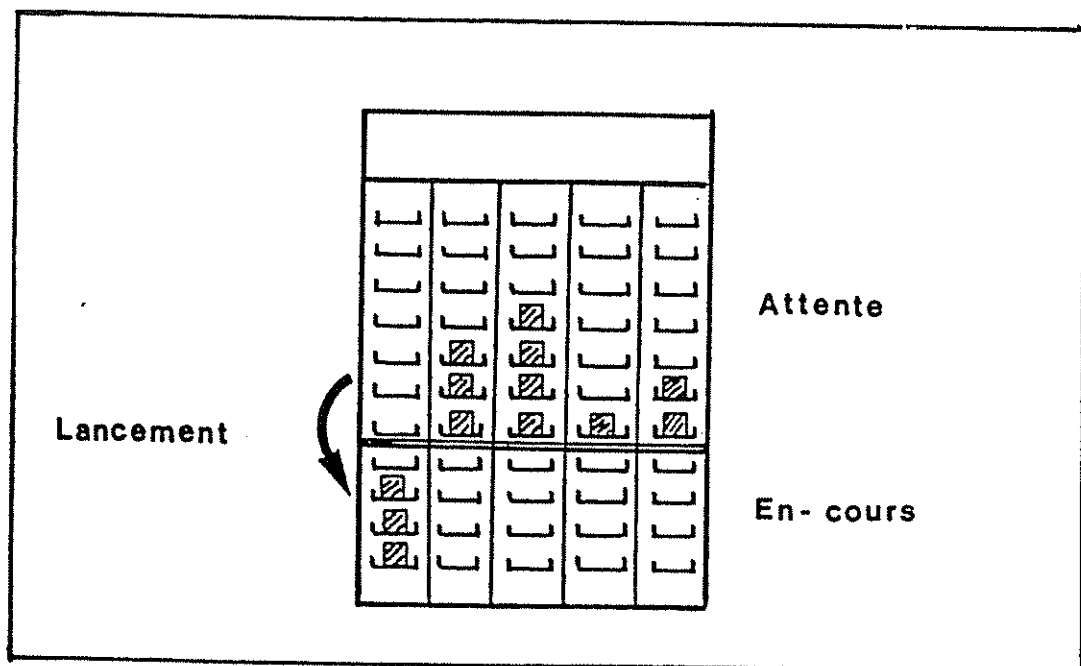


Fig. 6

La gestion d'une zone de planning "en-cours" est intéressante dans le cas où le cycle de l'opération est long ou si la phase opératrice est réalisée par une succession d'opérations et que plusieurs lots peuvent se trouver en-cours simultanément. Il est alors nécessaire de suivre l'évolution des lots en cours d'opération.

Le retour des KANBANS

Quand un container en attente devant un poste de travail est entamé, le KANBAN correspondant est retourné au poste fournisseur, vers le planning des KANBANS.

Certaines entreprises préfèrent toutefois laisser le KANBAN sur le container entamé jusqu'à ce qu'il soit vide, car c'est le seul moyen d'identification des pièces.

Dans le calcul du nombre de KANBANS, on tient compte alors de ce délai, en comptant un KANBAN supplémentaire (avec l'inconvénient d'accroître légèrement le stock maximum).

Si la distance entre les postes est faible, le retour des tickets pose peu de problème. Une simple boîte à KANBANS, placée près du poste client, suffit pour rassembler les tickets qui seront ensuite ventilés en fonction de leur origine (par l'opérateur, le chef d'équipe, ou le manoeuvre).

Si les distances sont élevées, il faudra organiser soigneusement le retour des tickets pour éviter qu'ils ne s'égarerent. La conséquence d'un retard dans le retour des tickets peut, en effet, être une rupture de livraison.

On aura intérêt dans ce cas à travailler avec des KANBANS de transfert.

Le KANBAN de transfert est mis sur la palette qui va du poste amont au poste aval.

Quand la palette est prise en fabrication au poste aval, le KANBAN de transfert retourne au poste amont pour enlever les palettes disponibles.

Les lieux de dépose des tickets, les méthodes de classement dans les boîtes et les procédures de circulation doivent être soigneusement définis et respectés afin d'éviter les erreurs. Cela exige beaucoup de rigueur de la part des manutentionnaires, et une formation suffisante.

La circulation des containers

Dans un système KANBAN, la circulation des containers doit être beaucoup plus rigoureuse que dans les formes d'organisation traditionnelles.

En effet, le système étant décentralisé, il ne conserve sa cohérence que si les règles de fonctionnement sont rigoureusement respectées.

Les containers doivent avoir, à chaque stade du processus de production, une localisation très précise. Suivant le cas, ce seront des casiers qui seront numérotés ou les allées (par des panneaux suspendus au plafond).

On pourra également utiliser les couleurs pour marquer le sol des zones suivant leur affectation (peinture ou bandes auto-collantes).

Sur le ticket KANBAN, on note ainsi la destination des containers. Il n'y a plus de confusion possible.

Dans un atelier organisé suivant la méthode KANBAN, il règne en général une impression d'ordre et de propreté. Chaque chose est à sa place.

VI.4.5

Le calcul du nombre de Kanbans

Dans un système organisé suivant la méthode KANBAN, le choix des paramètres associés à la circulation des tickets est important.

En effet, contrairement à la méthode M.R.P. dans laquelle il y a un contrôle informatique centralisé, dans la méthode KANBAN le bon écoulement du flux ne repose que sur le choix, à chaque machine et dans chaque atelier, de l'ensemble des paramètres associés à tous les tickets.

Paramétrer le système KANBAN cela consiste à :

- fixer le nombre de KANBANS en circulation pour chaque référence et chaque opération.
- fixer les règles de mise en fabrication par poste de travail, c'est-à-dire positionner les index vert et rouge (seuil de lancement et seuil d'alerte de chaque référence).

La première décision a pour effet de donner un niveau maximum au stock d'en-cours de chaque référence.

La deuxième décision fixe la taille minimum du lot à fabriquer et indique les priorités de mise en fabrication entre plusieurs références fabriquées sur le même poste.

Le calcul des paramètres

La meilleure façon d'aborder cette question consiste à considérer le principe KANBAN comme une méthode de gestion des stocks à point de commande ("seuil mini").

Considérons le stock disponible au poste aval
(Voir VI.4. fig. 7)

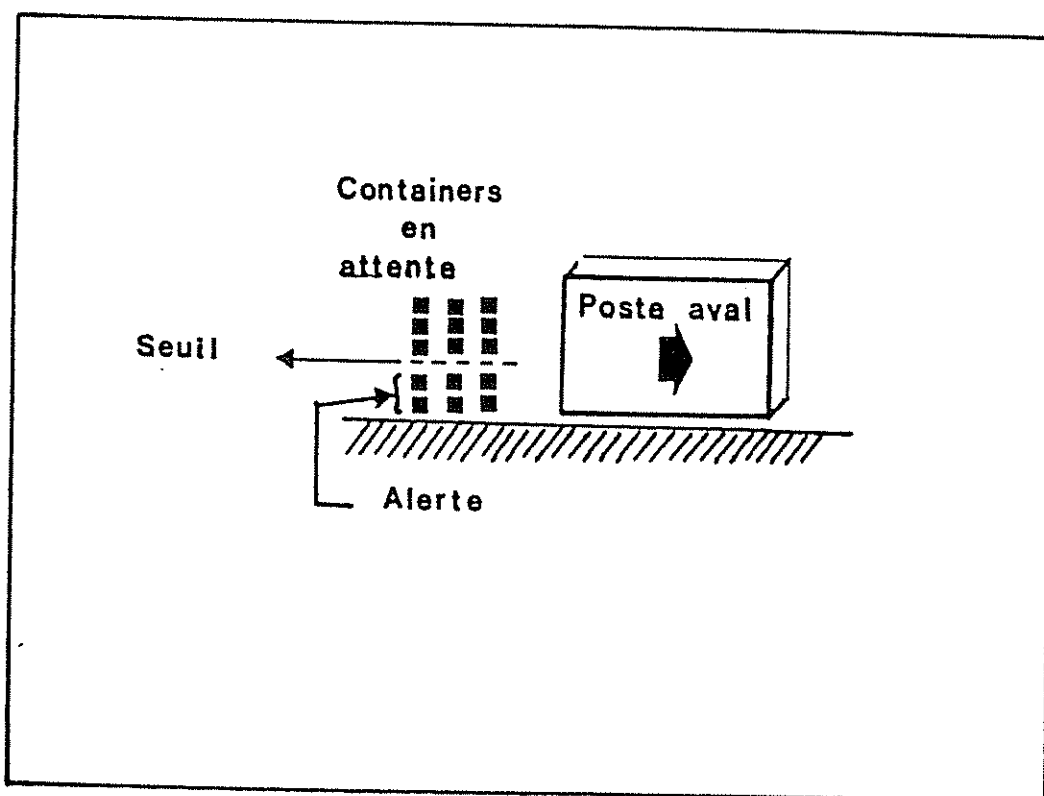


Fig. 7

Quand le stock aval descend en dessous d'un certain
niveau, il faut émettre une "commande" au fournisseur.

En supposant la consommation constante, le niveau de ce seuil est déterminé par :

stock mini = délai de livraison x consommation moyenne de la pièce.
(Voir VI.4. fig. 8)

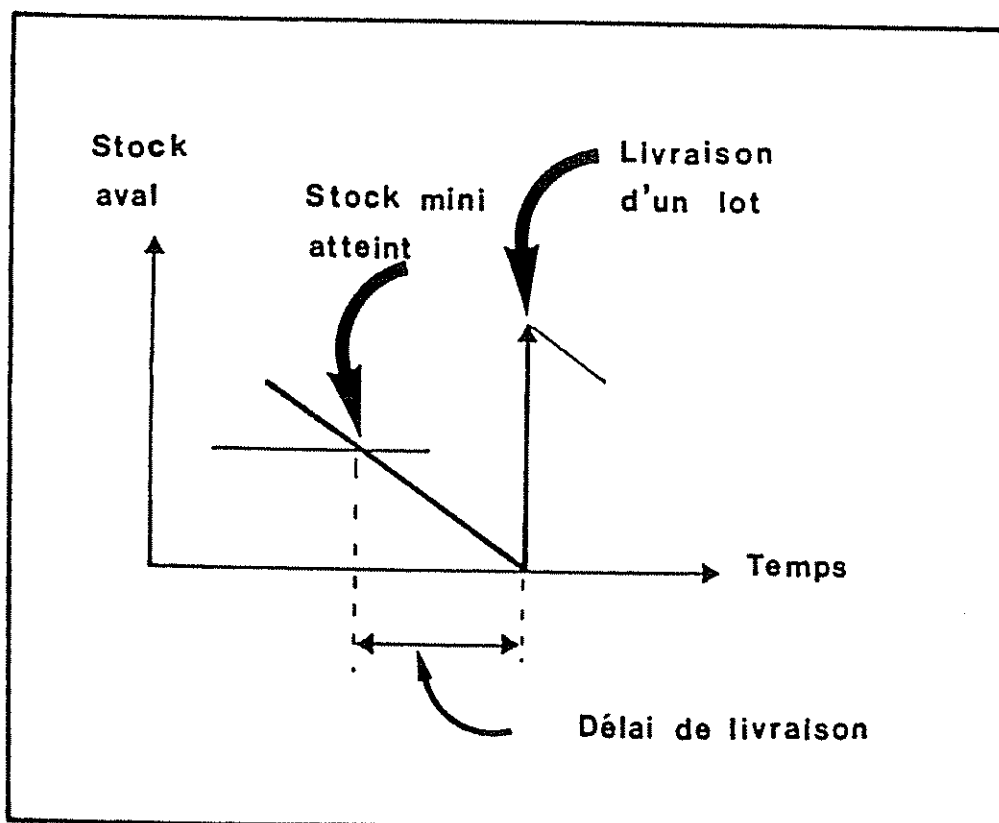


Fig. 8

Ici le délai de livraison est généralement appelé délai de réaction, mais le sens est le même : c'est le délai qui sépare le prélèvement des premières pièces dans un container, de la mise à disposition d'un nouveau container réalisé à partir de l'ordre de prélèvement. (Nous reviendrons plus loin sur ce délai, qui présente de nombreuses difficultés d'évaluation. Supposons pour l'instant ce délai connu).

Pour passer du raisonnement en terme de point de commande au raisonnement sur le tableau des KANBANS, il suffit de se rappeler que le nombre de KANBANS est fixe, et qu'il se divise en deux :

- . les KANBANS qui sont sur le planning ou en situation de retour vers le planning (10, voir fig. 9)
- . les KANBANS qui sont sur des containers de pièces fabriquées (ou en cours de fabrication) (20, voir fig. 9)

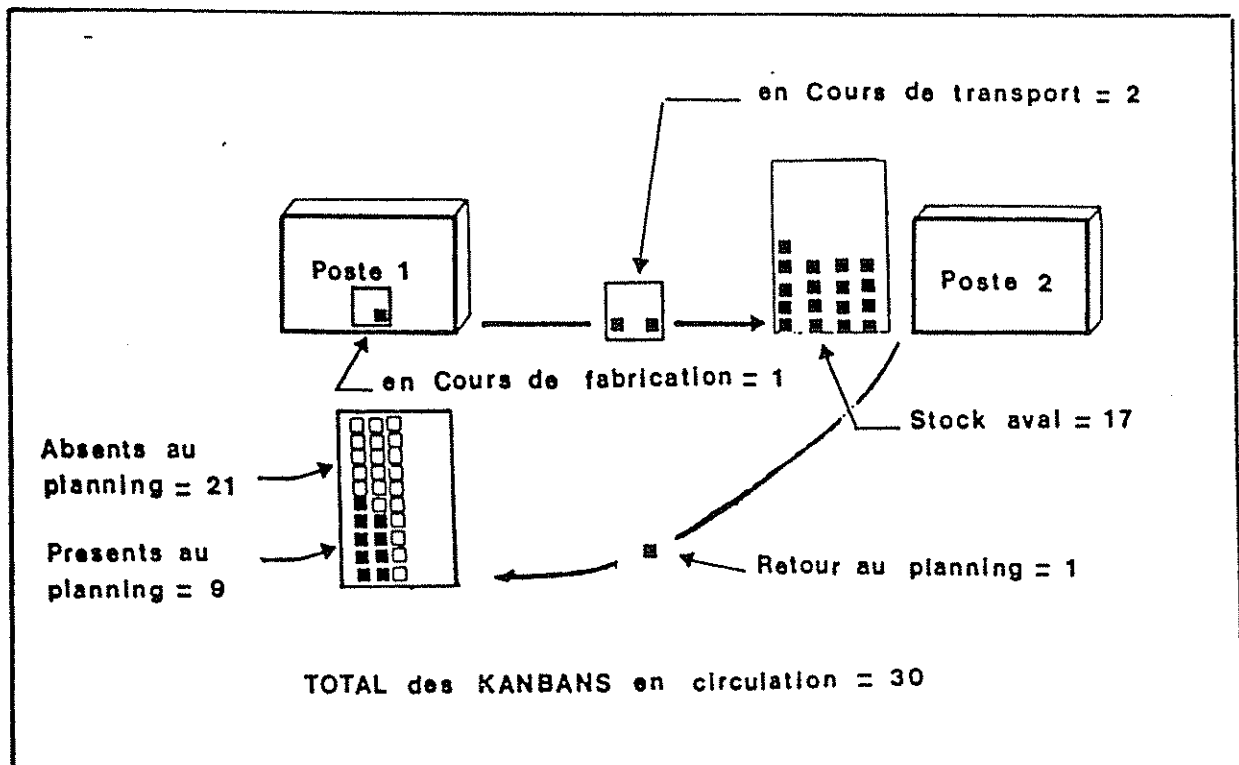


Fig. 9

On peut représenter sur un même graphique en fonction du temps l'évolution des KANBANS libres et des KANBANS attachés à des palettes.
(Voir VI.4. fig. 10)

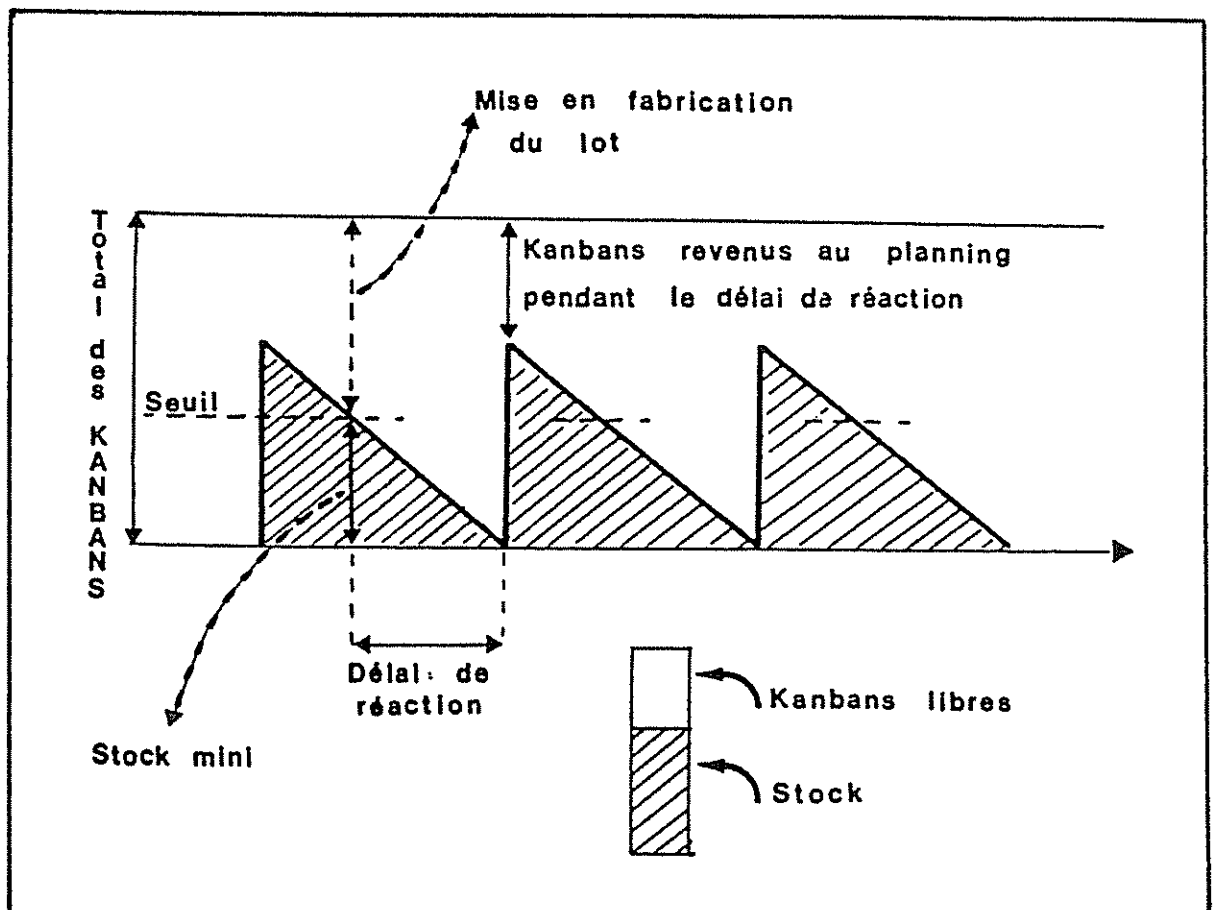


Fig. 10

Au moment où le stock atteint le seuil, il faut lancer une fabrication. Si l'on décide de fabriquer un lot égal à la totalité des KANBANS disponibles, on obtiendra le résultat représenté sur la figure 10.

Remarque :

Toute l'analyse qui suit est basée sur l'hypothèse d'une demande aval régulière, comme l'indique la figure 10 (consommation représentée par une droite).

Il s'agit donc d'une approximation, acceptable dans les conditions générales d'application de la méthode KANBAN.

Nous reviendrons plus loin sur le cas où la demande n'est pas régulière.

Une autre hypothèse qui va être faite pour le calcul du nombre de KANBANS est que la sortie des KANBANS du tableau se fait en une seule fois pour la totalité du lot lancé (si ce n'est pas le cas, on peut lancer un lot de taille bien supérieure à la zone verte, grâce au retour des KANBANS libérés par la livraison de ce propre lot au poste aval. Cette situation ne présente en réalité aucune contre-indication technique, mais elle modifie la signification des index).

On voit donc que dans ce cas : (en comptant les KANBANS au moment du lancement sur la figure 10)

$$\begin{aligned} \text{Nombre total de KANBANS} &= \text{Seuil mini} + \text{lot de fabrication} \\ &= \text{Délai de réaction} \times \text{consommation moyenne} \\ &\quad + \text{lot de fabrication.} \end{aligned}$$

Sur la colonne des KANBANS, l'index rouge matérialise l'arrivée du stock aval au niveau du seuil d'alerte. (Voir VI.4. fig. 11)

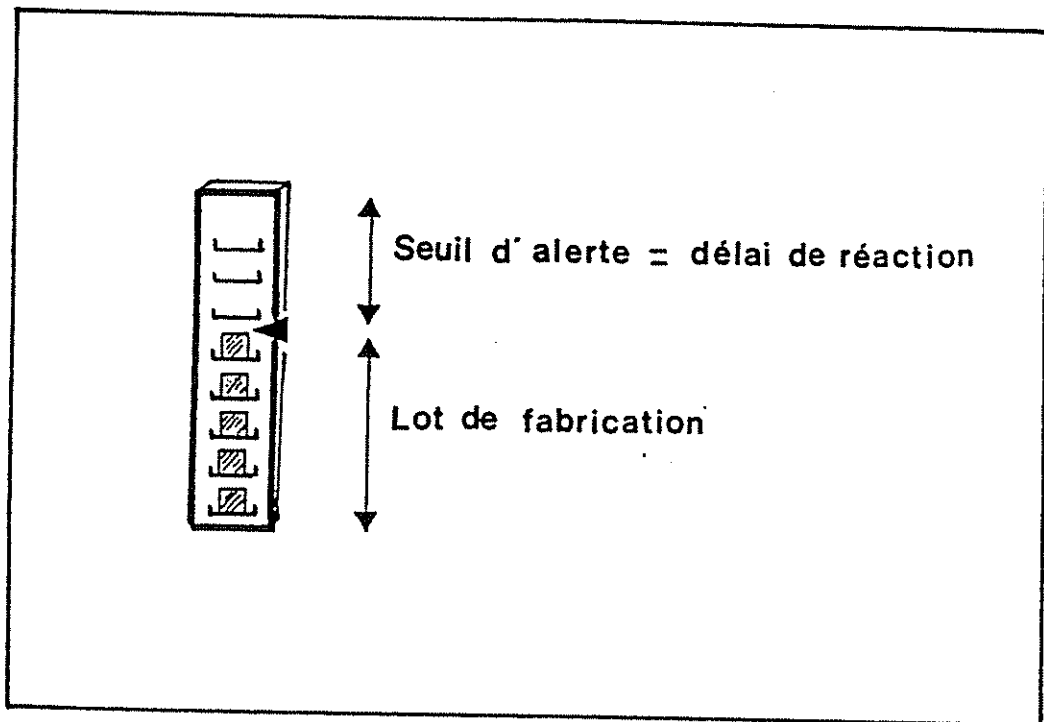


Fig. 11

Remarque :

Pour être plus précis, il faut cependant remarquer qu'entre le schéma de la figure 10 et celui de la figure 11, il y a une différence.

Dans la figure 10, le seuil d'alerte correspond au nombre de containers en stock, disponibles pour la consommation du poste aval.

Dans la figure 11, l'arrivée des KANBANS à la zone rouge peut être "en retard" sur le niveau réel du stock aval,

dans la mesure où certains KANBANS déjà libérés (= containers consommés) ne sont pas encore revenus au tableau de rangement des tickets.

C'est ce facteur qui explique que, dans le calcul de niveau de la zone rouge (voir plus loin), on inclue le temps moyen de retour des KANBANS, alors que sur la figure 10 ce délai "administratif" n'a aucune raison de figurer.

Sur la figure 12, le stock mini est de 3 containers, alors que le seuil d'alerte du tableau des KANBANS est calculé avec 5 tickets.

(Voir VI.4. fig. 12)

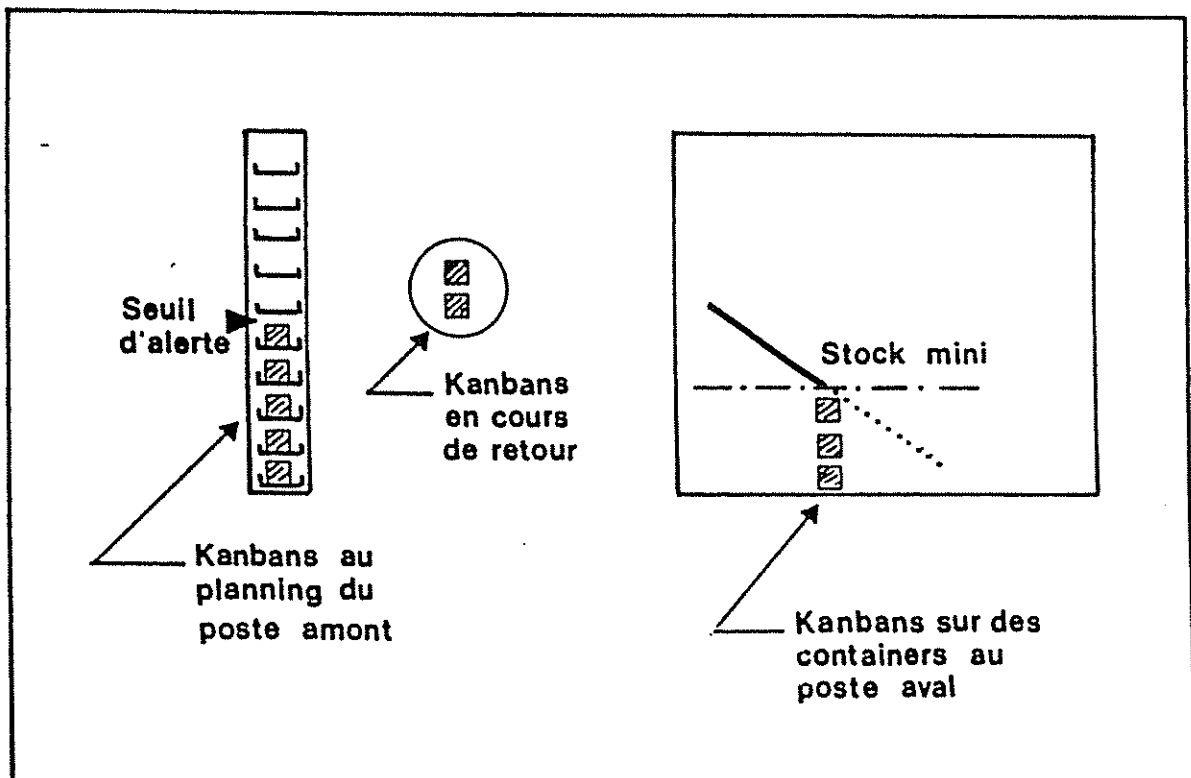


Fig. 12

Remarque :

On note que, dans le cas général, l'index rouge est situé dans la moitié supérieure de la colonne des KANBANS. Ceci signifie que le lot de fabrication est supérieur au seuil d'alerte, et que la fabrication de la pièce n'a lieu que sur une partie du cycle de consommation (on voit sur la figure 13 qu'une partie du cycle est consacré à la fabrication de la pièce, une partie à la reconstitution du tableau des KANBANS).
(Voir VI.4. fig. 13)

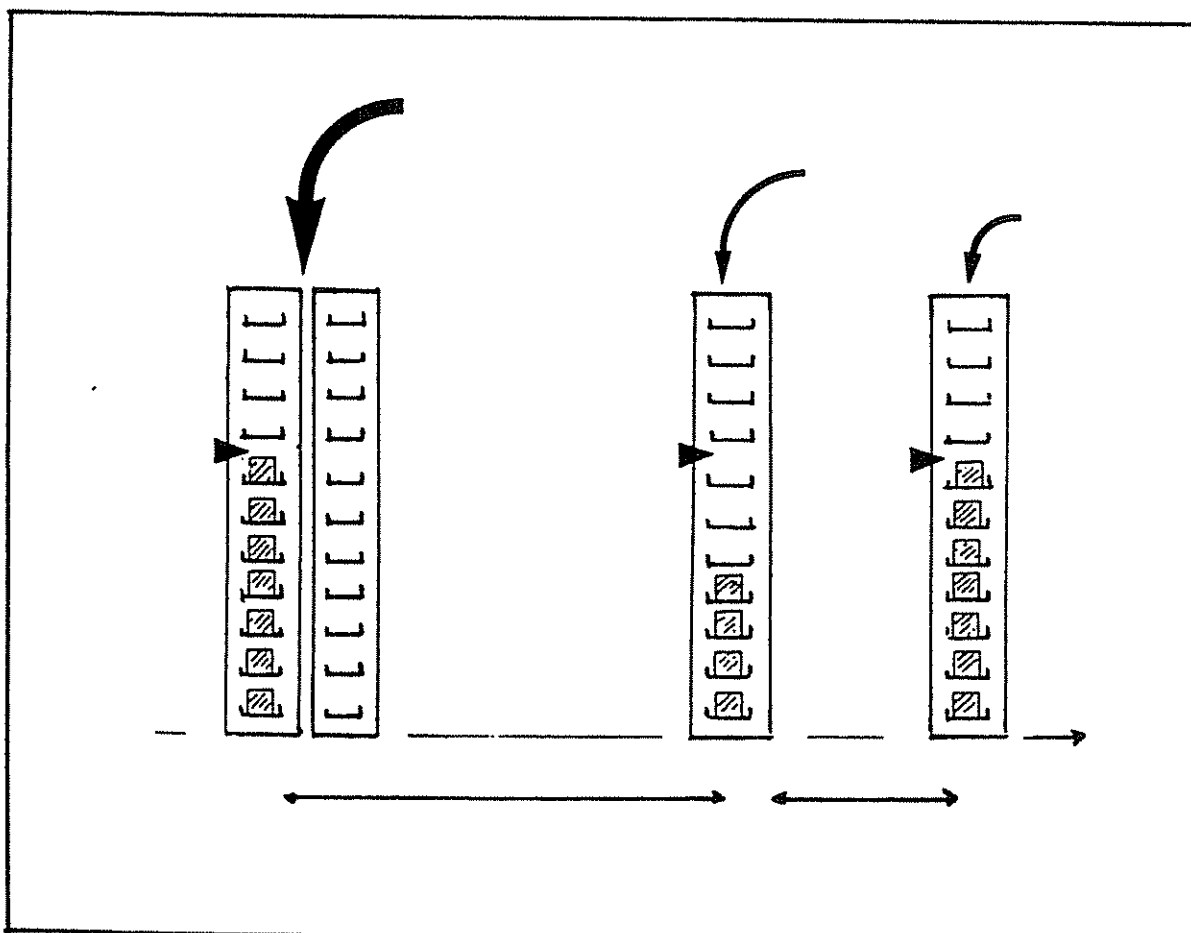


Fig. 13

Si l'index rouge est en dessous de la moitié de la colonne, cela signifie que le lot de fabrication est inférieur au seuil d'alerte. On est alors dans le cas d'un délai de mise en fabrication relativement long, qui impose d'avoir plus d'un lot en cours de fabrication ou de livraison.

Zone verte et zone rouge :

L'analyse que nous venons d'effectuer a été faite en considérant un lot de taille fixe (et maximale).

La souplesse du système KANBAN s'appuie très largement, par la régulation de la charge et l'adaptation de la production à une demande aléatoire, sur le concept de lot de taille variable.

Les lancements pourront donc être effectués bien avant que la zone rouge ne soit atteinte, avec toutefois un minimum conseillé pour la taille du lot : c'est le rôle de l'index vert que de fixer ce minimum.
(Voir VI.4. fig. 14)

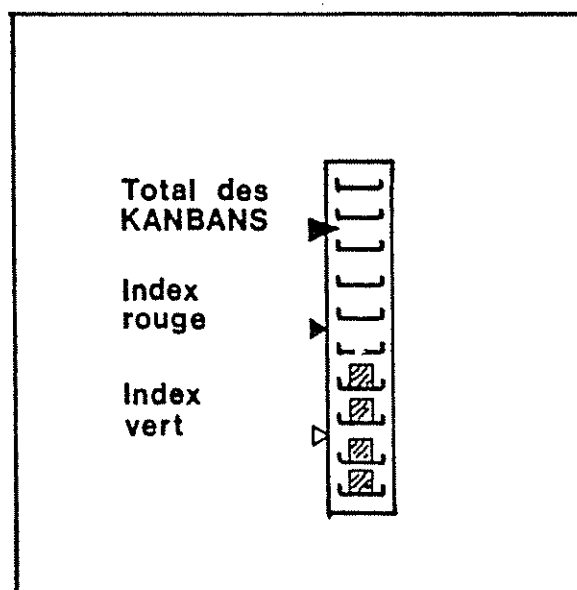


Fig. 14

On notera que le positionnement de l'index vert, en dessous de l'index rouge, est intéressant à partir du moment où le fait de lancer des lots de petite taille n'est pas trop pénalisant. C'est ce qui se produit pour les postes de travail dont le temps de changement de série a été fortement réduit.

L'avantage qu'il y a à disposer d'un index vert distinct de l'index rouge est que cet écart va servir de "tampon" pour amortir les fluctuations de la charge aval, ce qui donnera une souplesse supplémentaire au poste de travail.

Le responsable du planning des KANBANS dispose ainsi d'une certaine latitude pour engager ses lancements.

Si, sur un produit, la demande aval se ralentit, le responsable pourra lancer un lot avant d'être à la zone rouge, ce qui revient à faire travailler le poste d'avance en prévision d'une accélération future de la demande.

Si, sur toutes les références la demande a tendance à baisser, les lancements seront faits plus souvent avec des lots plus faibles.

Le nombre de KANBANS en circulation pourra alors être diminué, comme le montre le fait que la partie supérieure du tableau ne se remplit plus.

(Voir VI.4. fig. 15)

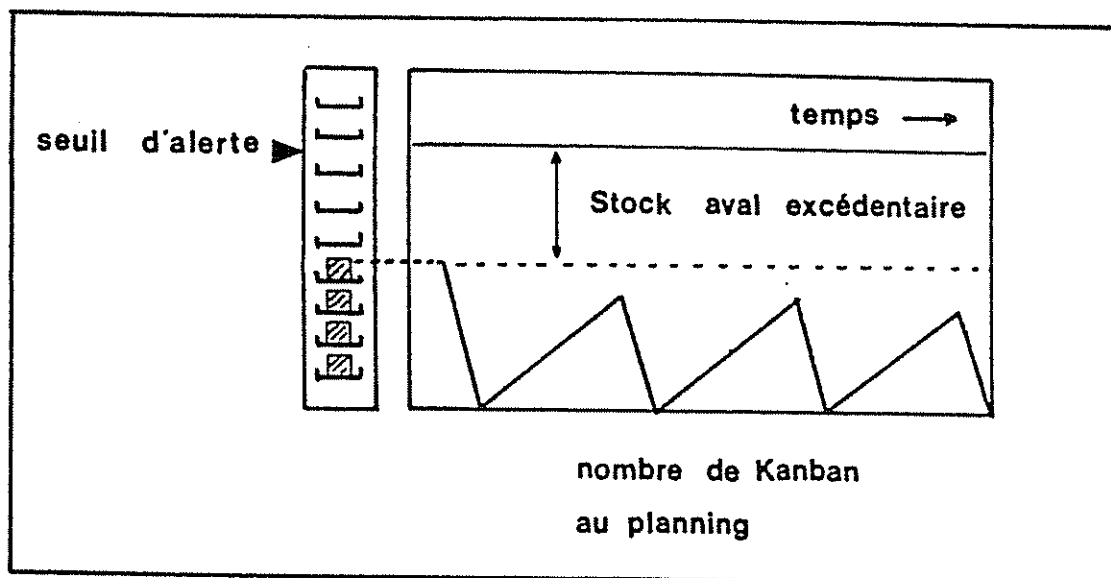


Fig. 15

Le calcul du délai de réaction :

Le calcul du délai de réaction est nécessaire pour la détermination du niveau de la zone rouge. Ce délai se décompose en plusieurs éléments :

- 1°) Le délai administratif, c'est-à-dire le temps nécessaire au retour des KANBANS jusqu'au planning (voir plus haut la remarque relative à la différence entre zone rouge et seuil d'alerte).
- 2°) Le délai de fabrication proprement dit, pour un container (supposé être le lot minimum de fabrication et de transfert).

- 3°) Les délais de manutention du poste amont vers le poste aval.
- 4°) Les délais d'attente au poste amont (files d'attente).
- 5°) Les délais associés à un retard dû à un incident de fabrication, ou de manutention.

Les trois premiers délais s'évaluent assez bien. En revanche, le quatrième est un délai conjoncturel, qui peut être très court si le poste est libre, et qui peut se rallonger si le poste a déjà d'autres lots en attente.

Le délai n° 5 est un délai de sécurité, qui dépend de la fiabilité de la fabrication et de la manutention. Il correspond à la notion classique de stock de sécurité pour retard de livraison.

La détermination des délais 4° et 5° n'est pas facile.

En pratique, on combinera une approche théorique basée sur une analyse statistique (historique), et une approche empirique basée sur l'observation de la façon dont le stock aval se consomme.

S'il reste toujours un stock aval non consommé, c'est que les sécurités prises sont trop fortes.

S'il y a des ruptures, c'est l'inverse.

Remarque relative au niveau de la zone rouge :

- 1°) La question du seuil d'alerte ne peut pas être traitée sans la mettre en relation avec le type des priorités que l'on se fixe au niveau des références. Ceci signifie que l'analyse devra discriminer entre les références dont la rotation est faible (catégorie C), et qui seront gérées avec un stock de sé-

curité confortable et des priorités faibles, et des références dont la rotation est forte (catégorie A), qui seront gérées avec un stock de sécurité réduit mais qui auront la priorité en cas de conflit de lancement.

Dans une telle approche, le délai de réaction pour un produit de type A est basé sur une mise en fabrication prioritaire ; le délai de réaction pour un produit de type C prend en compte, dans le cas le plus défavorable, le délai nécessaire pour fabriquer au préalable les lots des autres références prioritaires.

2°) Plus les lots sont faibles, plus le temps d'attente moyen est réduit.

Ainsi, la réduction des lots de fabrication entraîne très directement une réduction des seuils d'alerte, et par voie de conséquence une meilleure maîtrise de l'écoulement à flux tendu.

La mise en fabrication :

La mise en fabrication se fait donc, par l'observation du tableau des KANBANS. Sera lancée en priorité la référence dont la colonne de KANBANS s'approche le plus de la zone rouge. Au cas où plusieurs références se rapprochent simultanément de la zone rouge, l'ordre de priorité devra être choisi en fonction des règles qui auront été choisies lors de la fixation des seuils d'alerte (voir remarque précédente).

D'autres règles de lancement pourront également être mises en application sur le tableau des KANBANS : par exemple, lancement des références dans un ordre déterminé, de façon à minimiser les temps de réglage. S'il est possible de créer dans l'ensemble des références des

sous-familles à réglage proche, on groupera les colonnes KANBAN suivant ces sous-familles de façon à ce que le lancement de l'ensemble s'effectue dès qu'une référence atteint le seuil d'alerte.
(Voir VI.4. fig. 16)

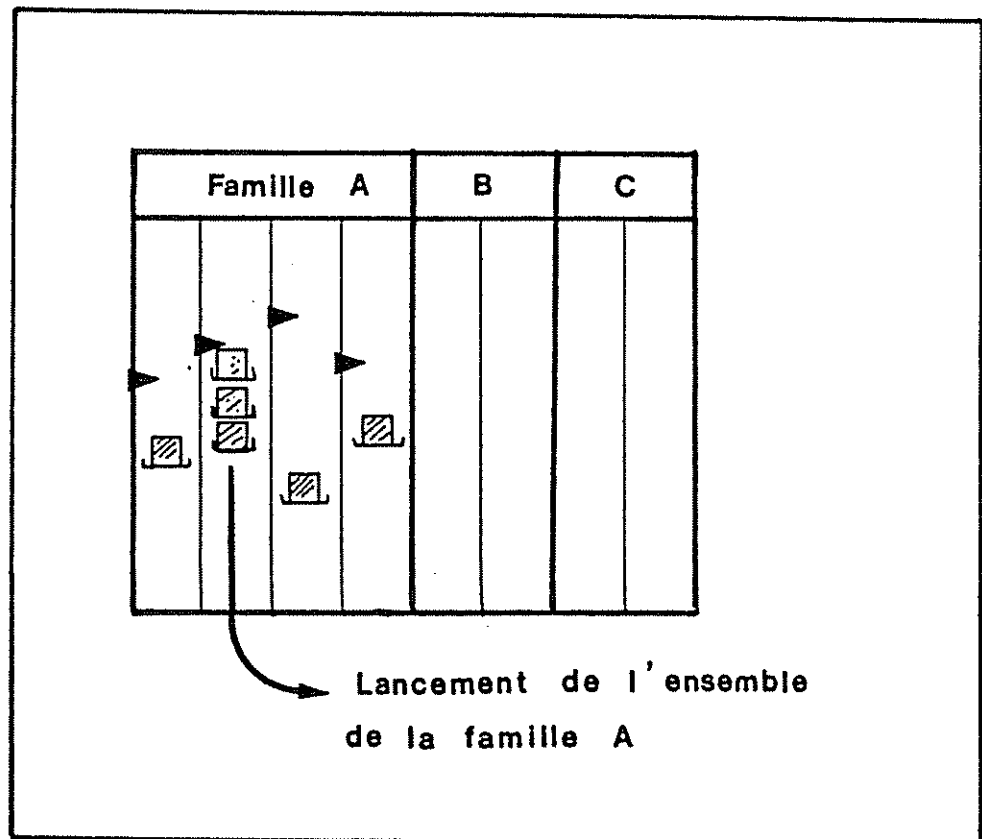


Fig. 16

Le cas des consommations "par rafale" :

Dans l'analyse qui a été faite, nous avons supposé que la consommation aval était régulière, et suffisamment lissée pour que la courbe du stock aval puisse être assimilée à une droite.

Supposons maintenant que le poste aval, au lieu de consommer par exemple 80 pièces en 8 heures (consommation moyenne : 10/h), consomme ces 80 pièces en 1 heure, et ne consomme rien pendant 7 heures.

Les hypothèses relatives au calcul précédent (figure 10) ne sont plus valables.

Il faut fixer un seuil d'alerte qui tienne compte du profil du stock aval compte tenu de la consommation réelle.

Si le délai de réaction est de 3 heures, on aura un seuil d'alerte au moins égal à 80 pièces, alors que si la consommation avait été lissée le seuil aurait été de $3 \times 10 = 30$ pièces.

Dans le cas où la demande n'est pas lissée, il est donc indispensable de faire une étude approfondie de la consommation. Il se peut que celle-ci soit à caractère périodique (ex : 1 rafale de x pièces tous les 2 jours), auquel cas un mode de fonctionnement synchrone pourra être adopté pour la production du poste amont. On obtient alors un système KANBAN différent fonctionnant sur la base d'un recomplètement périodique du stock aval.

La signification des paramètres KANBAN

Il est intéressant de noter que, sur l'échelle du planning KANBAN, chaque zone correspond à une fonction particulière du stock telle qu'elle a été évoquée au paragraphe VI.1.1.

(voir VI.4. fig 17)

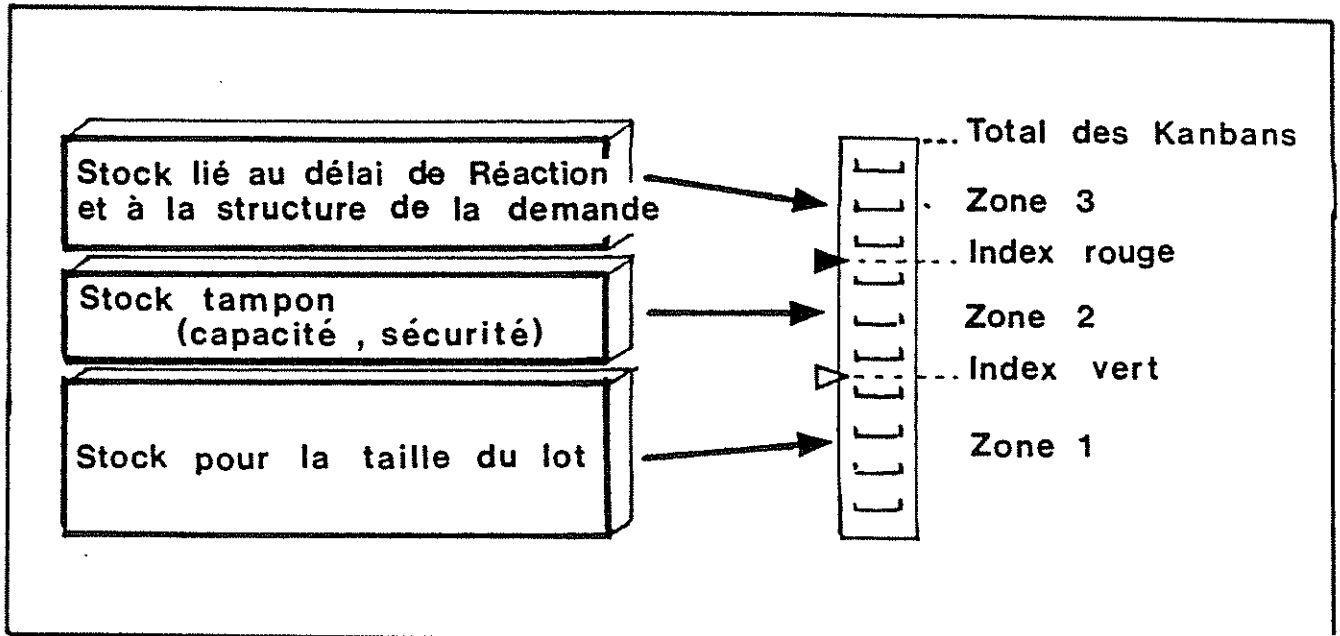


Fig. 17

Zone 1 : Cette zone est constituée pour lancer un lot d'une taille minimum (index vert).

Zone 2 : Cette zone sert de tampon, puisque le lancement y est possible à tout moment.

Si la demande se ralentit, on pourra lancer plus près de l'index vert, si elle s'accélère on se rapprochera du rouge (cette zone sert donc bien à réguler l'équilibre charge-capacité).

De même, cette zone peut servir de sécurité en cas d'incident du poste de travail, puisque le

retard de lancement ainsi occasionné reste sans conséquence tant que l'index rouge n'est pas atteint.

Ainsi, dans les deux cas qui viennent d'être évoqués, cette zone 2 sert à mieux tirer parti de la capacité du poste de travail.

Zone 3 : Cette zone est nécessaire pour tenir compte du délai de réaction (= inertie de l'offre face à la demande) ainsi que de l'irrégularité de la demande (puisqu'il faut prendre en compte non pas la demande moyenne, mais la demande maximum).

On a ainsi :

Zone 3 = Seuil d'alerte = Délai x consommation maximum

Ce qui s'écrit aussi :

Seuil d'alerte = Délai x consommation moyenne
+ Délai x (consommation maximum - consommation moyenne)

Le nombre de KANBANS pour le seuil d'alerte apparaît bien, sous cette forme, dépendant à la fois du délai de réaction et de l'irrégularité de la demande.

L'action sur les paramètres KANBAN :

L'interprétation de la fonction des zones KANBAN aide à découvrir la façon d'agir pour régler le système. On devra surveiller chacune des zones :

- a) Si la demande se régularise, ou si le délai de réaction à un appel de l'aval diminue (retour plus rapide des KANBANS, diminution des temps d'attente et de manutention), il sera possible de réduire la zone 3.

On enlèvera des KANBANS sans modifier l'index rouge. On notera toutefois que ceci doit être fait avec prudence, le risque étant de provoquer une rupture de livraison.

- b) Si la fiabilité du poste s'améliore, ou si sa capacité s'ajuste mieux à la demande moyenne, le besoin d'une zone tampon pour régulariser le flux s'atténue. Cela se traduit par le fait qu'il y a en permanence un stock excédentaire au poste aval. Il est alors possible de diminuer ce stock en enlevant les KANBANS, et en réajustant simultanément l'index rouge vers le bas.

Ce type d'action présente moins de risque que celle proposée en a).

- c) Si la taille du lot peut être diminuée, on abaissera l'index vert.

Il est particulièrement intéressant de noter que le nombre de KANBANS peut en général être abaissé davantage que la simple baisse de l'index vert.

En effet, la diminution de l'ensemble des tailles des lots sur le poste diminue la file d'attente créée par les lots déjà lancés, et abaisse par conséquent le délai de réaction qui entre en ligne de compte dans le calcul du seuil d'alerte (index rouge).

Remarque :

Si la consommation moyenne du poste aval change, il faudrait en toute rigueur recalculer tous les paramètres KANBANS.

En pratique, il est plus simple (et plus urgent) de réajuster le seuil d'alerte sans changer le nombre total de KANBANS. On réajuste ainsi la sécurité qu'offre le

ystème vis-à-vis des risques de rupture, en obtenant comme effet secondaire une légère accélération des lancements.

A partir du moment où l'écart de consommation dépasse 30 ou 40 %, il devient en revanche nécessaire de recalculer l'ensemble des paramètres.

VI.4.6

Le Kanban et la MRP

De nombreuses Sociétés ont mis en place pour la gestion de leur production un système informatique basé sur le principe M.R.P.

Comment assurer la transition du M.R.P. vers le KANBAN ?

Comment assurer la cohabitation entre les deux méthodes ?

Les limites du KANBAN :

Il faut tout d'abord rappeler que le KANBAN est un système de production adapté aux produits standards, dont la demande est régulière ou a pu être régularisée. En outre, le KANBAN ne traite aucune information prévisionnelle, c'est-à-dire qu'il n'est pas adapté pour déclencher des approvisionnements ou des productions quand le délai d'anticipation est trop élevé.

Il existe donc certains processus de production qui ne peuvent pas être gérés en KANBAN.

Plus fréquemment, on trouvera dans certaines industries une partie des processus redevables du KANBAN, une autre partie redevable de la M.R.P. et d'ordonnancement programmé.

Nous allons examiner un certain nombre de points sur lesquels M.R.P. et KANBAN doivent être utilisés de façon complémentaire.

La relation avec les fournisseurs :

Il est assez courant qu'une usine implante le KANBAN pour gérer son flux d'en-cours, depuis la matière première jusqu'au produit fini, mais que les fournisseurs ne soient pas disposés à fonctionner en relation KANBAN avec l'usine.

Dans ce cas, la M.R.P. servira à transmettre les programmes d'approvisionnement prévisionnel aux fournisseurs, et le système KANBAN débutera à partir du stock matières. (voir figure 18, a).

Une évolution intéressante dans le sens du "Juste à Temps" consistera, à partir du cas précédent, à réguler les livraisons en provenance du fournisseur suivant le principe des lots de taille réduite, avec mise en place de tickets d'appel du type KANBAN (figure 18, b). Le fournisseur conserve alors son stock, qu'il expédie en "Juste à Temps". L'avantage est que le fournisseur possède à tout moment une connaissance parfaite des stocks de son client, ce qui lui permet d'ajuster de lui-même ses priorités de production. (Voir VI.4. fig. 18)

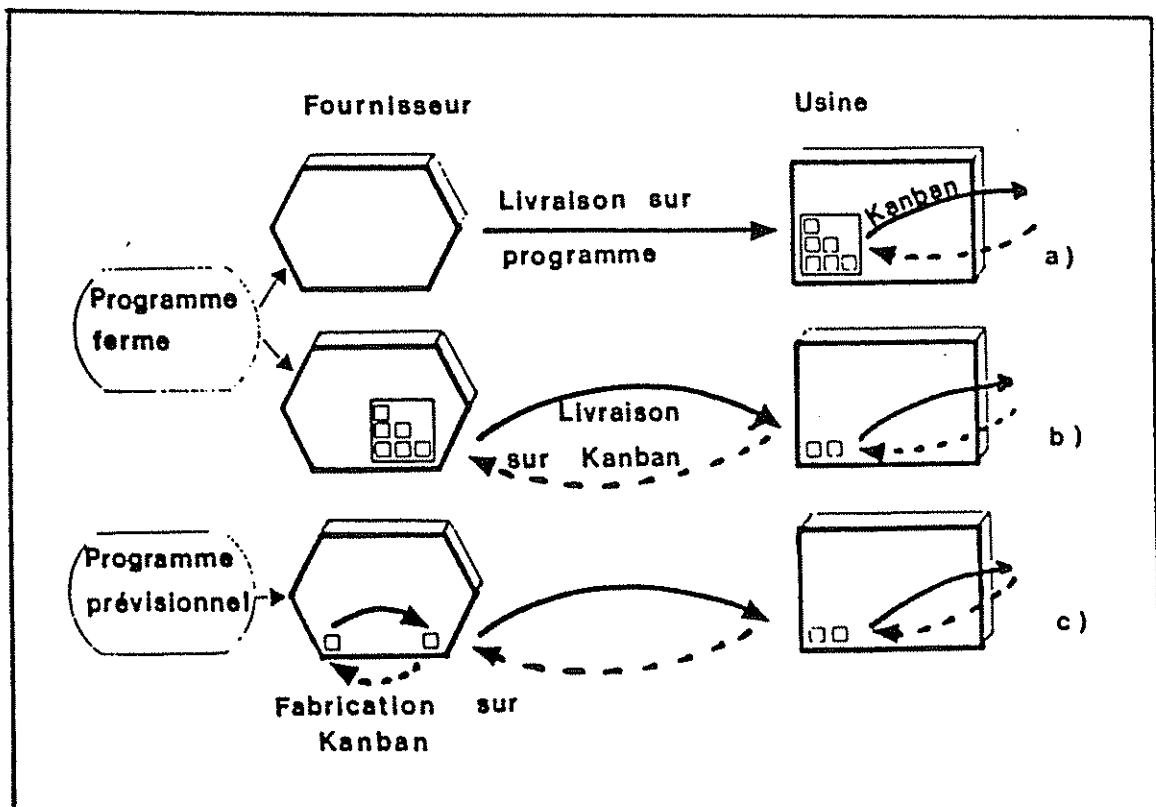


Fig. 18

Le cas c) est celui où le fournisseur programme ses productions d'après les KANBANS reçus de son client. Il fait alors partie intégrante de la chaîne de régulation KANBAN. Mais, même dans ce cas, des calculs de type M.R.P. lui seront utiles pour connaître à l'avance la demande prévisionnelle à moyen terme (certains modules de Plan Directeur offrent de façon simple cette prévision des consommations à moyen terme).

Remarque :

Quand on dit qu'un KANBAN circule entre client et fournisseur, il s'agit souvent d'une circulation immatérielle c'est le téléphone, ou le télex qui se chargent de transmettre le KANBAN (voir VI.4.7./C).

Ordonnancement simultané M.R.P. - KANBAN

Nous venons de voir une première interface possible M.R.P. - KANBAN pour la relation client-fournisseur.

D'autres interfaces pourront exister à l'intérieur même de l'usine :

- entre une chaîne de montage, programmée en fonction du carnet de commandes, et les fabrications de certains composants destinées à la chaîne (voir VI.3.8.),
- au sein d'un même atelier, pourront coexister des ordres M.R.P. et des ordres KANBAN.

Ce sera le cas en particulier lorsque certaines références spéciales de la famille sont exécutées à la commande, ou épisodiquement (par rafales).
(Voir VI.4. fig. 19)

Il apparaît aujourd'hui sur le marché des progiciels de gestion des matières adaptés à la méthode KANBAN (HEWLETT PACKARD).

Leur principale caractéristique est d'organiser les sorties des composants et la tenue des stocks sans s'appuyer sur la traditionnelle nomenclature à niveau, où chaque niveau correspond nécessairement à une transaction de stock intermédiaire. Ils sont donc compatibles avec un écoulement fluide des fabrications.

En ce qui concerne le suivi des temps et la connaissance centralisée des en-cours, il est clair que la méthode KANBAN seule ne donne aucune information.

L'entreprise devra alors prévoir une saisie complémentaire, adaptée à ses besoins dans ce domaine. Dans certains cas, compte tenu de la baisse des stocks intermédiaires, on acceptera par simplicité de ne plus disposer d'un inventaire permanent des en-cours (ce qui suppose d'avoir un taux de rebut faible).

L'avenir, en ce qui concerne ces questions de suivi informatique et de KANBAN, est dans la lecture des cartes par code-barre au niveau du poste de travail (ou par tout autre moyen de lecture). Ainsi on a les avantages de la méthode KANBAN, et l'on retrouve toutes les informations que donnait la gestion informatisée de la production.

Le rôle du Plan Directeur de production

Des logiciels M.R.P. commencent à offrir aujourd'hui une fonction appelée "Plan Directeur", dont le but est l'établissement des programmes prévisionnels assurant l'équilibre voulu entre la charge et la capacité globale des ateliers.

Cette fonction a un caractère prévisionnel, puisqu'il s'agit de prendre suffisamment tôt les décisions relatives à l'emploi, à l'utilisation des machines, à la répartition entre sous-traitance et travail interne.

Le KANBAN est un système de régulation à court terme du flux, qui ne fonctionne bien que si la régulation à moyen terme a été faite correctement.

Il existe donc une forte complémentarité fonctionnelle entre un système M.R.P. - Plan Directeur, et un système KANBAN.

Le problème du suivi des coûts et des stocks

Les systèmes informatiques de suivi de production et des stocks sont basés sur l'enregistrement de toutes les transactions relatives aux mouvements de stock intermédiaire et aux temps passés sur chaque ordre de fabrication.

Dans le système KANBAN, le concept même d'ordre de fabrication disparaît, et les stocks intermédiaires ne sont plus en magasin mais en atelier.

Il n'est donc plus possible d'obtenir ces renseignements par les méthodes classiques de la G.P.A.O.

De nouvelles méthodes de suivi doivent alors être développées : suivi des temps et des coûts main d'oeuvre par période (et non plus par ordre de fabrication), transactions théoriques de stock effectuées "a posteriori" à partir des déclarations de productions terminées.

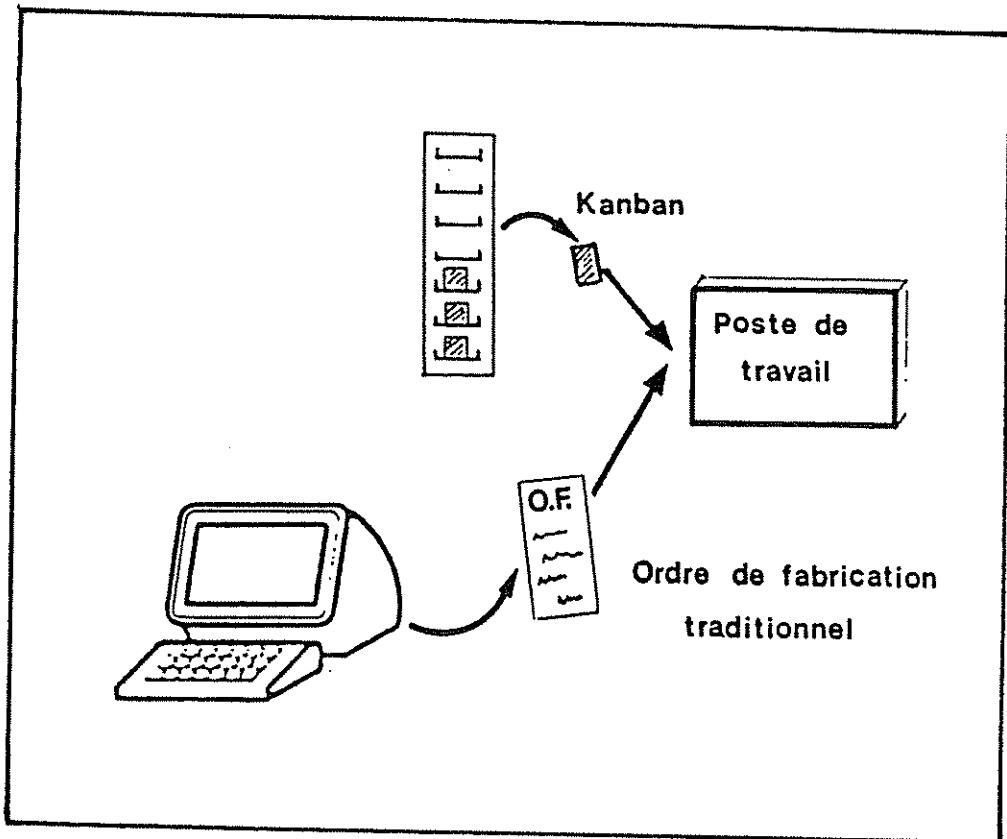


Fig. 19

On est généralement dans cette situation au cours de la "montée en régime" d'un système KANBAN, quand une partie seulement des références est gérée suivant les nouvelles méthodes.

VI.4.7

Adaptations spécifiques

La description qui a été faite de la méthode KANBAN repose sur une étude des situations couramment rencontrées dans l'industrie.

Au moment de la mise en place dans une entreprise donnée, on s'apercevra probablement que certaines caractéristiques de l'entreprise obligent à réaliser une adaptation spécifique. Il n'y a pas de "dogme" de la méthode KANBAN. Il y a seulement une philosophie du "Juste à Temps" et de l'appel par l'aval.

Voici quelques situations qui peuvent être rencontrées :

a) Le KANBAN sans KANBAN

Tout système qui assure l'appel par l'aval sur la base d'un principe de recomplètement des quantités consommées convient.

On emploiera, quand c'est faisable, le bac de pièces vide comme signal du besoin (voir interview HEWLETT PACKARD). Le nombre total de bacs correspond alors au nombre de KANBANS. La mise en fabrication amont est décidée en fonction du retour des bacs vides.

Ce système est très simple. Il est bien adapté quand les bacs sont assez peu nombreux, peu encombrants, que l'implantation est compacte.

Dans le système des bacs vides, chaque bac doit être affecté à une référence, puisqu'il joue le rôle du ticket KANBAN. On fixera sur le bac une étiquette d'identification, de façon à ce que le bac vide remplisse sa fonction dans le mécanisme du KANBAN.

Dans certains cas (relations entre un magasin de pièces et un atelier), on pourra également laisser dans le bac en permanence une pièce type, qui sert alors de reconnaissance pour le magasinier.

b) Le KANBAN dans un processus organisé par atelier

En principe, le KANBAN à flux tendu n'est possible que si les machines sont disposées en fonction d'un flux de produits en ligne.

L'entreprise dont les produits sont très variés, et dont les quantités par gamme ne justifient pas une organisation en lignes dédiées, peut cependant mettre en place un système du type KANBAN.

Il sera nécessaire de réaliser des interfaces sous forme de stocks laissés près des machines productrices, dans lesquels viennent se servir les "consommateurs", (pour plus de détails, voir l'interview réalisée chez FICHET BAUCHE).

c) Dans le cas où le consommateur est éloigné du producteur, le mouvement physique des KANBANS doit être évité.

On adoptera alors une transmission par téléphone, ou par télex. Chaque usine a ses propres KANBANS de fabrication. Le KANBAN de transfert doit être matériellement fabriqué par le fournisseur au moment où il reçoit l'indication téléphonique de son client. Le client lui, détruit le KANBAN de transfert au moment où il le "téléphone".
(Voir VI.4. fig. 20)

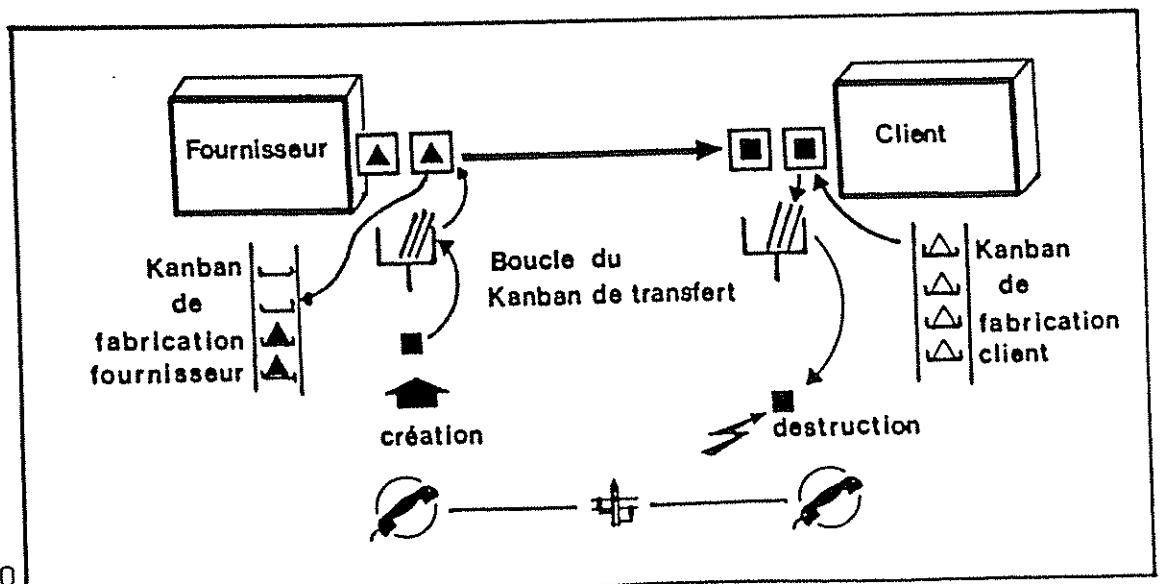


Fig. 20

VI.5

Mise en oeuvre d'un projet Kanban

La mise en oeuvre d'un système KANBAN entraîne généralement l'entreprise dans une évolution qui la modifie en profondeur.

Ce n'est pas tant le fait de déclencher les fabrications par des tickets qui en soi un bouleversement, mais c'est le développement d'une nouvelle philosophie de la gestion qui sous-tend la méthode KANBAN, et qui s'appelle la philosophie du "Juste à Temps".

Nous avons étudié dans les chapitres précédents les points sur lesquels cette philosophie s'écarte de la philosophie traditionnelle, et nous avons vu les nombreuses conditions qui doivent être remplies pour que le Juste à Temps puisse être généralisé à l'ensemble de la gestion des flux.

L'entreprise qui envisage d'installer le principe KANBAN doit par conséquent placer cette décision dans une réflexion beaucoup plus large sur l'ensemble de sa gestion de production : gestion de la qualité, maintenance des équipements, réglages rapides, implantation, etc...

C'est la raison pour laquelle nous conseillons d'abord de construire un projet complet, qui envisage l'évolution à moyen et long terme de l'entreprise vis-à-vis de tous les facteurs concernés. Plus le projet est cohérent, plus il a de chance de réussir.

VI.5.1

La construction d'un plan d'ensemble

L'établissement du projet d'ensemble devra être fait par une "équipe projet", constituée à partir de responsables des différents secteurs concernés.

La première mission de cette équipe sera d'analyser la situation de l'entreprise, et d'évaluer les possibilités d'une évolution vers le "Juste à Temps".

Le résultat de cette pré-étude permettra dans un deuxième temps de tracer les grandes lignes d'un projet à 3 ans.

Ce projet touchera de nombreux domaines : qualité, planification, machines, autonomie et responsabilité des équipes d'opérateurs, rôle des services fonctionnels, etc...

Il est essentiel qu'une information très claire sur le projet soit donnée au personnel, dès sa construction, et au fur et à mesure de son déroulement.

Les méthodes "Juste à Temps" perturbent de nombreuses habitudes, et requièrent des efforts d'adaptation et de créativité de la plupart des Services de l'entreprise. C'est la raison pour laquelle il doit absolument, pour réussir, mobiliser le maximum de personnes.

Naturellement, cette mobilisation commence par la Direction : la Direction Générale doit prendre en compte le projet dans sa politique, et les Directions Financière, Commerciale et Technique doivent y adhérer.

Dans la plupart des cas, la mise en oeuvre d'une philosophie "Juste à Temps" ne requière pas de gros investissements : en revanche, elle demande beaucoup de temps pour la formation et la réflexion (résolution de problèmes).

Avant le lancement du premier "chantier", une formation générale aux principes du "Juste à Temps" et à la méthode KANBAN devra être dispensée à l'ensemble du personnel.

L'évolution d'une entreprise vers le "Juste à Temps" est donc une opération longue et incertaine. Le projet initial doit évaluer les grands axes d'action, mais il n'est pas toujours possible à ce stade de construire un plan très précis : c'est avec le temps que l'entreprise, en général, précisera ses options.

Un premier "chantier" devra être mis en oeuvre, pour tester les principaux concepts.

VI.5.2

Une première expérience

La mise en oeuvre rapide d'une expérience pilote vise un double objectif : d'une part il faut mettre au point une méthode adaptée à l'entreprise, et d'autre part la réussite de l'opération doit servir à démontrer, aux yeux de tous, la validité du "Juste à Temps" et du KANBAN.

Une fois l'expérience pilote réussie, le mouvement s'étendra facilement au reste de l'entreprise.

Souvent, ce sont les plus sceptiques qui deviennent, après l'expérience, les plus enthousiastes.

Le choix du domaine couvert par l'expérience pilote sera fait en fonction de cet objectif : réussir à démontrer l'intérêt de la méthode. Il ne s'agit pas, au début, de gagner beaucoup d'argent, mais d'être convaincant.

On choisira par conséquent un domaine où le groupe Projet estime le "Juste à Temps" viable, parce que la qualité, la flexibilité et la fiabilité des machines, la régularité du flux des produits sont favorables au succès.

La mise en place de l'appel par l'aval, réalisé par les tickets KANBAN ou par toute autre méthode, doit être effective dès ce premier chantier. Il importe en effet que les mécanismes de gestion décentralisée des flux se matérialisent aux yeux de tous. Rapidement, la simplicité et l'efficacité de la méthode comme moyen de communication apparaîtront les meilleurs arguments pour emporter l'adhésion.

C'est pourquoi, nous conseillons de ne pas attendre que la qualité ou la fiabilité aient progressé pour mettre en place les tickets.

Naturellement, le premier chantier doit être choisi là où la qualité et la fiabilité sont à peu près satisfaisantes.

Mais, si la qualité et la fiabilité progressent, c'est

grâce au premier démarrage du KANBAN, une fois la dynamique créée.

Nous conseillons également, avant de mettre en place les tickets, de réaliser une simulation du système de flux en analysant, pendant plusieurs semaines, les valeurs de la consommation et de la production.

Cette analyse, conduite par le Bureau des Méthodes ou le Service d'Ordonnancement, aura pour but d'évaluer la faisabilité de l'appel par l'aval et de démarrer le KANBAN avec des paramètres réalistes.

VI.5.3

L'extension

Le premier chantier peut en général être réalisé en quelques mois, assez facilement.

En revanche, la généralisation à l'ensemble de l'entreprise demande des efforts et du temps.

Il sera nécessaire de mener en parallèle de nombreuses actions : modification des containers, réimplantation et réattribution des machines, développement du "Total Quality Control", formation du personnel, etc...

Il faut absolument suivre un PLAN COHERENT, qui fasse progresser en profondeur l'entreprise. Au fur et à mesure de cette progression, l'appel par l'aval sera généralisé, au début avec souplesse, par la suite en "tendant" peu à peu le flux.

L'ordre dans lequel les différentes parties du processus seront abordées dépend de l'entreprise.

Parfois, c'est la relation avec les clients qui méritera en premier d'être traitée en "Juste à Temps" (voir interview FICHET BAUCHE).

Parfois, c'est l'usinage des composants, ou le montage des sous-ensembles.

Dans d'autres cas, on préférera traiter en priorité le cas de certains fournisseurs (produits encombrants).

Le choix des produits à traiter en priorité doit être fait avec soin : on tirera le plus de bénéfices du principe du flux tendu dans le cas des produits de grande série, à faible valeur ajoutée.

Le point de vue des Services Commerciaux est très important. Les méthodes "Juste à Temps" améliorent considérablement la flexibilité de la production. C'est donc pour les produits où cette flexibilité est nécessaire que son implantation s'avèrera la plus avantageuse.

VI.5.4

Le contrôle

Plus que tout autre, le projet KANBAN est condamné à réussir, ou à être abandonné. L'enjeu a été annoncé en général dès le départ, et l'ensemble de l'entreprise a son attention attirée par l'expérience.

Il importe par conséquent que le contrôle des résultats soit très soigneusement effectué. Il s'agit en priorité de mesurer les stocks (rotation) et le respect des délais (ruptures).

Parallèlement, on suivra avec attention les progrès en terme d'occupation des machines, de fiabilité, de qualité, de surface occupée.

Le contrôle permet de mesurer, à postériori, la rentabilité du projet. Il faut noter en effet que celle-ci est généralement impossible à chiffrer à priori.

C'est la raison pour laquelle le KANBAN appartient à cette catégorie de projets qui ne se justifient pas par la précision comptable d'un dossier d'investissement, mais par la contribution à la réussite d'une stratégie cohérente avec une philosophie d'ensemble de la production.

VI.6.1.

L'expérience de FICHET BAUCHE

De nombreuses entreprises ont démontré par leurs applications que la méthode Kanban n'était pas une exclusivité japonaise, et qu'il était possible en FRANCE, avec un peu de bon sens et beaucoup de suite dans les idées d'en tirer un profit appréciable.

La méthode Kanban n'est pas un dogme. Les idées générales demeurent, mais les conditions particulières de l'entreprise obligent à certaines adaptations.

Face à des situations différentes, l'entreprise doit alors innover, au moins en partie. Les premières entreprises jouent un peu le rôle de pionnier, et tracent la voie à des méthodes nouvelles de gestion.

C'est vers la fin de l'année 1982 que FICHET BAUCHE a commencé à appliquer ces méthodes dans son usine d'OUSTMAREST.

Nous avons été reçu au mois de juillet 1985 dans cette usine par Monsieur DUCIEL, Directeur de Division, et par Monsieur DUMOLLARD, Adjoint au Directeur de Division, qui a été entre autres chargé du projet F.V.S.D. (Kanban).

Question :

Pouvez-vous nous dire quelques mots sur FICHET BAUCHE et sur l'usine d'OUSTMAREST ?

Réponse :

FICHET BAUCHE est une entreprise spécialisée dans la protection, c'est-à-dire tout ce qui concerne les serrures, portes blindées, systèmes d'alarme et de sécurité, coffres-forts, armoires réfractaires. Elle emploie 3.000 personnes, et son activité industrielle se répartit d'une part dans les usines (6 usines), d'autre part dans les succursales, qui effectuent de la distribution de produits et qui assurent le travail d'installation sur site.

L'application Kanban a été effectuée dans la Division des serrures et portes blindées. Dans cette Division, la vente de produits s'effectue par l'intermédiaire d'un réseau de serruriers agréés (pour la vente aux particuliers), ou en direct avec les professionnels du bâtiment.

Question :

Comment est venue l'idée d'installer le Kanban ?

Réponse :

Tout d'abord, je dois vous préciser que notre projet a été baptisé d'un nom propre : F.V.S.D., ce qui signifie Flux Variable Selon Demande.

Si nous avons choisi un nom différent du mot Kanban, c'est pour deux raisons.

D'abord, nous voulions que les gens considèrent que la méthode serait le résultat de leur création, et qu'il y aurait pas mal à réfléchir au sein de l'usine pour que cela marche. Il fallait surtout éviter de donner le sentiment qu'on allait plaquer une méthode toute faite, venue de l'extérieur, et c'est pour cela qu'un nom original a été choisi.

Ce nom a été choisi par le personnel lui-même, à la suite d'une séance de "brain-storming". (F.V. signifie Flux Variable, mais aussi Fichet Village, qui est le nom familier du village où se situe l'usine).

Il faut ajouter que nous n'appliquons pas ici une méthode Kanban très stricte. Comme vous le verrez tout à l'heure, nos productions ne nous permettent pas de travailler à stock zéro, principalement en raison de leur variété. Notre Kanban est donc un Kanban "maison", adapté à nos besoins et à nos possibilités.

Pour répondre à votre question relative à l'initialisation du projet, cela s'est fait de façon assez banale.

C'est un article paru dans l'Usine Nouvelle en septembre 1982 qui nous a alerté, puis nous avons suivi une conférence organisée sur le Kanban.

On a été au départ surpris, un peu sceptiques, puis très rapidement tentés de mettre en place cette méthode qui paraissait si simple et si efficace pour la gestion des stocks d'atelier.

C'est en lisant le livre de SHIGEO SHINGO (1) que nous avons pris conscience du caractère assez révolutionnaire de la méthode. Ce qui ressortait à ce moment là c'était sa simplicité, sa facilité de gestion par rapport aux méthodes traditionnelles, et en même temps les progrès importants qu'elle impliquait au niveau de l'atelier : qualité de fabrication, fiabilité des machines, changements rapides d'outils.

On a eu le coup de foudre, et nous avons décidé de nous lancer sans plus attendre.

Question :

Pouvez-vous nous parler du système de planification tel qu'il existait auparavant ?

Réponse :

Nous avons environ 1.500 produits finis, répartis en 30 familles. C'est beaucoup, pour une usine de 300 personnes. J'ajoute que chaque produit doit pouvoir être livré au client sous un délai très court (48 heures), ce qui rend difficile la gestion des stocks.

(1) SHIGEO SCHINGO. Maîtrise de la production et méthode Kanban. Ed. d'Organisation. Paris. 1983.

Nous produisons principalement sur programme prévisionnel, car nous ne connaissons pas les commandes suffisamment à l'avance.

Pour la gestion des approvisionnements et des lancements en atelier, nous avons un système MRP classique, qui est en service depuis 1981.

La gestion de nos composants était assez complexe, car un produit fini, une serrure par exemple, possède 5 à 6 niveaux de nomenclatures distincts. Certains produits ont même 8 niveaux de nomenclatures.

J'ajoute que les composants communs sont très nombreux, la variété des produits résultant pour une large part de la combinaison de composants de base, comme dans un mécano.

Dans la gestion MRP, nous sommes obligés de rentrer tous les produits intermédiaires en magasin. Cette obligation tient au principe même de la MRP : un ordre de fabrication, c'est une sortie de composants et une entrée de produits. Il faut bien que le système connaisse à tout moment les stocks intermédiaires, afin de faire le calcul des besoins nets.

Aujourd'hui, avec le Kanban, toutes ces rentrées de produits intermédiaires en magasin ont été supprimées, c'est déjà un avantage considérable au niveau de la gestion.

Le système MRP continue à jouer son rôle, pour les approvisionnements externes. Nous faisons un plan directeur, à partir de prévisions de vente à 6 mois, réajustées tous les mois. Les calculs des besoins servent donc à deux choses : établir les commandes aux fournisseurs et calculer la charge de travail prévisionnelle.

Question :

Comment avez-vous abordé la mise en place du système F.V.S.D. ?

Réponse :

Une première réflexion nous avait montré que cela devait pouvoir marcher chez nous, mais que nous aurions à résoudre des problèmes particuliers. Nos productions sont en effet peu répétitives. Nous travaillons très

souvent de la petite série, en raison des multiples variantes demandées par le marché.

Le tout premier point a été d'obtenir l'accord de la Direction Générale. Nous savions que c'était un projet à long terme, qui rencontrerait probablement pas mal d'obstacles : il était essentiel que toute la hiérarchie soit d'accord.

Notre deuxième tâche a consisté à constituer une équipe pour le projet. Un responsable général du projet a été nommé, puis deux personnes ont été détachées au sein de l'usine : un agent des méthodes, qui s'occuperait plus spécialement des changements rapides d'outils, et un responsable d'atelier, qui prendrait en charge les problèmes de gestion (étiquettes, flux, manutention, etc.)

Pour comprendre pourquoi la désignation à plein temps d'une équipe pour le projet est déterminante, il faut savoir qu'au démarrage il y a de nombreux problèmes à résoudre.

S'ils ne sont pas résolus, les gens sont vite sceptiques sur cette nouvelle méthode.

Ce que nous demandons aux deux personnes chargées de mener l'opération, c'est avant tout d'être des animateurs.

C'est très important de comprendre cette notion d'animateur. Dès le départ, on se rend compte que la méthode Kanban réussira si de multiples problèmes non résolus jusqu'à ce jour trouvent une solution. Ce sont de petits problèmes, qui n'appellent pas généralement l'attention d'un Bureau des Méthodes : problèmes de rangement, de manutention, de containers, de qualité, de communication, etc...

Ces problèmes, ce sont les gens eux-mêmes qui vont les résoudre, à condition qu'il y ait un bon animateur pour les réunir et les coordonner.

C'est parce que le personnel a participé dès le départ à la résolution de ces problèmes, que nous avons atteint un résultat assez intéressant : la méthode F.V.S.D. est considérée aujourd'hui comme une méthode appartenant à l'atelier.

Les gens ont contribué à sa mise en route, et ils assurent, tous les jours, son fonctionnement par la manipulation des étiquettes Kanban.

Question :

Avez-vous utilisé des Cercles de Qualité ?

Réponse :

Nous avons fait des Cercles de Qualité de façon tout à fait naturelle. Comme il s'agissait de résoudre des problèmes d'atelier, nous sentions que la meilleure solution était que le personnel concerné y participe directement.

Ces Cercles de Qualité ont fonctionné de façon très positive. Il faut dire que le problème à résoudre préoccupait réellement les gens, puisqu'il faisait obstacle à un objectif qu'ils s'étaient donné.

Je crois qu'un Cercle de Qualité ne marche pas si on pousse les gens à découvrir des problèmes qui ne les préoccupent pas réellement. Chez nous, il y avait une voie qui était tracée, puisque la méthode F.V.S.D. avait été reconnue par le personnel comme un objectif valable. A partir de là, la créativité s'exerçait tout naturellement.

Question :

Comment a eu lieu l'information au départ ?

Réponse :

Nous avons réuni tout le personnel, par groupes successifs de 20 personnes, en réunions d'une heure et demie. Nous insistions beaucoup sur le fait que F.V.S.D. n'était pas une nouvelle méthode miracle, comme les gens en ont tant connues.

Nous disions que c'était une méthode qui ferait appel à de nombreuses composantes, qui impliquerait tout le monde, à la fois pour la mise en place (problèmes à résoudre) et pour le fonctionnement de tous les jours (gestion des flux d'ateliers par les ouvriers et la maîtrise directement). Naturellement, nous avons expliqué pourquoi il en serait ainsi.

S'il y a un message important à passer, c'est celui-là : ce type de méthode est une méthode décentralisée, dont la réussite ne dépend pas de la compétence de quelque expert, ou de la qualité d'un nouveau progiciel, mais

de l'imagination, de la rigueur et de la bonne volonté de tous.

C'est un argument auquel les gens sont en général très sensibles.

Question :

Vous disiez tout à l'heure que le Kanban a nécessité quelques adaptations pour devenir la méthode F.V.S.D. Pourquoi ?

Réponse :

Il faut d'abord que nous vous donnions quelques explications sur la façon dont est organisé notre processus de production.

Contrairement à la plupart des entreprises qui ont installé le Kanban, notre processus n'est pas organisé en ligne de produits. Dans la très grande série, par exemple dans l'automobile, une famille de pièces occupe en permanence une série de machines affectées à la production. Il est donc possible dans ce cas de constituer un véritable flux de pièces, comme cela est décrit dans le livre de SHINGO.

Dans notre cas, la variété des pièces (15.000) qui se partagent les mêmes machines ne nous permet pas d'adopter une telle solution. Une machine donnée est utilisée dans des processus de produits très différents.

Question :

Cela signifie par conséquent que les cadences des machines qui constituent le processus ne sont pas équilibrées ?

Réponse :

En effet, il n'y a donc pas de flux qui circule, pas de continuité. L'ensemble des machines est donc géré suivant le principe du travail par lots. Cependant, le chemin suivi par un produit donné est déterminé, sinon le système des étiquettes Kanban ne marcherait pas.

Question :

C'est un cas intéressant, car de nombreuses entreprises pensent qu'elles ne sont pas redevables des méthodes de régulation du type Kanban, parce que leurs séries ne sont pas suffisantes pour s'organiser par lignes de produits.

Réponse :

Nous pensons que cela apporte beaucoup d'améliorations, même s'il n'est pas possible de réduire le stock au niveau "zéro".

Question :

Comment se fait la circulation des étiquettes ?

Réponse :

Nous utilisons un système d'étiquettes Kanbans classiques, avec des Kanbans de fabrication et des Kanbans de transfert, que nous appelons ici étiquettes d'appel. (voir fig. 1)

FICHE D'APPEL

CODE ARTICLE	QUANTITÉ	UM	N° FICHE
70092440	34.890	TO	0 / 3
DÉSIGNATION EZ.20/10 2000X1000			
	SECTION	LIEU	
PRENDRE A :	291	IA00	
	SECTION	LIEU	
DÉPOSER A :	391	C102	
ARTICLE A FABRIQUER :			
• 70453213 - 1			
• TG 352 TRAVERSE HTE CIT 800 DT			
QUAND LE BAC EST VIDE DÉPOSER CETTE FICHE			
SECTION :		LIEU : BUR301	

La raison pour laquelle nous sommes obligés d'utiliser un Kanban d'appel est la suivante :

Quand un système d'appel par l'aval est organisé sur des produits qui circulent sur des machines "en ligne", le stock de sortie d'une machine peut être dirigé sans attendre vers la machine suivante. Les instructions de transport sont toujours les mêmes, et on peut les inscrire sur l'étiquette de fabrication. (voir fig. 2).

Chez nous, ce n'est pas le cas, car un composant peut avoir plusieurs destinations, des produits de gammes non parallèles se partageant la même machine.

Il est donc nécessaire de laisser les stocks près de la machine qui vient de les produire. Les destinations sont multiples, et ne peuvent donc pas être inscrites sur l'étiquette de fabrication du poste.

Ce sont alors les postes aval, qui, au moment de leur besoin, enverront chercher les pièces qui leur sont juste nécessaires par l'intermédiaire d'une étiquette d'appel. (voir fig 3)

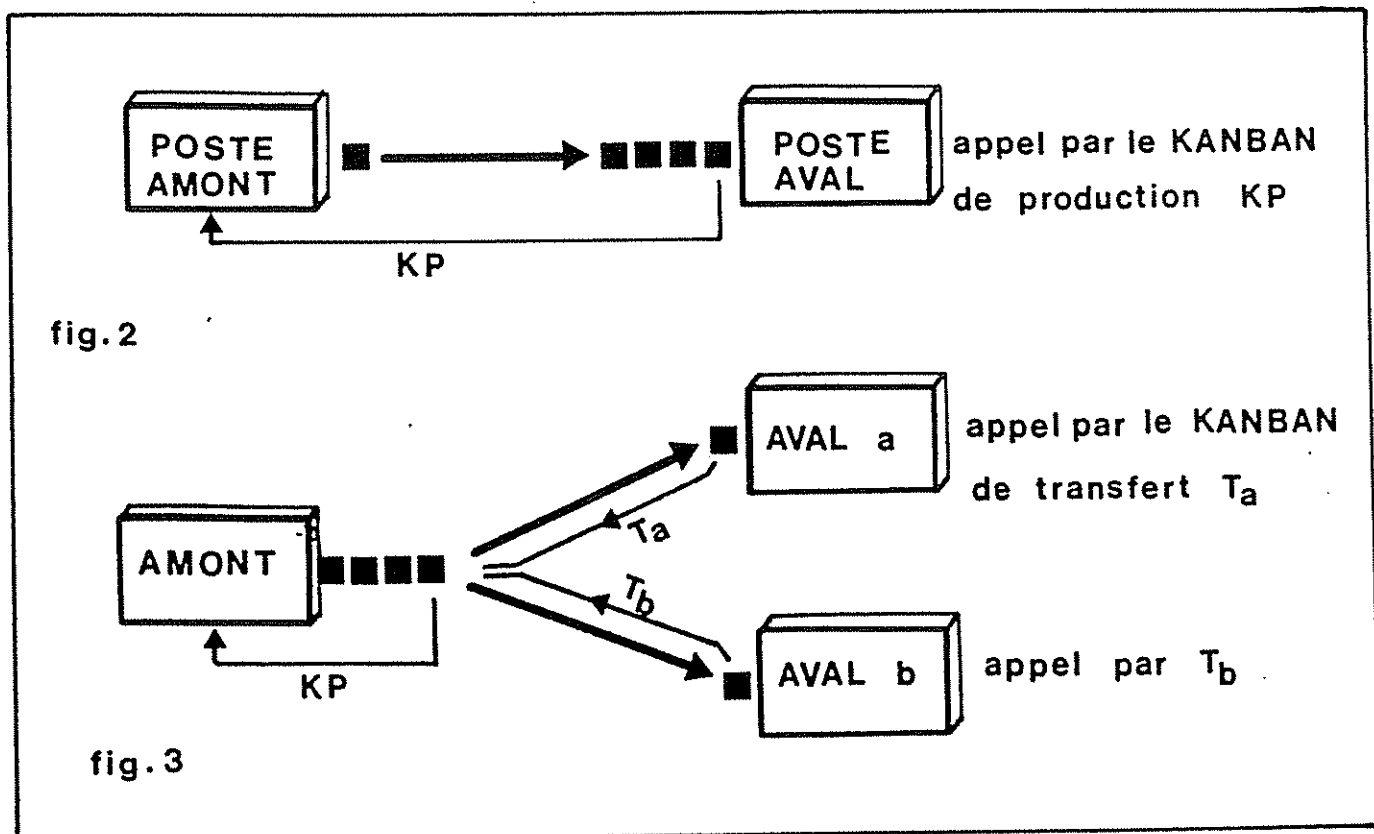


Fig. 3

Question :

L'étiquette d'appel correspond-elle à la prise d'un container au poste amont ?

Réponse :

Non, pas forcément. Du fait que la consommation du composant stocké, près du poste amont, est très variable suivant les produits, c'est-à-dire suivant les destinations, il faut que le container serve soit comme container entier, qui peut alors être enlevé tel quel, soit comme container dans lequel on prend de petites quantités.

Les étiquettes d'appel indiquent la quantité qui doit être prélevée.

Un même container peut donc servir plusieurs demandes de quantités variables suivant la destination.

Cette façon de faire entraîne la nécessité de repérer le container entamé. On met, dans tout container entamé, une marque spéciale qui le signale.

Ce n'est qu'une fois le container entièrement vidé que l'étiquette de fabrication est renvoyée au planning.

Question :

Les étiquettes sont-elles gérées par l'ouvrier ou par le chef d'équipe ?

Réponse :

Par le chef d'équipe. La raison est due à la particularité qui vient d'être évoquée.

Pour une machine, il peut y avoir un grand nombre d'étiquettes en circulation. L'atelier est plus difficile à gérer que si les machines étaient à demeure affectées au même produit. Le chef d'équipe est donc chargé de répartir le travail entre les ouvriers, ce qui implique que ce soit lui qui gère les priorités.

Dans un autre atelier, que nous venons de démarrer en système F.V.S.D., la production est au contraire en flux continu : là le fonctionnement des étiquettes res-

semblera plus à ce que l'on trouve dans l'industrie automobile. L'étiquette d'appel ne sera probablement plus nécessaire, et l'ouvrier pourra lui-même assurer la gestion de ses priorités.

Question :

Combien y-a-t-il d'étiquettes en circulation ?

Réponse :

Nous avons 600 références qui sont gérées suivant ce principe, ce qui donne environ 2.500 étiquettes de fabrication et autant d'étiquettes d'appel (4 étiquettes par référence en moyenne).

Les étiquettes sont éditées par l'ordinateur, mais c'est juste une édition, pas une gestion des en-cours sur ordinateur.

Question :

Revenons à la façon dont le projet F.V.S.D. a démarré. Comment avez-vous construit votre plan d'action ?

Réponse :

Nous avons voulu que très rapidement des étiquettes soient mises en circulation.

Certains recommandent aux entreprises de commencer par améliorer la fabrication, c'est-à-dire les changements rapides d'outils, la qualité, la fiabilité des machines, etc...

Nous avons pensé, et l'expérience nous a confirmé dans cette idée, qu'il était essentiel d'avoir rapidement des étiquettes en atelier, afin que la méthode s'incarne aussitôt dans une réalisation concrète, visible.

Nous estimons aujourd'hui, avec le recul, que c'est une des raisons qui expliquent le mieux le fait que le personnel a apporté sa collaboration au projet. Il y a eu, dès le départ, quelque chose qui a changé dans la gestion des ordres de fabrication, et l'efficacité de la

méthode a rapidement convaincu les plus sceptiques.

Nous ne pensons pas qu'il faille pour autant négliger les progrès à faire sur le plan de la qualité, ou sur les changements rapides d'outils. Mais, dans notre cas, il était possible d'installer le Kanban sans attendre ces progrès, sachant qu'ils seraient ensuite exigés par les nécessités d'une meilleure tension du flux.

Dans le cas des changements d'outils par exemple, on avait surtout une presse qui posait un problème. C'est une presse de 160 tonnes, dont le temps de changement d'outil était de 1h20.

Nous avons fait une étude au magnétoscope qui nous a permis de bien repérer les améliorations possibles.

Ensuite, grâce à des aménagements du poste de travail, nous avons réduit ce temps à 20 minutes, mais notre projet est de poursuivre pour arriver à 6 minutes.

J'ajoute que le projet F.V.S.D. a demandé très peu d'investissement.

Ce ne sont pas en général des projets d'investissement lourds. Les coûts les plus importants proviennent en fait du temps que les gens y ont consacré.

Ce qu'il reste à faire, pour poursuivre la réduction des en-cours, c'est maintenant l'amélioration de la fiabilité des machines, et l'amélioration de la qualité.

Question :

Par quel produit avez-vous commencé ?

Réponse :

Nous avons choisi un produit assez courant, et qui présentait peu d'interactions avec le reste de la production. Si l'opération présentait plus de difficultés que prévu, on ne risquait pas de trop perturber le reste de l'usine.

Nous avons volontairement simplifié le problème, en ne mettant dans le système que le produit de base, sans les variantes.

C'était un produit simple, comportant seulement 52 composants.

Notre objectif, au commencement, était de réussir. Il fallait prouver que la méthode était valable, et démontrer par quel mécanisme elle était susceptible d'apporter des améliorations.

Question :

Et quel a été le résultat ?

Réponse :

Le résultat a été une baisse des stocks d'en-cours, sur ce produit, d'environ 50 %, ce qui correspondait à un passage de 6 semaines à 3 semaines d'en-cours.

Cette baisse des stocks a été rapide, puisque dès la mise en place des étiquettes, on a constaté que les ateliers amont n'étaient plus appelés pour ce produit !

Une partie du traitement de surface, de ce fait, a été arrêtée pendant trois semaines...

Mais le plus étonnant, a été la suppression complète des manquants.

Ce produit était régulièrement l'objet de perturbations au moment du lancement des O.F., les composants manquants faisant l'objet de relance d'urgence dans les ateliers amont.

Au bout de six mois de fonctionnement de ce produit en F.V.S.D., il n'y avait pas eu un seul cas de manquants. Et pourtant, nous avons connu des doublements à très court terme de la demande commerciale : l'atelier réagissait au quart de tour, comme une voiture de course.

Question :

D'une façon générale, à combien évaluez-vous la baisse des stocks ?

Réponse :

Il faut distinguer suivant les stocks.

Parlons d'abord des stocks d'en-cours.

Les stocks d'en-cours, pour les produits concernés par le système F.V.S.D., ont baissé d'environ 50 %, avec des réductions beaucoup plus spectaculaires sur les produits de série.

Il faut noter qu'avec nos très petites séries, il se peut qu'un composant ne soit pas consommé pendant une durée de deux semaines. Avec le système des étiquettes F.V.S.D., il reste en stock en atelier pendant cette durée. Cela explique que, pour les produits de très petite série, on ne peut pas s'attendre à la même réduction qu'avec les produits de grande série.

Question :

Mais les défenseurs de la MRP disent que justement, dans ce cas des produits de petite série, la MRP programme l'ordre juste à temps et dans la quantité voulue, alors que ce n'est pas le cas du Kanban si l'écoulement n'est pas régulier. Que pensez-vous de cet argument ?

Réponse :

Oui, sur le papier c'est exact, la MRP semble alors préférable. S'il est vrai qu'avec F.V.S.D. il y a eu plus de stocks en atelier, au pied des machines, en contrepartie il n'y a plus de stocks dans les magasins intermédiaires. Car la MRP, si elle fait sortir les composants au moment précis du lancement, les programme par contre de telle façon qu'ils restent en stock intermédiaire. Avec F.V.S.D., le stock intermédiaire a purement et simplement disparu.

Question

Cela a-t-il entraîné des aménagements spéciaux en atelier ?

Réponse :

Il a fallu construire des rangements pour les en-cours de façon à ce qu'ils ne restent pas en désordre sur le sol. Nous avons fait des casiers, avec des numéros.

Mais, comme vous pourrez le constater dans l'usine, ces casiers prennent finalement très peu de place.

Question :

Le travail des manutentionnaires a-t-il changé ?

Réponse :

Oui, fortement.

Auparavant, le manutentionnaire recevait des ordres : prend les pièces ici, porte-les là-bas, va les chercher, etc...

Maintenant, les instructions sont écrites sur la fiche d'appel.

Le manutentionnaire récupère les fiches d'appel libérées par les mises en fabrication au poste aval, et va chercher les pièces faites par le poste amont. Un avantage est que les lieux sont indiqués avec précision, ce qui exige d'ailleurs beaucoup de rigueur de la part du manutentionnaire pour le rangement.

Quand il prend une palette au poste amont, il libère l'étiquette de fabrication qu'il porte au chef d'équipe. Le simple fait de porter le dossier au chef d'équipe est déjà en soi un acte de responsabilité.

Au total, le manutentionnaire a donc une tâche nettement plus responsabilisée que par le passé.

Question :

Et au niveau des containers ?

Réponse :

Il a fallu réexaminer les containers pour les articles passant en F.V.S.D.

La taille des containers a été réduite, afin de rendre les approvisionnements plus réguliers.

Dans certains cas, on a mis des petits bacs plastiques à l'intérieur de containers plus importants, chaque bac ayant son étiquette Kanban.

Cela a amené de nombreux avantages. Au montage, par exemple, avec le système traditionnel de gros containers, les ouvrières devaient appeler le manoeuvre pour amener les pièces de l'entrée de l'atelier à leur poste. Comme le manoeuvre n'était pas toujours là, il y avait deux ou trois minutes de perdues.

Deux ou trois minutes de perdues, ce n'est pas beaucoup, mais quand on multiplie par le nombre de containers et le nombre de postes, cela fait beaucoup.

Maintenant, les ouvrières se servent directement en prenant un petit bac, dont le poids est calculé pour être portable.

Question :

La baisse a-t-elle été constatée également sur les stocks de matière première ?

Réponse :

Nous n'avons pas voulu changer notre façon de travailler avec les fournisseurs, à l'exception d'un fournisseur qui est si près de l'usine qu'il peut pratiquement être considéré comme un de nos ateliers.

Mais, pour les autres, il n'y a pas de modification. Les approvisionnements sont calculés par la MRP, et stockés dans le magasin de matières et de pièces.

Il est plus économique de situer la sécurité au niveau des matières et des pièces brutes, car les références sont moins nombreuses à ce stade, étant communes à davantage de composants.

Question :

Et pour les stocks de produits finis ?

Réponse :

Nous avons modifié notre politique de stockage des produits finis.

Auparavant, il y avait un magasin central à PARIS, que nous approvisionnions et qui livrait les succursales.

Nous avons rapatrié le magasin central à l'usine, et les succursales sont livrées directement. Il y a un système d'étiquettes entre les succursales et notre usine, qui fonctionne suivant le principe F.V.S.D.

Grâce à cela, la baisse des stocks a été importante : 30 % de stocks de produits finis en moins, et une meilleure qualité de service.

Question :

Les succursales avaient-elles beaucoup de stock ?

Réponse :

Les succursales avaient du stock, et se réapprovisionnaient au magasin central qui lui-même avait du stock. Les succursales devaient passer leurs commandes huit semaines à l'avance, en fonction d'une demande prévisionnelle, sans bien savoir ce qui allait se vendre.

Maintenant, on livre le lendemain pour PARIS, et sous une semaine pour la province, en raison des contraintes de groupage.

Avant l'installation du système d'étiquettes avec les succursales, il y avait des stocks qui ne se vendaient absolument pas, des pièces qui pouvaient même finir par s'abîmer. Le stock était toujours très déséquilibré trop dans certaines références, pas assez dans d'autres.

Aujourd'hui, ce que la succursale reçoit, c'est ce qu'elle a en commande. Il n'y a plus d'écart entre sa demande et ses besoins réels.

Question :

Comment se fait l'échange des étiquettes avec les succursales ?

Réponse :

Quand le transport est journalier, nous recevons les étiquettes d'appel par le camion qui vient se réapprovisionner.

Dans les autres cas, nous avons entrepris la mise en place d'un système de liaison informatique, l'information d'appel étant transmise directement à notre ordinateur par le réseau des télécommunications. Dès réception, le bordereau de livraison est établi, et la marchandise est prête à être expédiée dès le lendemain de l'appel.

Question :

Comment assurez-vous la cohabitation des deux systèmes : le système par étiquette et le système informatisé ?

Réponse :

Quand nous l'avons estimé nécessaire, nous avons conservé des saisies informatiques. Par exemple, quand un container est expédié du stock de produits finis, il libère une étiquette de production. Celle-ci n'est pas transférée directement à l'atelier, elle passe d'abord par l'ordonnancement qui la saisit en informatique. L'objectif est de connaître le stock en informatique, ainsi que les ordres en-cours au niveau des produits finis. Cette procédure est acceptable, dans la mesure où elle ne ralentit pas trop le processus d'appel.

De même, nous avons conservé en atelier le principe du bon de travail traditionnel. C'est le seul moyen de suivre l'activité du poste, c'est-à-dire l'activité de l'opérateur, la charge de la machine, la cadence de l'opération.

Il y a un bon de travail par lot, c'est-à-dire par container.

Question :

Cela a dû augmenter le nombre de bons de travaux ?

Réponse :

En effet. C'est la raison pour laquelle nous envisageons pour l'avenir un système de saisie directe par des terminaux d'atelier, qui nous permettra en outre de connaître par le système informatique les stocks d'en-cours.

Question:

Les ouvriers ont-ils une prime individuelle de poste ?

Réponse :

Non. Il n'y a pas de prime individuelle. Ce que nous avons, c'est un suivi d'activité, dont les résultats sont affichés dans l'atelier, et qui aide chacun à se rendre compte de son efficacité par rapport aux autres.

Question :

Les prix de revient ne sont plus connus par O.F., puisqu'il n'y a plus d'O.F.. Cela a-t-il posé des problèmes particuliers ?

Réponse :

Non, nous travaillons avec des temps standards, et nous effectuons un suivi des temps avec les bons de travaux, qui sont remplis comme auparavant.

Question :

Sur les mêmes postes cohabitent donc des étiquettes et des O.F. traditionnels. Cela entraîne-t-il des difficultés ?

Réponse :

Il y a actuellement environ 40 % de la production qui

fonctionne en F.V.S.D. Quand, sur un même poste, il y a deux types d'ordres, la règle est de faire passer en priorité les ordres sur étiquette puisqu'on sait qu'il n'y a pas de stock tampon en magasin.

Nous avons cependant conscience du fait qu'au fur et à mesure de la généralisation du système la masse d'informations à gérer s'accroît de façon importante. C'est la raison pour laquelle nous procédons progressivement, n'étendant le système que dans la mesure où des progrès ont été accomplis dans l'organisation de l'ensemble de l'usine.

Question :

Quelle est l'attitude aujourd'hui du personnel par rapport à F.V.S.D. ?

Réponse :

Il y a une demande pour généraliser le système à l'ensemble des produits. Il faut noter que nous n'avons pas poussé à cela, préférant que le personnel soit demandeur.

On constate même la réaction suivante : quand un problème quelconque d'approvisionnement surgit sur un produit géré en MRP, les gens disent : "passons-le en F.V.S.D., et la question sera réglée".

Question :

Quelle a été l'attitude des différents services de l'entreprise par rapport à F.V.S.D. ? Une telle méthode remet en cause pas mal de traditions. Qui a le mieux réagi par rapport aux changements ?

Réponse :

Si l'on étudie le cas de différents services, on constate que les plus enthousiastes face aux résultats atteints ont été les chefs d'équipe.

La raison en est simple : on leur a rendu la responsabilité de la gestion des flux, dont le système informatique les avait privé.

Le chef d'équipe connaît maintenant les besoins de l'atelier aval, il peut à tout moment prendre les dispositions nécessaires. La planification des priorités dépend donc de lui, et chacun peut constater que cela marche.

Avec ce système, il est autonome et peut optimiser ses actions dans un domaine dont il est totalement responsable.

Par exemple, dans le système traditionnel, c'est-à-dire avec une gestion centralisée des ordres, le chef d'équipe a pour règle de respecter les priorités.

Or, il arrive qu'il puisse faire des économies de changement de matière, ou de démontage d'outil, s'il groupe ses lançements dans un certain ordre. Que doit-il faire si cet ordre n'est pas conforme aux priorités indiquées ? Suivre les priorités ? Mais ces priorités sont-elles réellement significatives ?

De plus, le chef d'équipe est directement impliqué dans la recherche de solutions qui améliorent la fluidité du processus : étude des containers, étude des maintenances et des rangements, changements rapides d'outils. Un nouveau domaine de réflexion s'ouvre à lui, qui est une partie de la gestion extrêmement importante puisqu'il s'agit de la gestion des flux de matières.

Nous constatons que le chef d'équipe a assimilé de nouveaux concepts, tels que la notion de stock pour la taille de lot de fabrication, la notion de temps d'attente, la qualité de régularité de l'appel d'aval, le concept de rapidité de réaction à des accélérations de la demande, etc...

Enfin, en réduisant les stocks, on a resserré les liens entre les ateliers, qui sont maintenant en prise directe les uns avec les autres, et plus loin avec le client final qui attend sa marchandise. On a assisté à un véritable renouveau des contacts entre des gens qui vivaient à 50 mètres les uns des autres et qui communiquaient peu.

Question :

Comment a réagi le Service d'Ordonnancement ? Ne s'est-il pas senti privé d'un certain pouvoir ?

Réponse :

Cela aurait pu être le cas, mais il se trouve que nous sommes ici un établissement de production à taille humaine, et qu'il est possible de s'expliquer avec les gens.

Ce que nous avons montré à l'ordonnancement, c'est que son rôle allait changer dans un sens positif.

La gestion des en-cours, qui était de toute façon un véritable mouvement brownien avec le système traditionnel, allait être prise en charge directement par les ateliers. Il convenait maintenant que l'ordonnancement s'occupe plus de pilotage, au sens noble du terme : c'est-à-dire de décisions à plus long terme, telle que le plan directeur, le calcul de charge, les approvisionnements, la mise en place des nouvelles étiquettes, le maintien de la cohérence entre le système F.V.S.D. et la gestion informatisée qui subsiste, naturellement.

Question :

Et les autres Services ?

Réponse :

Pas de problèmes particuliers. Le Service Méthodes a été un peu désarçonné au départ, quand le personnel d'atelier a commencé à s'occuper de questions relatives aux postes de travail, de manutention, etc..., qui étaient des problèmes traditionnellement du Bureau des Méthodes.

Mais là aussi on a pu s'expliquer, et montrer le bien-fondé de cette nouvelle répartition des tâches d'amélioration.

Question :

Avez-vous constaté d'autres avantages au niveau de la production ?

Réponse :

La baisse des stocks a amené une amélioration sensible sur la qualité. Certaines pièces s'abîmaient en raison de la durée de stockage, il y avait des phénomènes de rouille qui obligeaient à utiliser une certaine gamme de fabrication, assez compliquée. Grâce à la baisse du stock, on a pu adopter une gamme beaucoup plus rationnelle.

Les stocks de magasin étaient d'autre part assez mal gérés du point de vue de la rotation des plus anciennes pièces.

Il est difficile en magasin d'assurer la règle : premier entré, premier sorti. En atelier, cette règle ne présente plus aucune difficulté, puisque les stocks se constituent dans un flux circulant.

D'une façon générale, les ateliers sont moins encombrés qu'avant, et mieux rangés. Dans l'atelier de montage, on a vu apparaître spontanément des pots de fleurs aux abords des postes de travail...

Question :

Pourriez-vous esquisser une synthèse sur cette opération ? Où en êtes-vous, et dans quel sens comptez-vous maintenant aller ?

Réponse :

Par rapport aux espoirs que nous avons mis dans cette opération au départ, nous ne sommes pas déçus. Les objectifs ont été atteints, et au delà, sur le plan des stocks et des délais.

Nous avons été étonnés de certaines retombées indirectes de l'opération, que nous n'avions pas imaginé au départ.

Cela concerne d'une façon générale l'état d'esprit dans l'atelier, qui s'est amélioré parce qu'une occasion de

réfléchir et d'améliorer a été donnée au personnel qui vit sur le terrain, et qui était trop peu impliqué dans les décisions relatives à l'organisation et à la gestion.

Depuis deux ans, le projet F.V.S.D. a été engagé, et sa réussite n'était possible que si tous participaient à son élaboration et à sa conduite.

Il y a peu de sujets de ce type, réellement capables de mobiliser beaucoup de monde sur une action d'ensemble.

Le projet F.V.S.D. a certainement eu cette qualité-là.

Aujourd'hui, environ 40 % de la production est gérée de cette façon, deux ans après le démarrage de l'opération.

Pour poursuivre, il faut maintenant que l'outil industriel lui-même progresse, en priorité sur la fiabilité des machines et sur la qualité totale, au sens du zéro-défaut. C'est notre programme pour les années qui viennent.

VI.6.2.

L'expérience HEWLETT PACKARD

L'usine HEWLETT PACKARD de GRENOBLE est le siège de deux divisions : GRENOBLE PERSONAL COMPUTER DIVISION (G.P.C.D.) et GRENOBLE NETWORKS DIVISION (G.N.D.).

La première Division assure la production pour toute l'EUROPE de l'ordinateur personnel HP150 et des terminaux 2392 A. La seconde est chargée de la production, pour toute l'EUROPE également, de tout ce qui concerne l'équipement des réseaux : cartes interfaces, concentrateurs, multiplexeurs, réseaux publics, etc...

Depuis le début de 1984, la Division G.N.D. (réseaux), est engagée dans une profonde mutation de la production. Cette mutation rentre dans le cadre d'une nouvelle conception stratégique de la production au sein de HEWLETT PACKARD, et s'appuie, comme nous le verrons au cours de cet interview, sur les idées de Total Quality Control et de Juste à Temps.

L'interview qui suit nous a été accordée par Messieurs BRETON et VACHE. Monsieur BRETON est Directeur Industriel de la Division Réseaux. Monsieur VACHE est responsable du Service chargé de concevoir et d'améliorer le processus productif, (technologie du processus, organisation, gestion).

Question :

Pouvez-vous nous présenter les caractéristiques de la production à G.N.D. ?

Réponse :

Contrairement à la Division qui réalise l'ordinateur individuel, dont la production est faite en grande série, la Division Réseaux a une production très diversifiée, en petite ou moyenne série.

Nous fabriquons une centaine de produits de base, avec une forte diversité d'options (1.500 options possibles).

Les séries varient entre quelques unités et 500 par mois.

Les effectifs en Manufacturing sont d'une centaine de personnes (août 1985), dont une trentaine pour la main d'oeuvre directe.

Question :

Travaillez-vous sur stock ou à la commande ?

Réponse :

Jusqu'à présent, la quasi-totalité des produits finis étaient fabriqués pour un stock, en fonction d'un programme (plan directeur) régulièrement remis à jour.

Comme vous le verrez lorsque nous parlerons du Juste à Temps, ceci sera remis en cause puisqu'une partie du processus de production sera dorénavant exécutée à la commande.

Question :

Comment l'idée de Juste à Temps a-t-elle été introduite dans la division G.N.D. ?

Réponse :

Pour comprendre l'intérêt des méthodes Juste à Temps dans notre industrie, il faut souligner tout d'abord deux points.

Le premier c'est que dans le domaine de l'informatique, la demande commerciale est extrêmement fluctuante. Cela tient naturellement à l'évolution permanente des technologies, et au dynamisme des marchés sur lesquels nous évoluons.

Une des idées clés de notre politique générale, c'est de construire notre outil de production en fonction d'une stratégie de flexibilité.

Cela signifie que les programmes de production ne doivent plus être figés à un horizon éloigné, parce qu'il est impossible de prévoir correctement ce qui va se vendre.

Un des objectifs que nous nous sommes fixés, c'est donc de disposer d'un outil de production souple, capable de réagir rapidement au changement.

Le deuxième point qui caractérise notre type d'industrie c'est la part très forte de la valeur des achats dans le coût du produit.

Nous faisons de l'assemblage (composants, câbles, logiciels, etc...) avec un processus de plus en plus mécanisé.

A partir d'un certain degré d'automatisation, il devient peu profitable de gagner quelques pourcents sur le coût de la main d'oeuvre directe, puisque celle-ci représente une part déjà très faible du coût.

Par contre, les frais associés à la présence des stocks (composants, en-cours, semi-finis, finis) pèsent très lourd dans le bilan économique.

Il devient alors essentiel de réduire ces frais, ce qui ne peut s'obtenir qu'en accélérant la vitesse de circulation du flux des matières.

La conception traditionnelle de l'assemblage de petite et moyenne série, basée sur l'idée du travail par lot, tend à évoluer de plus en plus vers une conception de type "process continu", dans lequel le cycle d'approvisionnement et de production se réduit de façon spectaculaire.

Pour donner un ordre de grandeur de l'accélération du flux, sachez que le cycle de production qui est aujourd'hui de 15 jours va passer, avec les méthodes Juste à Temps, à environ une demi-journée.

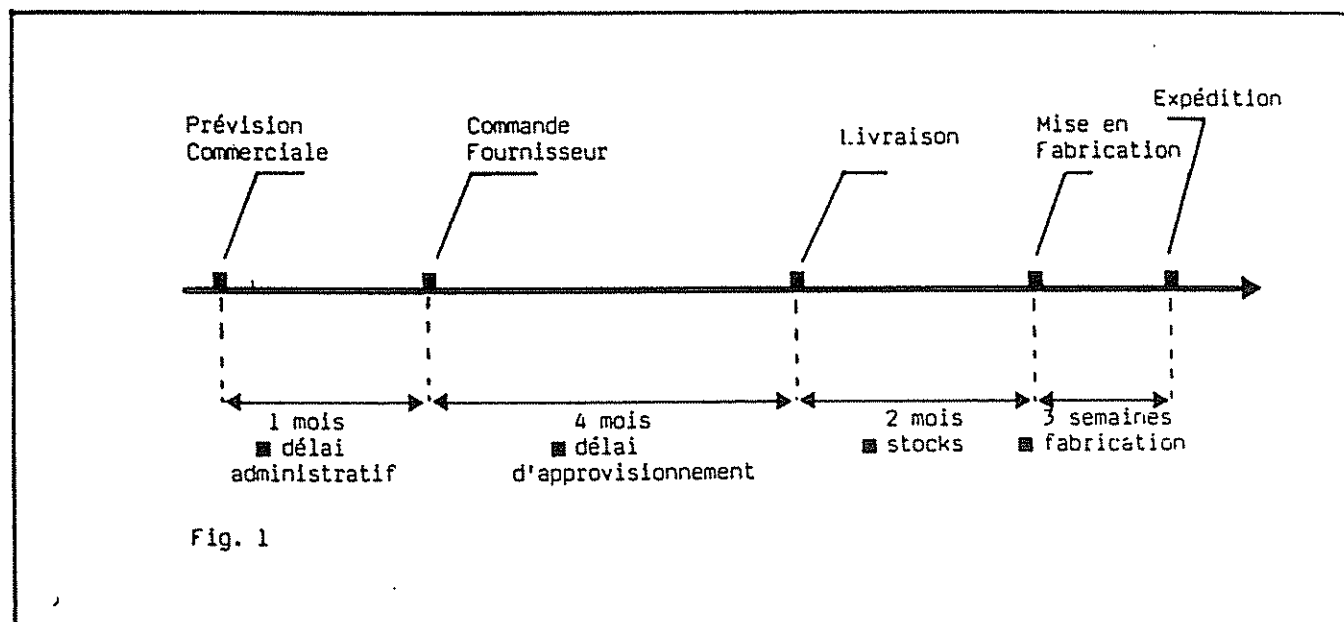
Question :

Si je comprends bien, un de vos objectifs est d'accélérer le flux de production pour rendre l'outil de production plus réactif. Comment définissez-vous cette réactivité ?

Réponse :

Nous sommes partis de la constatation suivante :

Avant d'engager notre plan actuel, c'est-à-dire en 1984, les délais caractérisant le pilotage du flux de production étaient les suivants :



Comme vous pouvez le constater, nous incluons dans l'analyse du cycle les délais de traitement de l'information (délais administratifs) et des délais d'approvisionnement.

Pendant ces délais, la matière n'est pas financièrement à notre charge. Mais, du point de vue de la flexibilité de la production vis-à-vis de la demande commerciale, ces délais jouent le rôle d'une inertie : si la demande n'est pas conforme aux prévisions, on retrouvera dans les stocks (et dans les retards de livraison), les écarts correspondants.

Question :

L'objectif de réduction des cycles ne se limite donc pas au processus de production ?

Réponse :

Non, il nous paraît essentiel d'adopter à cet égard une politique globale, qui vise également une réduction des délais administratifs (calculs du plan directeur, M.R.P) et une réduction des délais fournisseurs.

Nous avons, avec certains fournisseurs, des délais de l'ordre de quatre mois. Ceci signifie que le fournisseur refuse les changements de programme dans un horizon inférieur à quatre mois.

Naturellement, cette durée est trop longue par rapport aux caractéristiques des marchés informatiques sur lesquels nous évoluons.

Pour éviter d'avoir des stocks de sécurité pléthoriques il a fallu engager des actions pour diminuer ces délais.

Question :

Comment cela a-t-il été fait ?

Réponse :

Le point essentiel est l'établissement sur ce thème de relations au plus haut niveau avec les fournisseurs. Nous rencontrons le "top management" des fournisseurs, et nous leur expliquons notre nouvelle façon de concevoir la programmation des achats.

L'établissement d'une réflexion en profondeur sur la logistique client-fournisseur est le premier pas pour réduire les délais.

Parallèlement, nous développons nos propres moyens de contrôle des délais. Il ne s'agit pas pour le fournisseur d'accepter des réductions de délai, et de se révéler ensuite incapable de les respecter. Nous mesurons en permanence le

taux de service par fournisseur et par matière, et cet indicateur est pris en compte au même titre que la qualité dans les négociations d'achat. C'est ce que nous appelons en anglais l'établissement d'une relation "business-partner".

Question :

Quels sont les autres éléments qui composent votre stratégie de flexibilité ?

Réponse :

Nous venons de parler d'un des aspects de la flexibilité, qui concerne la réduction des cycles de programmation et de circulation du flux des matières. L'autre élément essentiel concerne la flexibilité de la capacité de production. Quand les marchés fluctuent, il faut que l'outil de production puisse suivre.

Nous orientons la conception même de notre outil industriel dans le sens de la flexibilité : appel à la sous-traitance, choix d'équipements automatisés et flexibles, outil de production surcapacitaire.

Les choix relatifs à la gestion des ressources humaines prennent également en compte l'impératif de flexibilité : personnel très polyvalent, qualifié, capable de remplir diverses tâches autres que productives (maintenance, gestion de la qualité, amélioration des postes de travail).

Dans une organisation Juste à Temps, il arrive fréquemment qu'un ensemble de postes de travail soit arrêté : le personnel peut aller en salle de formation, avec le superviseur de l'équipe, pour réfléchir à un problème d'organisation.

Question :

La mise en place d'une organisation Juste à Temps a-t-elle des implications sur le plus humain ?

Réponse :

Oui, sur de nombreux points.

Il faut dire tout d'abord que le système Juste à Temps ne peut vraiment bien fonctionner que dans une organisation du travail dégagée du Taylorisme.

En effet, le principe du Juste à Temps est de décentraliser de très nombreuses responsabilités au niveau de l'équipe de production. Cela est vrai en ce qui concerne la programmation (appel par le poste aval), mais aussi pour l'entretien des machines, l'amélioration de la qualité, l'amélioration des postes de travail (changement d'outils, implantation, approvisionnements).

Le Juste à Temps requière des décisions rapides prises sur le terrain par ceux qui produisent, ce qui exige une forte autonomie de l'équipe de travail. Cet autonomie organisationnelle et technique est bien sûr en opposition formelle avec les principes Tayloriens.

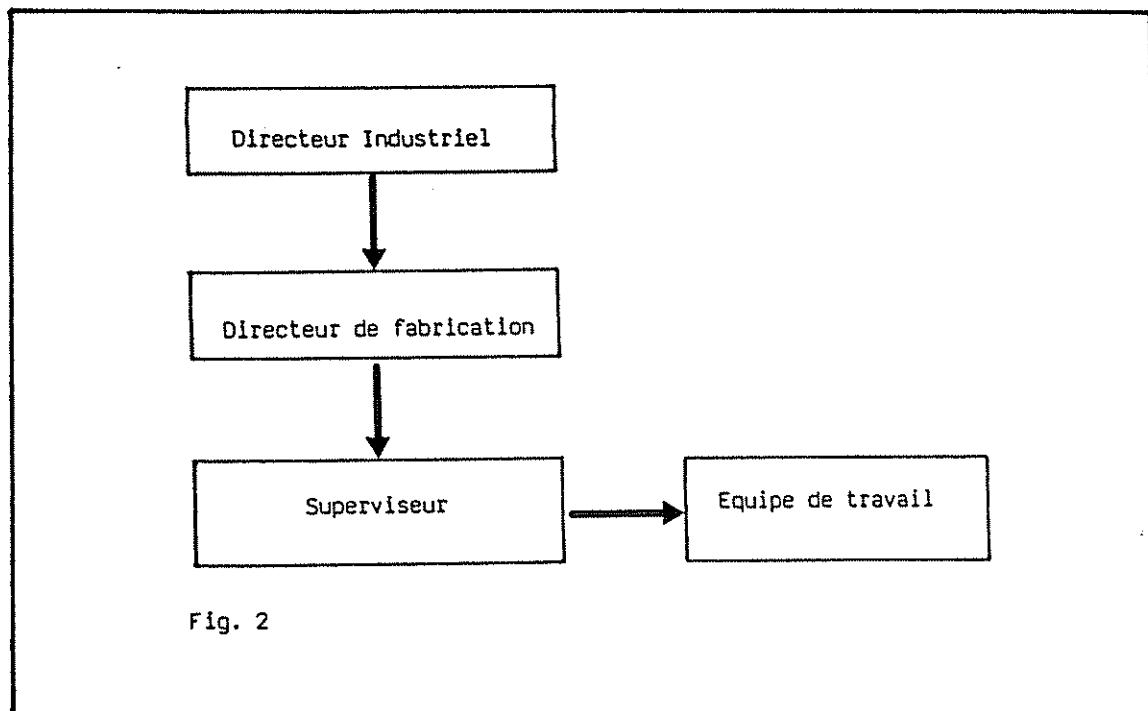
Question :

Y a-t-il une structure hiérarchique plus favorable qu'une autre pour le Juste à Temps ?

Réponse :

Chez HEWLETT PACKARD, le principe général est de réduire autant que possible le nombre de niveaux hiérarchiques.

Dans la division G.N.D., il n'y a que deux niveaux entre le Directeur Industriel et le personnel productif.



Le superviseur fait partie de l'équipe productive. Cette équipe possède une forte autonomie, parce qu'elle dépend directement du Directeur de fabrication et qu'elle est impliquée au maximum dans les tâches qui conditionnent la maîtrise du process.

Dans notre philosophie, le Juste à Temps est un prolongement du Total Quality Control, et ne peut d'ailleurs être installé que si le Total Quality Control est déjà largement opérationnel.

La responsabilisation de l'équipe de production sur les délais, la qualité et sur le fonctionnement des machines (maintenance, efficacité) est donc une condition préalable à la réussite d'une organisation Juste à Temps.

Question :

Venons-en maintenant aux méthodes de planification. Comment la production était-elle jusqu'à présent planifiée ?
Comment le Juste à Temps sera-t-il mis en place ?

Réponse :

Nous disposons d'un système M.R.P. classique qui programme les approvisionnements et les ordres de fabrication à partir d'un plan directeur.

Le plan directeur concerne tous les produits finis, avec des options définies par des pourcentages moyens. Le plan directeur est établi par mois, pour 12 mois, et remis à jour mensuellement.

Le calcul M.R.P. est très lourd. Le nombre de liens de nomenclatures est élevé (27.000), et la nécessité de gérer des ordres de fabrication distincts pour chaque niveau de nomenclature entraîne un très grand nombre de transactions de stock.

Question :

L'instauration du Juste à Temps remet-elle en cause complètement le système M.R.P. ?

Réponse :

Non. Comme vous avez pu le constater, nous produisons des petites et moyennes séries, et il ne nous paraît pas envisageable à court terme d'aller vers un système du type KANBAN comme il existe chez TOYOTA, incluant la relation avec les fournisseurs.

Pour nous, le Juste à Temps n'est pas le KANBAN. Nous préférons d'ailleurs parler de méthode Juste à Temps plutôt que de méthode KANBAN, car l'idée du Juste à Temps est plus significative et plus motivante pour le personnel, qui se trouve impliqué dans la responsabilité d'une livraison à un client (externe ou interne).

Le Juste à Temps est donc une philosophie, orientée vers le principe d'une livraison du produit voulu, au moment voulu, à l'endroit voulu.

Dans notre forme de production, la méthode M.R.P. reste le seul système envisageable aujourd'hui pour programmer la plupart des approvisionnements.

Par contre, la M.R.P. sera progressivement abandonnée dans la programmation des fabrications intermédiaires au profit des méthodes d'appel par l'aval.

Sur le plan informatique, nous disposons actuellement d'un système relativement ancien, spécifique à HEWLETT PACKARD. Nous sommes en train de le remplacer par le progiciel MM 3000, auquel nous adjoindrons le système informatique que HEWLETT PACKARD vient de créer pour le Juste à Temps.

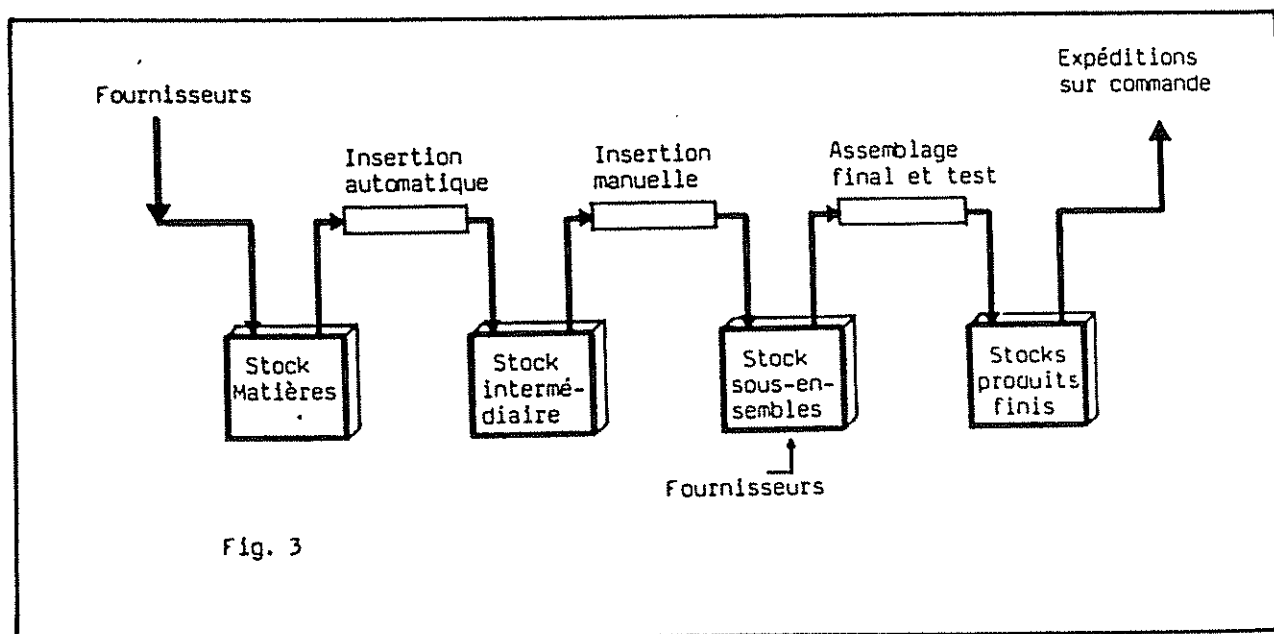
Question :

Comment s'est effectué le passage du système M.R.P. au système de Juste à Temps ?

Réponse :

Il y a eu tout d'abord une réflexion d'ensemble sur la circulation et la programmation des flux.

Voici le schéma qui représente la façon dont se faisait jusqu'à présent, la circulation des flux (fig. 3).



Comme vous pouvez le constater, il y a 4 stocks correspondant aux 4 niveaux de nomenclature.

Chaque stock était programmé par le système M.R.P., avec tous les inconvénients que vous connaissez : surstocks, ruptures, cycles allongés, lourdeurs administratives.

Ces 4 niveaux ont été remplacés par 2 niveaux :

- le niveau des pièces détachées,
- un niveau de sous-ensembles déjà testés mais pas encore assemblés, qui joue le rôle précédemment rempli par le stock de produits finis (fig. 4) (stock de modules).

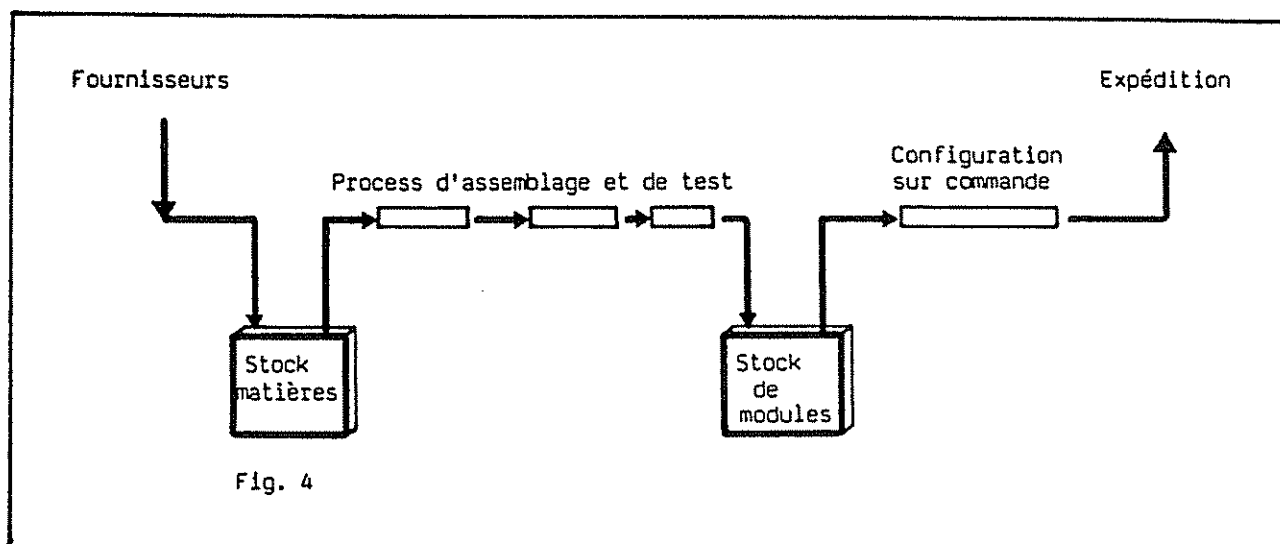


Fig. 4

En partant du stock de modules, il est possible de finir l'assemblage d'un équipement pour une commande client en moins de 4 heures. C'est donc un niveau de stockage très favorable pour une bonne qualité de service, et c'est un stock beaucoup plus facile à gérer que le stock de produits finis puisque la variété des références y est nettement moindre.

L'organisation du Juste à Temps a été prévue sur le tronçon qui va du stock de pièces achetées jusqu'au stock de modules.

Question :

JUSTE à TEMPS signifie-t-il pour vous appel par l'aval ?

Réponse :

A terme, le JUSTE à TEMPS fonctionnera avec un appel par l'aval en provenance du stock de modules. Mais, dans une période de transition (en attendant que les conditions préalables soient totalement satisfaites), nous avons combiné provisoirement M.R.P. et JUSTE à TEMPS.

Cela signifie concrètement que le processus d'assemblage est encore programmé d'après les ordres issus de la M.R.P., mais que la régulation du flux est déjà faite suivant les principes de tension du flux : pas d'accumulation d'en-cours.

Il y a donc en quelque sorte un flux tendu, bien que programmé.

Cette solution permet de s'habituer dès à présent à gérer un flux avec de très faibles en-cours, alors que les conditions de flexibilité au niveau des machines ne sont pas encore suffisantes pour produire d'après un appel aléatoire de l'aval.

La prochaine étape, dès que les conditions seront remplies, sera de supprimer les ordres de fabrication programmés, et de travailler en appel par l'aval pur.

Question :

Quelles sont els conditions qui doivent être remplies pour instaurer l'appel par l'aval ?

Réponse :

Il y a deux grandes conditions préalables. La première c'est le TOTAL QUALITY CONTROL, la seconde c'est la souplesse dans les changements de fabrication.

Le TOTAL QUALITY CONTROL, c'est la maîtrise totale du processus de production.

Produire JUSTE à TEMPS, cela implique d'être sûr de sa production, en délai et en qualité.

Le processus de production doit donc être exempt de perturbations, ce qui implique des progrès sur la fiabilité des machines, la qualité, l'organisation de la manutention et des rangements, etc...

Question :

Avez-vous obtenu dans ce domaine des résultats intéressants ?

Réponse :

Quand on envisage le concept de Qualité dans sa globalité, en considérant que toute perturbation sur le processus de production doit être évitée, on découvre que certains phénomènes auxquels on s'était habitué ne sont plus tolérables.

Voici deux exemples :

- le premier concerne une machine automatique à insérer les composants.

Quand on a commencé à analyser son fonctionnement dans l'optique T.Q.C., on a constaté que sur un lot de 50 cartes, elle subissait en moyenne 20 arrêts, allant de quelques secondes à quelques minutes.

Ces perturbations étaient jusqu'à présent considérées comme inévitables.

En un an, nous avons fait chuter le nombre d'arrêts à 1 ou 2 par lots. L'objectif est d'arriver à 0, mais, naturellement, cela devient de plus en plus difficile quand on s'en rapproche.

- Le deuxième exemple concerne la machine à souder à la vague. Son taux de défectueux était de 2.000 ppm (parties par million). Nous l'avons fait chuter, en moins d'un an à 30 ppm.

Question :

Ces progrès ont-ils demandé de gros investissements ?

Réponse :

Non. La plupart du temps, les améliorations concernent des points nombreux mais relativement peu importants techniquement. Quand la maîtrise d'une machine est imparfaite, c'est généralement à cause d'une multitude de points de détail mal réglés, alors que le principe de base de la machine est sain.

Le travail d'amélioration consiste alors à accroître la maîtrise d'un grand nombre de paramètres clés de la machine : position des composants, présentation dans les portes pour la machines à insérer, température, hauteur de la vague, propreté du flux dans le cas de la machine à souder.

Question :

Comment avez-vous réduit les temps de changement de fabrication ?

Réponse :

Nous avons décidé de réduire la taille des lots dans un rapport de 1 à 4.

Par exemple, nous travaillions couramment des lots de 150 cartes. Aujourd'hui, les lots sont de 25, et dans quelque temps ils seront encore réduits.

Quand on décide de réduire la taille des lots, on crée naturellement une forte pression sur l'organisation pour diminuer les temps de changement de série.

Sur les machines à insérer, le changement de série est passé de 30 minutes à 10 minutes.

Question :

Sur quoi a reposé cette amélioration ?

Réponse :

Quand nous avons engagé les actions de réduction de temps de changement de série, nous pensions que les améliorations seraient d'ordre technique. Or, curieusement, nous avons constaté que dans un changement de série, la part des temps qui relèvent de l'organisation est prépondérante par rapport à ceux qui relèvent de la technique.

Dans le cas de la machine à insérer, les gains ont essentiellement été obtenus grâce à une meilleure procédure de mise en place des approvisionnements.

Cette observation appelle deux commentaires : le premier c'est que, comme dans le cas du T.Q.C., des améliorations spectaculaires peuvent être obtenus sans gros investissement (par contre, cela risque d'être plus difficile de passer de 10' à 2,5' que cela ne l'a été de 40' à 10'), le second c'est que le processus de progrès passe nécessairement par une nouvelle façon de mobiliser les compétences.

Question :

Comment cela ?

Réponse :

Les idées d'améliorations sont nombreuses et dispersées, et leur origine se situe dans une large mesure chez ceux qui côtoient tous les jours le processus et qui le connaissent le mieux. Il est donc essentiel que le personnel de production (opérateurs, superviseur) soit étroitement impliqué dans la recherche d'améliorations.

Question :

Quel a été le rôle du Service Méthodes ?

Réponse :

Nous n'avons pas de Service Méthodes.

En revanche, il existe un "Service Process", dont le rôle est de piloter les améliorations relatives à l'ensemble du processus de production : organisation, technologie, gestion.

Le Service Process fait participer étroitement le personnel de production aux améliorations qui viennent d'être évoquées.

Dans le cas de la réduction des incidents machines, un groupe de 8 personnes a été constitué pour trouver des idées d'amélioration. La procédure de réflexion a été classique : relevé des incidents, analyse de PARETO, Causes-effet, brainstorming, etc...

Le Service Process est composé d'ingénieurs, compétents en organisation, et capables d'animer des équipes pluridisciplinaires. Leur vocation est d'offrir un support aux opérationnels.

La relation entre le Service Process et les Opérationnels de production échappe aux difficultés traditionnelles des relations entre Services Méthodes et Services de Fabrication.

La division n'est pas entre ceux qui pensent le processus et ceux qui exécutent le travail. Tous, ici, participent à la réflexion sur le processus. Le Service Process apporte quant à lui une vue d'ensemble ainsi qu'une fonction de coordination et de pilotage à moyen terme.

Question :

Revenons à la mise en place du système KANBAN. Comment se fait la circulation des étiquettes ?

Réponse :

Notre système d'appel par l'aval fonctionne sans étiquettes, et à ce titre il est préférable de ne pas lui at-

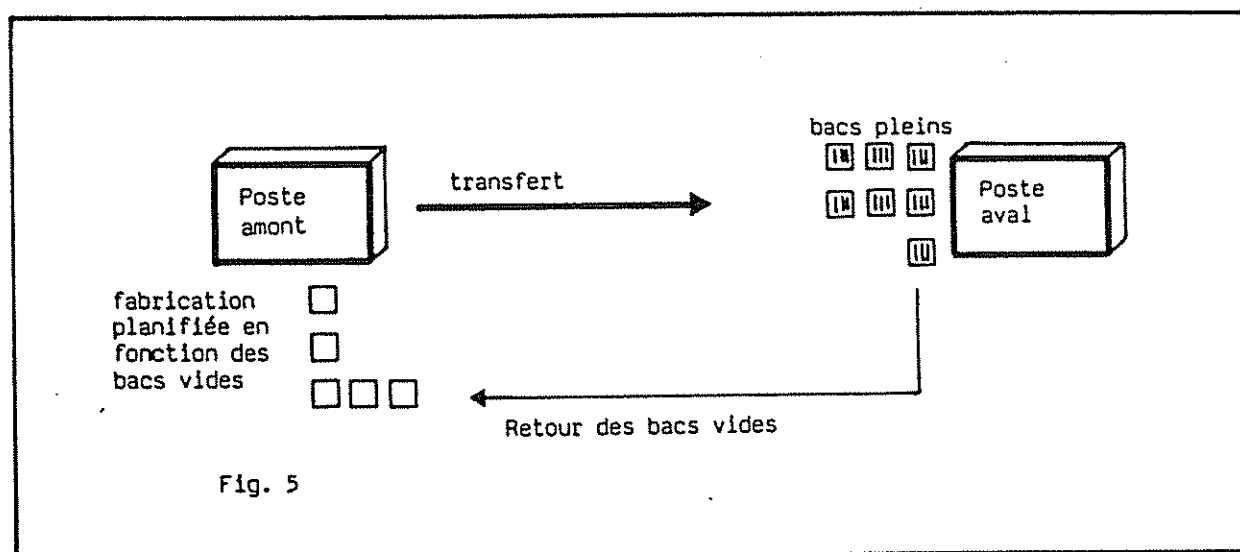
tribuer le qualificatif de KANBAN.

Nous avons envisagé, au début, de mettre en place des étiquettes comme dans le système TOYOTA.

Puis, nous avons réfléchi aux spécificités de notre organisation, et nous nous sommes rendus compte que compte-tenu du faible volume de nos pièces et de la proximité des postes concernés, il était préférable que ce soient les bacs vides qui servent de signal d'appel.

Chaque carte possède un bac spécifié, et quand le poste aval a épuisé un bac, l'opérateur porte le bac vide au poste amont.

Le poste amont organise ses priorités de fabrication en fonction de la présence des bacs vides qui lui reviennent de l'aval (voir fig. 5).



Le nombre de cartes par bac est évidemment fixe, et le nombre de bacs en circulation pour une référence donnée détermine le volume maximal des en-cours entre postes.

Question :

Cette méthode suppose que le mouvement physique des bacs soit rigoureusement organisé ?

Réponse :

D'une façon générale, notre conception de l'organisation JUSTE à TEMPS avec appel par l'aval s'appuie sur une ré-implantation complète du processus. Une idée-clé nous a guidé : rapprocher les différentes parties du flux.

Par exemple, les stocks de composants étaient précédemment installés dans un local centralisé, et les sorties de composants qui s'effectuaient sur Bon de sortie M.R.P. nécessitaient un délai d'anticipation de 3 jours.

Aujourd'hui, le stock est à quelques mètres de la ligne de production, et la sortie se fait en moins d'une heure.

Pour la circulation des bacs, il y a une règle de base : chaque bac a son emplacement, chaque emplacement a son bac.

On ne perd plus de temps à courir après les pièces, et la visibilité des en-cours est immédiate.

Question :

Cette façon de s'organiser suppose beaucoup de rigueur de la part de tous ?

Réponse :

En effet. C'est une condition sine qua non. Une des raisons pour lesquelles la mise en oeuvre de ce type d'organisation ne peut être que progressive, c'est que le personnel doit s'habituer à ce mode de fonctionnement.

Parallèlement, nous cherchons à faire évoluer l'atelier dans le sens d'un meilleur rangement, de meilleures conditions de propreté. Il faut que les flux circulent de façon claire pour tout le monde, sans zone d'ombre et sans ambiguïté.

Question :

Dans la mesure où cette évolution prend du temps, comment assurez-vous les périodes de transition ?

Réponse :

Nous procédons par extension progressive. Prenons l'exemple d'une ligne qui s'approvisionne dans un stock central de pièces.

Cette ligne doit être organisée en JUSTE à TEMPS, et se servir en pièces avec les méthodes d'appel par l'aval, c'est à dire en petits lots et sans programmation des sorties.

Supposons que le stock central ne soit pas prêt à accepter une telle démarche, pour différentes raisons organisationnelles.

Nous créons alors un stock intermédiaire, qui sert les lignes suivant les principes de JUSTE à TEMPS mais qui est approvisionné par le stock central suivant des méthodes classiques.

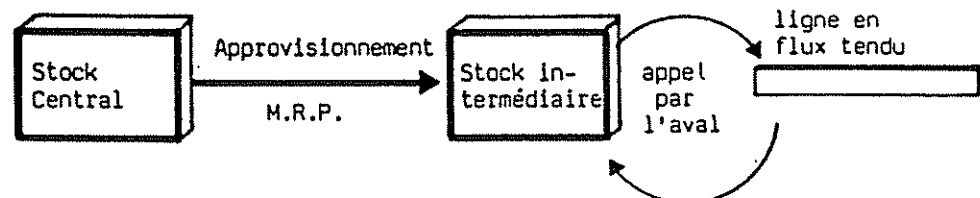


Fig. 6

De cette façon, nous habituons la ligne à fonctionner en appel par l'aval depuis le stock, et nous laissons au stock central le temps de se préparer pour une solution généralisée d'appel par l'aval. A ce moment-là, naturellement, le stock intermédiaire sera supprimé.

Question :

Envisagez-vous l'extension de l'appel par l'aval aux fournisseurs ?

Réponse :

A court terme, cela nous paraît difficile. Pour certaines matières, nous tendons déjà vers de telles solutions quand c'est possible. Par exemple, dans le cas des cartons, nous envisageons de conserver la programmation M.R.P. tout en négociant avec le fournisseur des accords pour qu'il conserve le stock chez lui et nous expédie d'après nos besoins à très court terme.

La mise en oeuvre de méthodes d'appel par l'aval dans ce cas suppose que la consommation de cartons soit suffisamment régulière dans chaque référence, ce qui n'est pas le cas dans nos produits.

Il faut cependant souligner que la standardisation des références de carton favorise cette régularité, et représente un facteur très positif pour la régularisation des flux.

Question :

En guise de conclusion, pouvez-vous nous décrire l'impact des méthodes JUSTE à TEMPS au sein de HEWLETT PACKARD ?

Réponse :

Comme vous avez pu le voir, le JUSTE à TEMPS est inséparable du TOTAL QUALITY CONTROL, et également d'une nouvelle conception des responsabilités au niveau opérationnel. HEWLETT PACKARD était en position favorable pour

appliquer ces nouvelles conceptions grâce à sa tradition de M.B.O. (Management By Objectives).

Pour nous, l'engagement dans les méthodes de planification JUSTE à TEMPS fait donc partie d'une conception globale de la production qui vise à réduire les coûts, améliorer la qualité, augmenter la flexibilité.

Il n'est plus possible aujourd'hui de concevoir un nouveau produit sans s'interroger, dès le départ, sur son aptitude à être produit dans les nouveaux principes en vigueur (qualité totale, flux tendu).

Il se développe chez HEWLETT PACKARD aujourd'hui une philosophie qui vise à redonner à la production un rôle majeur dans les stratégies globales de l'entreprise.

