

LE KANBAN

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1. OUTIL KANBAN	3
1.1. Définition	3
1.2. Origine	3
1.3. Principe	4
2. METHODE KANBAN	5
2.1. Flux tiré / flux poussé	5
2.2. Kanban / MRP	6
2.3. Description du système Kanban	6
2.4. Planning et règle de fonctionnement	7
2.5. Calcul du Kanban	8
3. APPLICATION	9
3.1. Contenu du Kanban et exemple d'étiquette	9
3.2. Méthodologie	10
CONCLUSION	11

Introduction

Depuis le début du siècle, de nombreuses méthodes de travail ont été mises en place comme le Taylorisme, Le Fordisme : d'abord des méthodes qui utilisaient le travail à la chaîne.

Puis, avec le Toyotisme, on a utilisé des méthodes partant de la demande du client, il a donc fallu utiliser des outils comme le Kanban pour faire fonctionner ces méthodes.

Kanban est un mot japonais qui signifie étiquette, carte. La méthode Kanban fonde tout son fonctionnement sur la circulation d'étiquettes. Elle s'est développée au Japon après la deuxième guerre mondiale. Elle a été élaborée par M. Ohno dans l'entreprise Toyota Motor Company où elle a commencé à bien fonctionner dès 1958. Toujours en application, Toyota continue de faire évoluer l'application du système depuis environ 40 ans.

1. Outil Kanban

1.1. Définition

C'est une gestion de production à stock zéro, mise au point au Japon par les usines Toyota.

Elle est fondée sur :

- l'emploi optimal du personnel,
- la réduction des stocks (par commandes journalières),
- la concertation entre la production et la vente pour assurer une charge constante,
- la qualité du personnel,
- la conception des produits en vue de faciliter leur fabrication,
- la gestion centralisée,
- le principe " SMED " qui consiste à reconfigurer très rapidement l'outil de production en fonction des commandes.

Le Kanban a pour but de définir les modalités de mise en route d'une production en flux tiré, c'est-à-dire dans laquelle ce sont les commandes-clients qui déclenchent automatiquement la fabrication par remontée des ordres depuis la sortie des produits.

1.2. Origine

Ce mot serait apparu dans les chantiers navals japonais qui, dans les années 60, demandaient aux aciéries des livraisons tous les 3 jours au lieu d'une par mois. La méthode industrielle a été mise au point plus récemment chez Toyota avec le concours de Taiichi Ohno, qui avait observé dans les supermarchés les employés renouveler sur les présentoirs, les denrées périssables au fur et à mesure de la demande.

De plus, le Japon n'ayant pas de ressources naturelles, l'importation de matières premières coûte chère. Le Japon cherche donc à économiser ses ressources par le Juste à Temps et le Kanban.

M. Ohno, a constaté que *"les gens des usines ont toujours tendance à faire de la surproduction"* et il a alors recherché le moyen qui permet de produire :

- le produit demandé
- au moment où il est demandé
- dans la quantité demandée

La méthode Kanban considère que *"Fabriquer prématurément est aussi mauvais que fabriquer en retard. Tous les stocks sont des ennemis pour des raisons financière et d'adaptation à la demande"*. Dans un atelier de production, cela se traduit par le fait qu'un poste amont ne doit produire que ce qui lui est demandé par son poste aval qui ne doit lui même produire que ce qui lui est demandé par son propre poste aval et ainsi de suite... le poste le plus en aval ne devant produire que pour répondre à la demande des clients. Dans ce contexte, la production est donc **TIRÉE** vers l'aval à partir des commandes. Il fallait trouver un système d'information qui fasse remonter rapidement les besoins de l'aval vers l'amont. Ce système d'information porte le nom de système Kanban.

1.3. Principe

Chaque lot de pièces est accompagné par une étiquette kanban.

Cette méthode s'appuie sur une gestion commerciale orientée vers l'écoulement d'une production stable. La production est liée à la gestion générale de l'entreprise et elle s'appuie sur les principes suivants :

- le just-in-time (jute à temps),
- l'équilibrage de la chaîne de production,
- l'automatisation.

Pour ce qui est de mettre en place le kanban, on reprend les 7 étapes de base suivantes:

1. Equilibrage de la chaîne
2. Suppression de la situation de manque de pièces
3. Suppression des défauts dans les pièces
4. Rapidité des changements de fabrication
5. Standardisation du travail
6. Suppression des pannes mécaniques, des défauts dans les outillages
7. Existence de dispositifs de détection et d'arrêt en cas d'anomalie

La mise en œuvre doit respecter certaines conditions de réussite :

- Production répétitive (grande ou moyenne série)
- Commandes clients bien réparties
- Changement de série rapide
- Maintenance préventive

- Qualité totale

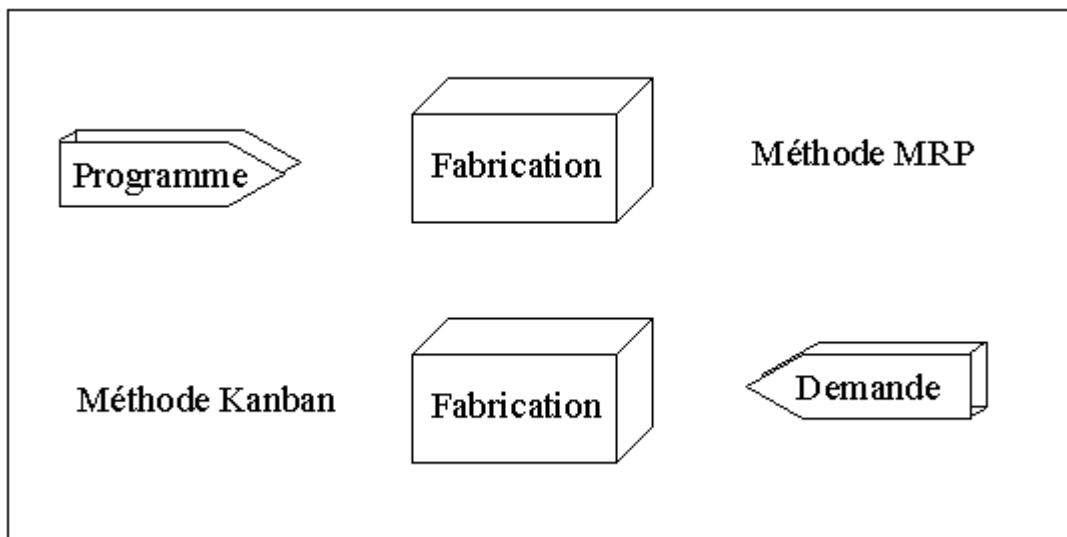
2. Méthode Kanban

2.1. Flux tiré / flux poussé

Dans la gestion de production moderne, il existe deux philosophies fondamentalement différentes pour lancer la fabrication :

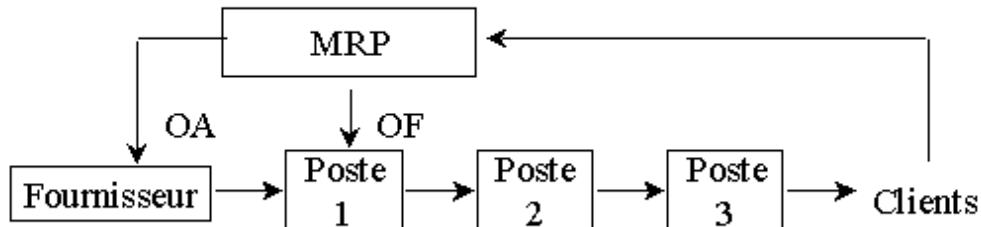
- Flux poussé
- Flux tiré

La méthode la plus connue pour gérer la production en flux poussé est la méthode MRP (ou MRP II). La méthode Kanban permet de lancer la fabrication en flux tiré. Ces deux philosophies sont contraires mais complémentaires. Il est possible de les combiner, alors on parle de convivialité MRP - Kanban.

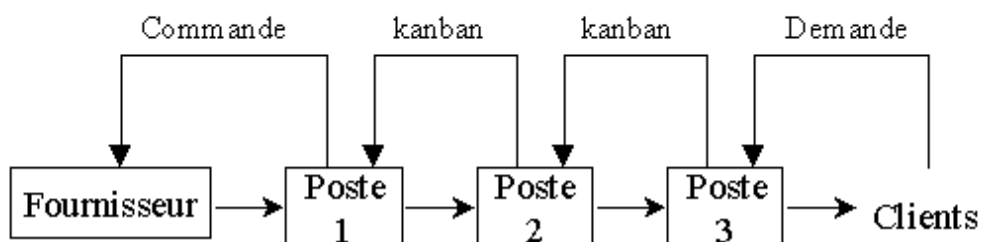


2.2. Kanban / MRP

MRP - FLUX POUSSE



KANBAN - FLUX TIRE



2.3. Description du système

Dans le détail, si l'on observe ce qui se passe entre deux postes de travail consécutifs, on peut observer que (voir la figure ci-après) :

- Le poste n°3 consomme des pièces usinées par le poste n°2. Chaque fois qu'il utilise un container de pièces il détache de celui-ci une carte kanban qu'il renvoie au poste n°2. Cette carte kanban constitue pour le poste n°2 un ordre de fabrication d'un container de pièces.
- Quand le poste n°2 a terminé la fabrication du container, il attache à celui-ci le kanban. Le container est alors acheminé vers le poste n°3.
- Entre deux postes de travail, circule un nombre défini de kanbans (donc de containers).
- Un kanban particulier (par exemple pour une référence de produit) ne circule qu'entre deux postes de travail spécifiques (il apparaîtra donc sur le kanban l'adresse du poste amont et l'adresse du poste aval entre lesquels il circule).
- Les kanbans sont donc soit attachés à des containers en attente devant le poste n°3; soit sur le planning à kanbans au poste n°2 en attente d'usinage de pièces.

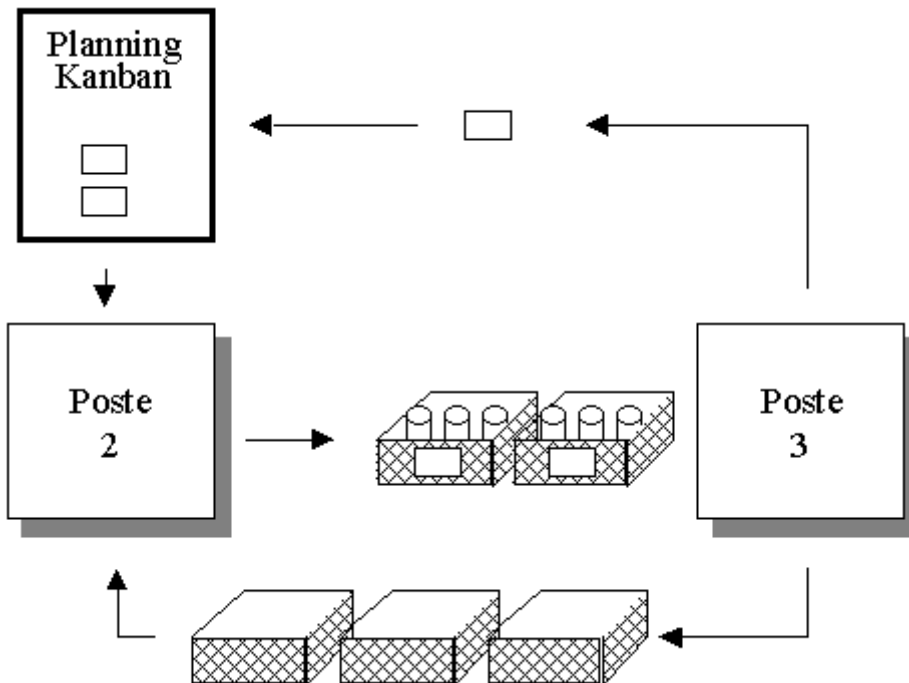


Figure : Système Kanban (vue détaillée entre deux postes)

Le système décrit ci-dessus se reproduit entre tous les postes d'un même atelier. Le kanban utilisé dans ce cas se nomme *kanban de production*.

Dans le cas où le poste n°2 et le poste n°3 sont physiquement éloignés (cas d'ateliers différents par exemple), il est nécessaire d'effectuer une opération supplémentaire de transport des containers et des kanbans.

Pour chaque pièce ou composant on conçoit un type de contenant spécifique, prévu pour contenir un nombre prédéterminé d'ensembles d'unités. Pour chaque contenant on dispose de deux cartes ou kanbans, sur lesquelles on inscrit le numéro de la pièce, la capacité du contenant et certaines autres informations. L'une des cartes, appelée **carte de production (P)**, sert au service qui produit le composant ou la pièce. L'autre, appelée **carte de transfert (T)**, sert au service qui utilise le composant ou la pièce en question.

Il existe trois catégories de kanban :

1. Kanban produits finis
2. Kanban composants manufacturés
3. Kanban composants achetés

2.4. Planning + règle de fonctionnement

Le planning à kanbans doit être placé à proximité du poste de travail. Il permet de :

- visualiser les kanbans en attente de réalisation;
- être informé des problèmes du poste aval (par exemple : non retour de kanbans);
- définir une priorité pour le lancement en fabrication;
- connaître la situation d'en-cours :

$$\text{STOCK D'EN-COURS} = (A-B) \times C$$

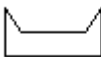
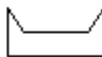
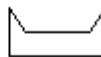



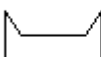
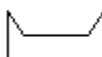
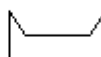
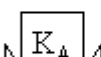
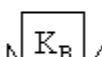
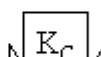
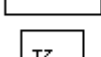
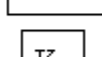
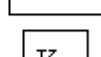
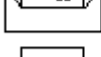
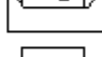
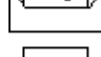
A : quantité totale des kanbans en circulation entre deux postes

B : quantité de kanbans sur le planning

C : quantité de pièces contenues dans un container.

Un exemple de planning à kanbans est le suivant :

Planning à kanbans

		
		
		
		
		
		
A	B	C

REGLE DE FONCTIONNEMENT

Règle n°1: La présence des kanbans sur le planning = Production

Règle n°2: Pas de kanbans sur le planning = arrêt de la production

2.5. Calcul du Kanban

Un problème important quand on met en place un système Kanban dans un atelier est de déterminer le nombre de Kanbans à mettre en circulation. Il n'existe pas de formule miracle. Deux méthodes peuvent être utilisées : méthode empirique et méthode de calcul.

Méthode empirique

Les entreprises procéderont en général empiriquement, pas à pas, en mettant beaucoup de kanbans au début puis en diminuant petit à petit le nombre jusqu'à ce que le flux casse.

Méthode de calcul

Pour avoir une idée du nombre de kanbans à utiliser, certains spécialistes de gestion de production proposent le calcul suivant : soit

D : la demande moyenne de pièces par unité de temps (heure, jour, semaine, mois, etc.)

L : délai de mise à disposition d'un container de pièces (qui est en particulier fonction de la cadence du poste considéré)

C : la capacité d'un container

G : facteur de gestion (valorisation des aléas possibles, <10% du produit D x L)

On a alors le nombre de kanbans n :

$$n = (D \times L + G) / C$$

Exemple

D	:	500	pièces
L	:	30	minutes
C	:	50	pièces

G : 20 pièces

n	=	(500x0,	5+20)/50
n = 6 kanbans			

3. Application

3.1. Contenu des Kanbans et exemple d'étiquettes

Le kanban est à la fois le support et le véhicule des informations échangées entre deux postes de travail consécutifs. Ces informations sont données d'une part par les renseignements inscrits sur le kanban, d'autre part, par la circulation des kanbans entre les postes de travail.

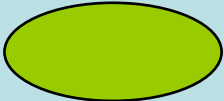

La liste minimale des informations à porter sur chaque kanban est la suivante

- 1- La référence de l'article
- 2- L'état de la matière
- 3- La quantité d'articles dans le conteneur
- 4- La destination du conteneur (machine aval ou stockage).

D'autres indications peuvent être jointes comme :

- la désignation en clair de la pièce;
- le nombre de conteneurs du lot traité;
- l'emplacement sur le lieu de stockage;
- des renseignements concernant le trajet de la pièce dans l'unité de production;
- des renseignements sur le conditionnement des pièces, les traitements, etc.

Exemple de carte Kanban :

Identification de la pièce : BZV 4216 Catégorie : BTR 	
Origine : poste 17	Quantité : 6
Destination : poste 24	Minimum : 6 Maximum : 18
Temps de cycle : 25 minutes	
<i>Les industries HEC Inc. 3000 Côte Ste-Catherine, Montréal</i>	

3.2. Méthodologie

Pour chaque référence travaillée et pour chaque chaînon concerné du processus :

1. Collecter les données relatives au flux à organiser :

- caractéristiques du flux;
- caractéristiques du poste amont (fournisseur);
- caractéristiques du poste aval (client);
- caractéristiques de la liaison poste amont - poste aval.

2. Définir les paramètres de fonctionnement :

- capacité et nombre de machines par poste et/ou :
- capacité des conteneurs (lot mini de transfert);
- taille du lot mini de fabrication autorisant un lancement (position de l'index vert);
- taille de l'en-cours mini (position de l'index rouge);
- taille du tampon de régulation.

3. Mettre en œuvre :

- confectionner le planning d'ordonnancement;
- définir le contenu des kanbans;
- définir les règles de circulation des kanbans et de fonctionnement du planning.

4. Affiner le planning :

- régler les index en fonction de l'évolution du système;
- améliorer l'écoulement du flux.

Conclusion

1 : Réduction des temps de préparation

L'abaissement des temps de préparation au poste amont permettra de réduire le lot mini de fabrication et donc les en-cours et le délai d'obtention d'un conteneur. On aura recours pour cela aux techniques SMED. Cela consiste à essayer de réduire au minimum le temps d'immobilisation des machines pour changement d'outillage en réalisant un maximum des réglages nécessaire en dehors de la machine et en standardisant les opérations sur la machine.

2 : Réduction des dysfonctionnements des postes

La fiabilité des postes sera améliorée en pratiquant une maintenance préventive poussée et en simplifiant au maximum les postes de travail.

3 : Accroissement de la flexibilité des opérateurs

L'organisation du travail pour les opérateurs demande au préalable leur adhésion à l'objectif recherché. Pour cela des responsabilités plus étendues doivent pouvoir leur être confiées avec une autonomie accrue.

Ces actions concertées permettront la modification de la position des index et par voie de conséquence l'élimination de kanbans devenus inutiles. Cela s'appelle tendre le flux.

Il faut savoir, qu'à chaque cas, des adaptations sont nécessaires. De ce fait la méthode kanban comporte plusieurs variantes dont la plus importantes est sans nul doute l'utilisation de kanbans de transfert lorsque les différentes opérations du processus se font dans des lieux géographiques différents ou lorsqu'un poste amont fournit plusieurs " clients ".