

MÉTHODE DE FABRICATION « JUST-IN-TIME » : LA MAÎTRISE DE LA QUALITÉ ET DES QUANTITÉS

par Léon B. CROSBY (U.S.A.)

Traduit par J. C. Mereaux

Cet article a été publié au 4ème trimestre 1984 dans la revue trimestrielle de l'APICS (American Production and Inventory Control Society) : "Production and Inventory Management".

Son auteur : Leon B. CROSBY, est professeur assistant de management au Collège St. SCHOLASTICA, MINNESOTA, où il enseigne en management, finance et comptabilité ; - Il possède plus de 13 années d'expérience dans l'industrie des télécommunications, avec des responsabilités diverses au sein de "GTE Automatic Electric", North Lake, Illinois. M. CROSBY est un membre senior de l'association "Computer and Automated Systems" et membre de l'APICS. Il est titulaire d'un BS en "engineering technologie" et d'un "Master's degree" en administration des affaires de St-Cloud State University, Minnesota.

Le présent article est le gagnant 1983 du programme international de récompenses d'étudiants diplômés, sponsorisé par la Fondation Education et de Recherches de l'AMICS.

Il a été traduit par Jean-Claude MEREAX, Vice-Président de l'AFGI.

I - INTRODUCTION

"Just-in-time" (JIT) est le nom communément utilisé pour désigner un système de fabrication dans lequel les pièces dont on a besoin pour achever des produits finis sont produites ou arrivent sur les lieux d'assemblage juste au moment nécessaire. De plus, les quantités de pièces doivent être exactement les quantités qui conviennent pour achever les produits finis.

Le concept de JIT est aussi vieux que l'idée de fabrication elle-même. Jusqu'à une période récente, cependant, il est resté hors de la portée des fabricants, excepté peut-être dans de petits ateliers isolés. Les raisons de cette situation ne sont pas difficiles à comprendre.

Pour que "Just-in time" fonctionne, deux conditions doivent être réunies. En premier, toutes les pièces doivent arriver où on en a besoin, juste au moment où on en a besoin et dans la quantité exacte du besoin. En second, toutes les pièces qui arrivent doivent être des pièces utilisables.

Toute étude ou tentative d'adaptation de "Just-in-time" doit être réalisée en deux étapes successives. La résolution du problème de la quantité en premier est difficile si la qualité est douteuse. Donc, JIT doit être analysé en référence à la qualité en première étape et à la quantité en deuxième étape.

Si un système de fabrication JIT fonctionne bien, les étapes qualité et quantité semblent se rejoindre et peuvent être étudiées ensemble. Si des problèmes se développent, cependant, les deux étapes ont besoin d'être considérées séparément. Les problèmes peuvent avoir un impact à la fois sur la qualité et la quantité, et une décision peut être nécessaire pour déterminer quel côté du problème a la priorité.

Une des raisons pour laquelle le Japon est le seul pays qui se soit pleinement engagé dans la voie des systèmes de fabrication JIT est que le Japon fait un important effort pour résoudre la première étape, c'est à dire celle de la qualité bien avant d'essayer de résoudre l'étape Deux, des quantités. La durée qui sépare les étapes n'a pas d'importance. L'étape Un doit nécessairement être accomplie avant de pouvoir commencer l'étape Deux.

II - ETAPE UN : MAITRISE DE LA QUALITE

Le processus de l'étape Un vise à accroître la qualité de toutes les pièces jusqu'à un point approchant le zéro défaut. Ceci est bien sûr une tâche difficile et ne doit pas être prise légèrement.

Cette étape requière généralement une réorganisation physique de l'usine de fabrication et une réorganisation des responsabilités au sein de cette usine.

Pour accomplir cet accroissement de la qualité, les lignes directrices suivantes seront nécessaires :

- 1 - Former chaque personne de l'entreprise sur les problèmes de qualité
- 2 - Rendre visible chaque défaut
- 3 - Rendre celui qui fabrique responsable de la qualité
- 4 - Donner à chaque ouvrier de fabrication la responsabilité et l'autorité pour arrêter la chaîne ou le processus si un problème se développe
- 5 - Faire en sorte que chaque ouvrier réalise ses propres retouches
- 6 - Donner la responsabilité de la maintenance des équipements de production à l'ouvrier qui les utilise
- 7 - Passer chaque pièce à travers un dispositif de mesure automatique

Chacune de ces lignes directrices sera examinée plus en détail ci-après.

1 - Former chaque personne de l'entreprise sur les problèmes de qualité.

La formation est le plus important de tous les changements qui sont nécessaires. Trop souvent des pièces défectueuses sont produites parce que l'ouvrier responsable ne pense pas à l'attention que l'entreprise porte à la qualité. Le programme d'éducation doit inclure chaque membre de l'entreprise et inculquer une atmosphère d'équipe. Un département de contrôle qualité bien organisé doit être apte à étudier les problèmes de qualité et à superviser la formation de tout le personnel. La formation doit être bien organisée et avoir le soutien complet et la participation des plus hauts niveaux hiérarchiques.

Le département de contrôle qualité ne devrait pas présumer qu'il inspecter les produits finis et forcer la qualité vers le zéro défaut. L'inspection des produits finis devrait seulement être faite comme une étude pour déterminer si le système qualité fonctionne bien. La cause des défauts doit être identifiée et éliminée.

En tant que supplément au département de contrôle qualité et en tant que produit naturel d'une force de travail bien entraînée et impliquée, les cercles de contrôle qualité sont à développer. Dès que la force de travail devient mieux entraînée, on peut encourager et compter sur une participation plus active de cette force de travail sur les questions de qualité des produits et autres sujets relatifs à l'environnement de travail. Si ce phénomène n'est pas encouragé, alors la force de travail peut ressentir que l'entreprise n'est pas réellement sérieuse en matière de qualité.

L'éducation aux principes de qualité devrait être une affaire qui va de soi. Les cercles de contrôle qualité doivent continuer en tant que cercles allant de soi. Cette implication de la force de travail aura des effets

que l'encadrement peut aimer ou non selon les circonstances et le style de management. Dès que les ouvriers deviennent intéressés dans leur travail, la productivité tend à s'accroître parce que de meilleures méthodes ou des chemins plus courts sont découverts pour les processus qui existent. Tous ces changements peuvent être attendus parce qu'alors de nombreux esprits sont concentrés sur les problèmes sous de nombreux angles différents. Cependant, l'encadrement supérieur doit être conscient de l'autre face de cette implication des ouvriers : ils commenceront à émettre des suggestions sur la manière d'améliorer la marche des affaires.

L'implication des ouvriers et les suggestions peuvent empêcher le management dans beaucoup d'entreprises de rechercher l'appui complet de leur force de travail. Un système de production "Just-in-time" est dit être une technique de survie.

2 - Rendre visible chaque défaut.

Dans l'effort fait pour trouver et éliminer chaque pièce défectueuse, le processus de fabrication devrait être préparé pour mettre en évidence les défauts. Ceci peut être réalisé en supprimant tout stock tampon entre les opérations et en demandant à tout ouvrier qui trouve une pièce défectueuse d'attirer l'attention sur elle immédiatement.

Un arrêt de production est une situation qui est normalement évitée en fabrication.

Habituellement la production est assurée à tout prix et la recherche des raisons ayant entraîné une pièce défectueuse reste secondaire. Avec "Just-in-time", cette priorité doit être inversée. Les raisons de la pièce défectueuse doivent être trouvées et éliminées même si la production s'arrête pendant quelque temps. La recherche implacable et la détermination des causes de pièces défectueuses produira des interruptions de production. Ces interruptions interviendront fréquemment au début, mais au fur et à mesure que des progrès sont faits, elles interviendront moins souvent. Moins d'interruptions, moins de pièces rebutées, et moins de retouches onéreuses rendront le coût du changement de priorité à qualité plus faible, finalement efficace.

3 - Rendre celui qui fabrique responsable de la qualité.

Si les contrôleurs qualité sont seuls responsables de la qualité, ils le feront en inspectant les pièces et en trouvant les pièces finies défectueuses, rejetant de tels produits et demandant qu'ils soient retouchés ou rebutés. C'est une affaire qui coûte très cher. Elle entraîne le coût du contrôle adapté, des retouches, de la matière et du travail qui doit être rebuté. Retoucher un produit après assemblage ou même avant est une des perturbations les plus onéreuses. Ceci implique l'établissement d'une ligne spécialisée pour les retouches et du personnel qualifié pour désassembler, réparer et réassembler le produit défectueux.

Intendant les gens de production responsables de la qualité de leurs pièces ou de leur travail sur une pièce, les coûts peuvent être réduits et la qualité améliorée. Lorsque les gens de la production, responsables de la qualité de leur travail, sont formés aux questions de qualité, ils sont en position pour inspecter la qualité du travail qu'ils sont en train de faire. Cette méthode de contrôle qualité devrait avoir un coût plus faible. Il devrait y avoir beaucoup moins de coûts de retouches et de rebuts et moins de besoins en inspecteurs de contrôle qualité, réduisant ainsi les frais généraux.

- 4 - Donner à chaque ouvrier de fabrication la responsabilité et l'autorité pour arrêter la chaîne ou le processus si un problème se développe.

Si la force de travail de production est à même de prendre sérieusement la responsabilité de la qualité et pour s'assurer qu'il n'y a pas de pression de contremaîtres ou de surveillants individuels pour placer la quantité produite avant la qualité produite, chaque ouvrier de production doit avoir l'autorité et la responsabilité d'arrêter le processus ou de stopper une ligne d'assemblage si un problème se développe sans pouvoir être résolu dans le temps disponible. Il est important que la personne qui trouve le problème puisse agir immédiatement pour gagner du temps et rendre très visible chaque problème.

Une méthode visuelle évidente doit être mise en place pour appeler à l'aide si un ouvrier le demande ou pour signaler qui stoppe la ligne. Ceci permettra d'apporter l'aide dont l'ouvrier a besoin et aussi attirera l'attention sur lui afin d'éliminer les arrêts fantaisistes.

Toyota utilise un système lumineux appelé "Andon" pour appeler à l'aide et arrêter la chaîne.

- 5 - Faire en sorte que chaque ouvrier réalise ses propres retouches.

Si les ouvriers retouchent toutes leurs pièces défectueuses, ils deviendront plus conscients, quantitativement et qualitativement, des mauvaises pièces. Les ouvriers se rendront compte du nombre de pièces nécessitant retouche, et ce qui est plus important, ils deviendront conscients de ce qui ne va pas pour ces pièces. Une fois conscient de ce qui ne va pas pour la pièce, l'ouvrier de production sera capable de surveiller ce genre de défaut. S'il est possible pour les ouvriers de production d'éviter les pièces mauvaises, ils deviendront probablement aptes à éviter d'avoir à les retoucher.

S'il n'est pas possible pour l'ouvrier de faire des pièces bonnes avec l'équipement disponible, dans l'état où il se trouve, alors l'ouvrier de production pourra et devra vouloir arrêter son équipement et la chaîne. Etre responsable de la qualité et retoucher toutes ses propres pièces stimulera l'ouvrier de production et l'amènera à ne pas faire de mauvaises pièces. Cela augmentera son intérêt dans la mise au point, la maintenance et la préparation de l'équipement de fabrication.

- 6 - Donner la responsabilité de la maintenance des équipements de production à l'ouvrier qui les utilise.

Un ouvrier de production qui utilise un équipement particulier de machine est la personne qui devrait connaître le mieux cet équipement. L'ouvrier reconnaîtra, rien que par le bruit émis par l'équipement, quelque chose est en train de se dégrader bien avant que cela ne devienne critique, si un outil devient émoussé, la machine aura plus de mal à travailler ou bien les copeaux se formeront différemment, ce qui augmentera les contraintes exercées sur l'équipement. De plus, la pièce en cours d'usinage pourrait être de mauvaise qualité.

Une autre raison favorable à l'entretien des équipements de production est que l'ouvrier est d'éliminer la tentation d'un mauvais usage

équipement. De nombreux cas ont été enregistrés d'ouvriers qui intentionnellement bouchent, coincent ou cassent un équipement de manière à être affectés à un autre travail ou à être mis en inactivité tandis que des agents de maintenance nettoient ou réparent l'équipement. L'ouvrier n'agit plus ainsi s'il a, lui-même, à entretenir et à réparer l'équipement.

Il y aura quelques coûts additionnels nécessaires pour former tout le personnel de production à l'entretien de leur équipement, mais la diminution des spécialistes maintenance représente une source d'économie. En combinant le concept de l'entretien de ses propres équipements par l'ouvrier avec l'établissement d'un programme quotidien de maintenance préventive totale vous obtiendrez un programme de maintenance efficace.

Un bénéfice pour l'entreprise de cette formation et de ce changement de méthodes sera obtenu par une diminution des pannes pendant le temps de production. Pour l'ouvrier déjà responsable de la qualité, qui réalisera l'entretien de son équipement, le résultat sera d'obtenir des pièces haute qualité. Très souvent avant qu'une machine tombe en panne, il y a une période durant laquelle une pièce de qualité inférieure est produite, après avoir rendu un ouvrier responsable de la qualité de son produit, il ne devrait pas être difficile de convaincre cet ouvrier des avantages qu'il y a à pratiquer une maintenance individuelle.

Passer chaque pièce à travers un dispositif de mesure automatique.

Ceci est d'habitude la dernière phase de l'Etape Un. Avec les dispositifs de mesure électroniques ou pneumatiques qui sont aujourd'hui disponibles, il est possible de tester la qualité de chaque pièce après plusieurs opérations. Ces dispositifs sont disponibles à faible coût et sont plus rapides et plus précis que dans le passé. Bien qu'ils ne soient pas strictement nécessaires, ils peuvent valoir bien plus que leur coût. On utilise des dispositifs d'arrêt automatique appelés "Bakayoke" sur un nombre important de ses machines afin d'éviter la production en masse de défauts.

La qualité est un processus continu. Après avoir mis en place toutes les étapes de la plupart des phases 1 à 7, le travail sur la qualité n'est pas terminé. La formation des gens et l'étude de meilleures voies pour améliorer le travail est sans fin. Cette recherche de la qualité doit devenir une façon de vivre, et si vous réussissez, les bénéfices n'en sont pas non plus.

Rassurez-vous le moindre coût en retouches et déperditions, la qualité doit viser le zéro défaut. Moins de retours de lots mauvais par ceux qui contrôlent pour l'image de l'entreprise. L'entreprise aura la liberté de mettre l'accent sur les tâches qui ont besoin d'un haut niveau de qualité et subira moins de coûts dus à une inutilisation des machines.

La dernière étape qualité implique l'étude, l'analyse, l'enseignement, la mise en œuvre et des changements intenses, mais les récompenses les attendront. Si une entreprise emploie le style de management de la dernière étape X, un changement de styles de management sera nécessaire pour réussir en place avec succès un programme qualité comme celui qui vient d'être décrit.

III - ETAPE DEUX - MAITRISE DES QUANTITES

JIT est un concept de production ou d'approvisionnement d'une quantité exacte de pièces sans défaut au moment précis de besoin et à l'endroit même de ce besoin. Ce concept est particulièrement intéressant pour les entreprises de fabrication pour plusieurs raisons : (1) stocks et en-cours réduits en pièces et produits finis et (2) ruptures de stock moins fréquentes et périodes durables sans manques. Sur le fond, de meilleures relations s'établissent avec les clients en raison de la disponibilité des produits. Un accroissement des ventes intervient dû à une baisse des clients déçus qui partent et qui ne reviennent plus. Des coûts plus bas sont obtenus parce qu'il y a moins de stocks à gérer, magasiner et financer.

Si le concept de JIT peut être réalisé par une entreprise, les résultats doivent se traduire par une position plus compétitive sur le marché, résultant de conditions financières améliorées. Plusieurs conditions sont nécessaires et plusieurs phases doivent être considérées pour une mise en oeuvre réussie.

Comme suggéré ci-dessus, pour que JIT ait une chance raisonnable de succès, les problèmes de qualité doivent être résolus. L'effort devient futile si la bonne quantité de pièces est livrée ou fabriquée au bon moment et au bon endroit mais si quelques unes d'entr'elles sont défectueuses. Il y a deux exigences principales pour l'Etape Deux que l'Etape Un pourvoira :

- . la qualité de pièces livrées régulièrement conformes aux spécialisations,
- . la formation, le travail en équipe, la coopération, les attitudes, le style de management en place qui fournira un terrain favorable pour implanter la discipline JIT.

Si une qualité approchant le zéro défaut est en place, une grande quantité de travail sera économisée. Mais il est quand même avantageux de mettre en oeuvre les phases de l'Etape Un pour assurer le flux de produits de qualité. Ceci devrait fournir l'implication continue de tous ceux qui travaillent en production, l'amélioration des processus, l'accroissement de la qualité, et la mise en cause personnelle à tous les niveaux du management. Tandis que l'Etape Un (Qualité) est en train d'être assurée, l'environnement favorable est mis en place pour le démarrage de l'Etape Deux (quantité).

L'Etape Deux traite des quantités. La quantité exacte de pièces nécessaires à l'assemblage d'un produit fini doit être fournie à chaque étape de la fabrication. Dans la production contemporaine, des pièces en plus sont ajoutées aux quantités nécessaires pour compenser un nombre inconnu, mais attendu, de pièces défectueuses. Les pièces sont d'habitude demandées plus tôt en raison de l'insécurité due à la crainte de ne pas obtenir les pièces à l'heure. L'insécurité est accrue par une croyance en la "Loi de Murphy", des systèmes de contrôle médiocres, des perturbations d'expédition, et un management peu solide. Ces problèmes mènent à des stocks accrus et à une dépendance vis-à-vis d'un système informel de production et de maîtrise des stocks et en-cours.

Si l'Etape quantité de JIT peut être lancée avec succès, la vie n'en sera que meilleure dans l'entreprise. Avoir la quantité exacte de pièces que l'on en a besoin et à l'endroit du besoin devrait rendre une entreprise capable de savoir exactement ce qui sera disponible pour expédition.

Avec JIT en place, un responsable du marketing peut dire exactement à un client le délai avant qu'un produit puisse être livré. Si l'Etape Un (qualité) est en place préalablement à l'Etape Deux (quantité), alors non seulement aurons nous la bonne quantité disponible au moment et au lieu du besoin, mais aussi les pièces seront toutes utilisables. Les fabrications peuvent être sommairement groupées en deux catégories distinctes : répétitive et non répétitive (ou à la commande). JIT, en général, n'est pas adapté aux fabrications non répétitives ; un système MRP est recommandé pour cet environnement.

IV - FABRICATIONS REPETITIVES

Dans les fabrications répétitives, bien qu'une gamme de produits soit réalisée sans interruption par une usine, la majorité des équipements de fabrication est utilisée pour usiner les différentes pièces constitutives d'un même produit, ou des pièces de formes légèrement différentes pour des variantes de ce produit.

Ceci requiert des changements d'outils, de matrices ou des réglages d'équipements.

Lorsque l'ensemble est correctement planifié et organisé, il y a suffisamment de relations entre les produits et les quantités de pièces pour développer avec succès un système de production JIT pour fabrications répétitives.

Dix phases doivent être considérées :

- 1 - L'usine autonome
- 2 - Formation polyvalente des ouvriers
- 3 - Entraînement de la main d'oeuvre de production au travail en équipe.
- 4 - Réduction des temps de préparation et de réglage
- 5 - Groupement technologique des moyens
- 6 - Quantités d'ordres d'une unité ou d'un conteneur
- 7 - Une carte manuelle (Kanban) tire le système
- 8 - Ne pas surcharger la capacité
- 9 - Travail à taux standard, production de quantités journalières standards.
- 10 - Niveau de production dans une période de temps (mois)

f - L'usine autonome

Le terme "usine autonome" ("focused factory") est souvent utilisé au Japon pour représenter une entité complète de fabrication.

Les dirigeants japonais estiment qu'une telle entité ne devrait pas dépasser 300 personnes.

Une usine autonome devrait produire une ligne de produits ou un groupe de Produits semblables.

Il est fait de limiter la dimension d'une usine à 300 personnes et à une ligne de produits favorise un sentiment d'appartenance et encourage pour un meilleur management.

Souvent lorsqu'une entreprise compte trop de personnes, l'individu n'a pas le sentiment que ses efforts personnels ont une valeur significative. Ceci mène souvent à une apathie et à une médiocre performance.

En complément, si une entreprise est limitée à la fabrication d'un type de

produit, le champ des problèmes techniques sera limité. Bien que ceci puisse apparaître comme une raison mineure pour limiter la taille d'une usine, cet aspect peut être très significatif. Toute amélioration de la productivité liée à une meilleure réponse des travailleurs est un pur bénéfice. En réduisant les problèmes de management, une plus petite équipe avec moins de niveaux suffit. Cette simplicité réduit les coûts et la confusion, et réduit également le temps de réponse devant un problème donné.

2 - Formation polyvalente des ouvriers

Un programme de formation est nécessaire pour rendre les ouvriers polyvalents sur plusieurs sortes d'équipements. Ceci permettra aux ouvriers de mieux faire face à l'absence de l'un d'entr'eux. Il permettra aussi la rotation des ouvriers afin de réduire l'ennui et fournira l'information nécessaire pour un groupement technologique des moyens. S'il existe une présence syndicale ou si des accords sur les conditions de travail sont en vigueur, il peut être nécessaire de renégocier avant que les personnels de production puissent travailler sur plus d'une sortes d'équipement. Une nouvelle méthode et des mesures de compensation peuvent être nécessaires préalablement à la mise en place de la polyvalence. Une campagne importante peut s'imposer pour éduquer et convaincre la main d'oeuvre de production que ces changements sont bons à la fois pour l'entreprise et pour cette main d'oeuvre elle-même.

3 - Entraînement de la main d'oeuvre de production au travail en équipe.

Le programme de formation devrait inclure l'entraînement au travail en équipe. Il peut sembler difficile de convaincre les ouvriers de production qu'un travail en équipe est meilleur qu'une approche individuelle. Il existe un grand nombre de faits historiques pour soutenir le scepticism des ouvriers en ce qui concerne le travail en équipe et en particulier en équipe avec la direction ; notamment aux Etats-Unis, l'industrie a toujours fonctionné avec un style de direction par confrontation. On devrait enseigner et convaincre, à la fois les gens de production et la direction, que le management coopératif est la meilleure des voies.

Beaucoup d'avis sur un problème abordé sous des angles différents produiront la plus grande variété de solutions possibles. Lorsque les possibilités sont évaluées, de manière neutre, le meilleur choix émergera. De plus, pendant que le choix se fait, toutes les parties intéressées comprennent quels sont les besoins à satisfaire et ce que l'on peut attendre, de telle sorte que la mise en oeuvre devrait être rapidement et totalement supportée par la direction et les travailleurs.

Un problème majeur dans l'industrie aux Etats-Unis a été le changement imposé de programmes non totalement supporté et suivi par les initiateurs. Les changements ainsi ordonnés sans la formation convenant, ont probablement été traités très légèrement voire tout à fait ignorés.

4 - Réduction des temps de préparation et de réglage

La plupart des éléments qui constituent les équipements de fabrication peuvent être utilisés avec différents outillages, fixations et réglages. Ceci signifie que tôt ou tard, quelque chose doit être changé. Le temps passé a un coût ; la réduction des coûts liés au temps inclus

temps mort de l'équipement et de son opérateur, le temps de préparation ou de réglage et le temps d'attente d'une personne capable de préparer l'équipement.

Un meilleur système a été mis en avant par l'industrie japonnais. Les dirigeants japonais font en sorte que les opérateurs réalisent leurs propres préparations et réglages et ils ont développé des moyens pour réduire le temps consacré à ces préparations et réglages. De nouveaux outils ont été mis au point et les installations rendues plus pratiques de manière à trouver les moyens les plus rapides pour réaliser une préparation. Cette procédure de montages et de changements rapides d'outils va dans le sens d'une réduction des coûts et diminue les temps perdus lors de chaque changement dans le processus de fabrication. En soi, ceci est un avantage pour n'importe quelle entreprise : cependant, lorsque la quantité des ordres est réduite à une unité ou un conteneur, comme souhaité pour JIT, ces préparations plus courtes deviennent impératives.

5 - Groupement technologique des moyens

h
Le groupement technologique des moyens est l'agencement d'équipements de différents types dans une zone afin de faciliter l'exécution du processus de fabrication existant. En installant les équipements dans une "ligne" et dans l'ordre dans lesquels ils seront utilisés pour réaliser les étapes de la fabrication d'une pièce donnée, on obtient des performances significatives. Un opérateur à qui on a assuré une formation polyvalente pourra faire fonctionner le groupe d'équipement dans son ensemble. L'opérateur réalise une pièce sur la machine un, la déplace sur la machine deux, puis va ensuite sur la machine trois, etc ... Ceci donne à l'opérateur le sentiment d'avoir produit une pièce du début à la fin, rapportant une satisfaction dans le travail. Ceci réduit également le volume des en-cours et diminue le temps de cycle à un minimum par le chevauchement des opérations.

Wk
Mpr Quantités d'ordres d'une unité ou d'un conteneur

De manière à répondre au concept JIT de la quantité exacte livrée au bon moment au bon moment et pas avant, la quantité à produire doit être «sortie à la quantité dont on a besoin. Le moyen le plus simple pour le «dire est de produire une nouvelle pièce, celle dont on a besoin, pour l'étape à venir dans le processus de fabrication. Un moyen plus simple de le dire serait de produire une quantité de un pour correspondre à la quantité de un bientôt consommée.

Plus que les pièces circulent dans un groupement de postes de travail (groupement technologique de moyens), une quantité unitaire est facilement prise. Cependant, quand les pièces doivent aller vers un autre poste de travail ou vers une ligne d'assemblage, elles sont habituellement mises dans une boîte ou dans un conteneur pour les protéger et faciliter la stipulation. Dans ce cas, il vaut mieux réaliser la quantité minimale prise pour remplir un conteneur. Chaque type de pièce est placé dans un conteneur conçu et réalisé en fonction des spécifications de cette pièce. Il existe une zone définie pour chaque pièce, du genre casier qui maintient une pièce. Un conteneur est toujours rempli à sa capacité ce qui rend le comptage facile : il se réduit au simple comptage des conteneurs utilisés multiplié par la capacité du conteneur.

7 - Une carte manuelle (Kanban) tire le système

Une quelconque méthode doit être utilisée pour faire circuler les pièces dans l'atelier tout en maîtrisant leur mouvement. L'une d'elles, permettant ce résultat, est fondée sur un système manuel avec double carte appelée Kanban. Ce système a été développé au Japon par Toyota et est aujourd'hui, probablement dans le monde, le plus connu des systèmes de gestion "par l'aval" à cartes manuelles.

La carte Kanban doit être renseignée de toutes les informations nécessaires : référence pièce, numéro de carte, désignation pièce, quantité de pièces par conteneur, numéro de conteneur, où la pièce est produite (prélèvement ou "pick up"), où la pièce est utilisée (dépôt ou "drop off"); et si la carte est une carte Kanban de production ou de transport. Des cartes Kanban de production et de transport sont introduites en nombre égal dans le système.

Le système Kanban fonctionne dès lors que l'on observe un nombre limité de règles simples :

- 1 - Aucune pièce ne peut être produite sans qu'une carte Kanban de production ne l'autorise
- 2 - Il doit y avoir une carte Kanban sur chaque conteneur
- 3 - Les pièces ne peuvent être placées que dans leurs propres conteneurs standards et chaque conteneur doit être plein.

Le système Kanban est un système manuel qui est mis en oeuvre par les ouvriers de production eux-mêmes. Un accent très fort est mis sur le fait que les ouvriers de production utilisent et sont responsables du système de contrôle de production. Il n'y a pas de surveillants ou de personnes chargées d'activer les pièces susceptibles de causer des perturbations dans les ateliers.

Quand les ouvriers de production maîtrisent les détails de leur propre production, leur intérêt et leur concentration dans le travail sont renforcés. Ainsi, les agents d'encadrement peuvent faire de la planification au lieu de simplement réagir à des problèmes.

8 - Ne pas surcharger la capacité

Les ouvriers de production ont maintenant les charges supplémentaires de maintenance préventive de leur équipement de production, d'inspection de leur propre travail, de retouche de leur propres pièces défectueuses, préparation et de réglage ainsi que la responsabilité d'assurer le pilotage de la production. Tous ces points doivent être considérés lorsque la capacité de l'usine est déterminée. L'usine ne doit jamais être chargée au-delà de cette capacité. La tentation d'ajouter cinq minutes de plus de travail productif aux dépens des temps de maintenance doit être rejetée. Il sera difficile pour de nombreux dirigeants de demander la planification qui est juste égale ou en dessous de la capacité et de ne pas essayer de charger plus les ouvriers ou de réduire leurs temps lorsqu'ils sont tenus. Ceci demande un nouveau niveau de conscience de la part de l'encadrement.

9 - Travail à taux standard, production de quantités journalières standards

Un taux de production standard doit être établi en fonction du temps

établi, toute la production devrait être réglée par lui. Il est tout aussi important que personne ne soit en avance sur le programme ni ne soit décalé en retard. Dans un système de production JIT, chaque opération doit être réalisée à l'heure. Il n'existe pas d'en-cours répartis importants pour absorber les accélérations ou ralentissements des postes de travail individuels. Chaque poste de travail doit dépendre du poste de travail en amont pour les pièces sur lesquelles il devra travailler. Dans un système JIT, la valeur maximale de l'en-cours entre deux postes de travail est déterminée par le nombre de cartes Kanban et par la quantité de pièces qui ira dans chaque conteneur. La valeur de cet en-cours est habituellement de l'ordre d'une heure d'alimentation en travail, mais les quantités peuvent être ajustées suivant besoin en ajoutant ou en retirant des cartes Kanban.

10 - Niveau de production dans une période de temps (mois)

Les Japonais ont expérimenté et trouvé que le nivellement de la production fonctionnait très bien. Le nombre total de n'importe lequel des articles à produire dans un mois donné est divisé par le nombre de jours de travail dans ce mois ; un nombre égal d'articles sera produit chaque jour du mois. Le "nivellement" entretient le flux de toutes les pièces à travers le système chaque jour. De plus, il rend le travail plus intéressant pour les ouvriers de production et ceux-ci n'oublient pas comment chaque produit est fabriqué. La variété des articles finis est plus près d'une demande indépendante normale pour les produits. Le nivellement assure un plus bas niveau de stock de produits finis et moins de ruptures de stock.

La mise en oeuvre d'un nivellement de la production sur le mois signifie qu'il y a une barrière dans le temps pour les commandes, au moins pour le mois à venir. Cette barrière dans le temps peut apparaître comme un désavantage par le fait qu'aucune commande ne peut être acceptée pour production à l'intérieur de ce mois. En réalité, en y regardant de plus près, c'est un avantage. Lorsqu'on utilise un système conventionnel de production, les cycles sont si longs qu'une commande placée à la date la plus proche serait encore livrée plus tard qu'une commande placée dans un système JIT en dehors du mois. Un produit peut alors être commencé et terminé en un ou deux jours en raison des cycles normaux utilisés dans la production JIT qui utilise le groupement technologique des moyens et un très petit stock tampon pour obtenir des cycles réduits.

V - CONCLUSION

Le système de production "Just in time" apparaît être une philosophie de production accessible et efficace qui convient dans la plupart des situations de production répétitive. La plus grande difficulté est que l'encadrement devra changer de manière drastique dans de nombreux cas. Mais lorsqu'un concurrent change pour JIT, par exemple, les fabricants automobiles ou de matériel électronique, les autres concurrents peuvent alors adopter par réaction de défense. Les compagnies Japonaises ont mis aussi JIT en Australie et aux Etats-Unis avec un succès notable.