

1) DÉFINITION

L'APICS (Association for supply chain management) donne au « Juste A Temps » la définition suivante : « Philosophie de production basée sur l'élimination systématique des gaspillages et l'amélioration continue de la productivité. »

Le JAT n'est donc pas un outil c'est une organisation, qui rassemble toutes les techniques et outils qui vont permettre de livrer aux clients la juste quantité commandée, ni plus ni moins, au juste délai, ni trop tôt ni trop tard et au bon endroit. Le JAT est également un des piliers du Lean Manufacturing

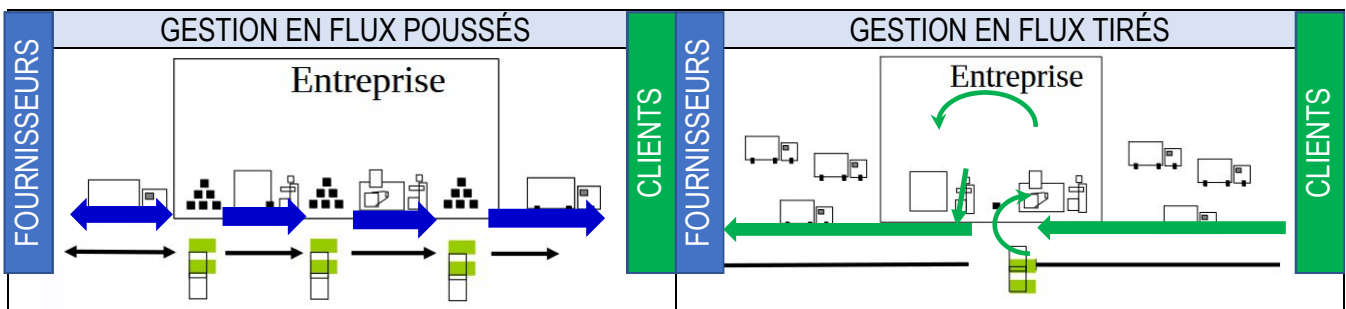
2) L'OBJECTIF DU JAT

Le but premier d'une organisation en JAT est d'obtenir un système équilibré, c'est-à-dire un système qui procure un flux tendu, régulier et rapide des matières dans la chaîne de production. Les corollaires de ce principe sont l'élimination des perturbations, la réduction des temps de mise en route, la réduction des stocks, une qualité parfaite, et grande flexibilité du système

3) QUELLES SONT LES CONDITIONS POUR TRAVILLER EN JAT ?

3-1) TRAVAILLER EN FLUX TIRÉS

Il y a 2 types de pilotage des flux dans une entreprise. Ils peuvent être en flux « poussé » ou en flux « tirés ».



Dans le cas du flux poussé, ce sont les prévisions de vente qui permettent de construire le PDP (plan directeur de production). C'est ensuite le calcul de besoin net (CBN) qui à partir du PDP va générer les commandes matière vers les fournisseurs, puis les ordres de fabrication pour les sous-ensembles et enfin les ordres de montage pour les produits finis.

Dans le cas des flux tirés, ce sont les commandes des clients qui vont tirer les flux en commençant par les besoins en produits finis qui vont générer les besoins en sous-ensembles qui sont transmis aux postes de travail situés en amont et de proche en proche vont générer les besoins en produits achetés qui sont transmis de l'aval vers l'amont pour arriver jusqu'aux fournisseurs. **Seul le flux tiré permet de travailler en Juste A Temps**

3-2) REDESIGNER LES PROCESSUS

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiser l'atelier en cellules de fabrication en U</li> <li>• Réduire les encours en nombre limité</li> <li>• Améliorer le niveau de qualité</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer la disponibilité des équipements (avec le SMED et le TPM « Total Productive Maintenance »)</li> <li>• Améliorer la flexibilité</li> </ul> |
|---|--|

3-3) RÉDUIRE LES TAILLES DE LOT

PIÈCES FABRIQUÉES	QUANTITÉ ÉCONOMIQUE D'ACHAT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les temps de mise en route par la méthode SMED</li> <li>• Réduire les coûts de commande interne (kanban)</li> </ul>	<p><math>q^* = \sqrt{\frac{2aS}{Tu}}</math></p> <p>FORMULE DE WILSON</p> <p><math>S</math>, les besoins/ année  <math>T</math>, le taux de détention du stock (<math>0 &lt; T &lt; 1</math>)  <math>u</math>, le prix unitaire (Voir Fiche 20)</p> <p><math>q</math>, la quantité par commande  <math>a</math>, le coût d'une commande</p> <p>Pour réduire le coût d'une commande d'achat il faut ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la paperasse (EDI, contrats à long terme, paiement à période fixe)</li> <li>• Réduire les frais fixes de transport (proximité des fournisseurs, réduction du nombre de fournisseurs)</li> <li>• Certification des fournisseurs (élimination de l'inspection à la livraison)</li> </ul>



AVANTAGES APPORTÉS PAR LA DIMINUTION DES TAILLES DE LOTS

- Les stocks sont réduits ce qui rend les problèmes plus apparents
- Moins d'espace d'entreposage
- Plus grande flexibilité de la production
- Moins de ré usinage en cas de défauts
- Équilibrage des opérations facilité

3-4) RÉDUIRE LES GASPILLAGES (voir Fiche 25)

MURI	MURA	MUDA	
Surcharge Excès Pénibilité	Irrégularité Variabilité	Surproduction Surstockage ou Stocks Inutiles Transports et Déplacements Inutiles Traitements Inutiles ou Surprocessing	Mouvements Inutiles Erreurs, Défauts et Rebut Temps d'Attente

3-5) RÉDUIRE LES NIVEAUX DE STOCK

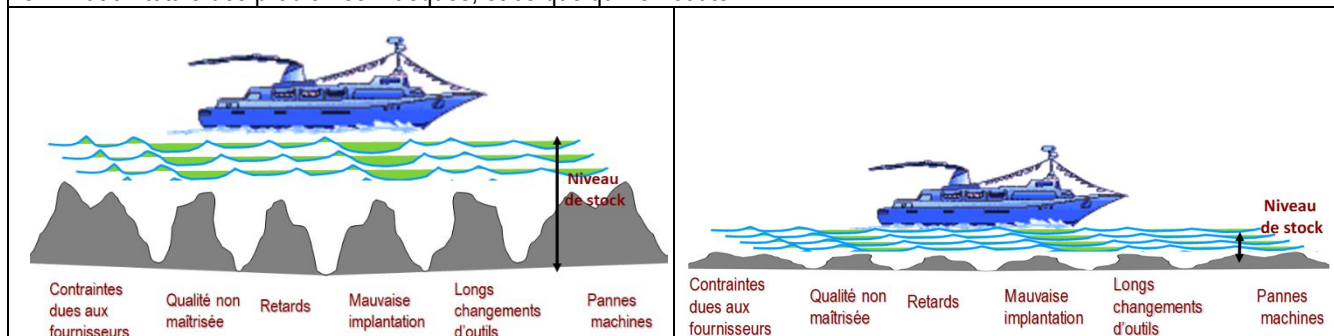
<p><b>D'où viennent les pénuries ?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retards de livraison;</li> <li>• Matières ou pièces défectueuses;</li> <li>• Bris ou pannes d'équipement</li> </ul>	<p>Si les quantités prévues arrivent au bon moment et sont toutes de bonne qualité, il n'y a pas de pénurie !</p>
<p><b>LE STOCK SERT ESSENTIELLEMENT DE SECURITÉ POUR SE PROTÉGER DES ALÉAS</b></p>	

A QUOI SERVENT LES STOCKS ?

1) La présence des stocks coûte :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourcentage du taux de possession (la valeur immobilisée.)</li> </ul>
2) La présence des stocks :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rallonge les cycles</li> <li>• Augmente les délais et l'inertie, réduit la réactivité</li> <li>• Pénalise les produits nouveaux sujets à modifications.</li> <li>• Augmente les risques d'obsolescence</li> </ul>
3). Durant leur vie en production, les produits passent de 80 à 95% de leur temps en stockage ou en transfert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composantes essentielles des délais de production</li> </ul>

3-6) TENDRE LES FLUX

Le but du juste à temps est de tendre les flux jusqu'à la limite de rupture pour faire apparaître les problèmes chroniques, coûteux, qui sont généralement non perçus car masqués par les stocks internes. Pour travailler en JAT il faut tendre les flux, supprimer les stocks internes, fabriquer juste la demande client jusqu'à élimination totale des problèmes masqués, et ce quoiqu'il en coûte.



3-7) IMPACT DU JAT SUR LA CONCEPTION DES PRODUITS

- Standardisation des composants et des matières
- Meilleure intégration de la Qualité en conception
- Conception modulaire

3-8) IMPACT DU JAT SUR LA SUPPLY CHAIN

- Programme quotidien nivelé
- Système de production à flux tiré (système pull)
- Système de Management Visuel
- Relations étroites avec les fournisseurs
- Réduction du nombre de transactions administratives

## 3-9) IMPACT DU JAT SUR LES APPROVISIONNEMENTS

- Achat de lots de petite taille
- Recours à un petit nombre de fournisseurs
- Le choix et l'évaluation des fournisseurs est une décision capitale
- Contenants standards
- Livraison au point d'utilisation dans de petits camions
- Inspection de la qualité à la source
- Investissements des fournisseurs en R&D
- Relation structurelle à long terme avec les fournisseurs
- Paperasserie éliminée

## 4) LE KANBAN

Le Kanban est un mode de gestion de flux créé par l'industrie automobile Japonaise (Toyota). Kanban signifie "étiquette", et s'inspire du principe de réapprovisionnement des supermarchés américains dans les années 1950-1960 Elle implique deux principes :

- Une très forte connotation visuelle,
- Une recherche de la perfection au moindre coût.

L'utilisation du Kanban est simple : Lorsque vous entamez votre dernier paquet de café, vous allez en acheter un nouveau. Ensuite après avoir consommé le paquet en cours et que vous entamez ce dernier paquet, vous notez d'en racheter un nouveau etc... **C'est le principe du kanban.**

Les étiquettes sont donc le vecteur d'information et sont rangées sur les emballages et sur un tableau récapitulatif. Lorsque le tableau est vide, ceci signifie que toutes les étiquettes sont accrochées aux emballages. Le stock est alors à son maximum.

Au fur et à mesure de la consommation des emballages, les étiquettes reviennent et sont remises dans le tableau en commençant toujours par le même sens et atteignent des zones de couleurs différentes (Vert, Orange et Rouge, comme pour la circulation, plus le nombre d'étiquettes atteint le rouge, plus il y a urgence).

Il est recommandé d'être très vigilant en zone orange et rouge car cela signifie qu'il ne reste que peu d'emballages entre le fournisseur et son client.

## 5) MODE DE FONCTIONNEMENT DU KANBAN



Entre un fournisseur et un client, l'objectif est de répondre à la demande dans les délais et qualité sans stocker excessivement...

Le fournisseur (interne ou externe) crée des pièces et les emballe. Il accroche à son emballage une étiquette récapitulative des pièces conditionnées (N° référence, libellé, client, nombre de pièces, nom fournisseur, description du flux physique).

Le container plein va ensuite en stock.

Lorsque le client débute la consommation d'un emballage complet, il dépose l'étiquette attachée au container et la dépose dans une boîte dédiée à cet effet. Régulièrement, une personne (ou facteur) passera récupérer les étiquettes pour la/les ramener au fournisseur.

Selon le nombre cumulé d'étiquettes remontées du client, le fournisseur relancera une production pour répondre à son client.

L'étiquette est en quelque sorte un ordre de production lorsqu'elle rejoint son point de production grâce au « facteur. »

**CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT**

Le Kanban "n'aime" pas les conditions erratiques comme le lancement d'un nouveau produit ou qui est constitué de trop de références.

Les conditions idéales pour un Kanban manuel sont :

- Constance dans la consommation,
- Nombre de références gérables (environ 10 par poste de travail).

N'importe qui peut maîtriser la technique mais la faire adopter par tout un atelier de production (et ses ateliers amont et aval sans parler de l'encadrement) demande une expertise basée sur l'humain, et une expérience de gestion de projet. La base du Kanban, c'est une philosophie fondée sur l'amélioration continue et la responsabilisation des hommes. Il est donc nécessaire d'avoir mis à plat la stratégie industrielle et la capacité des hommes & femmes à se prendre en main.

**6) CALCUL DU NOMBRE D'ETIQUETTES KANBAN**

Pour être efficace le mode de gestion KANBAN doit s'appuyer sur un dimensionnement calculé. Le calcul du nombre d'étiquettes en circulation dans la boucle KANBAN concernant un article donné est fonction des paramètres suivants.

- D : demande moyenne de pièces (à l'heure)
- L : délai (en heure) de mise à disposition d'un container de pièces
- C : capacité d'un container
- G : stock sécurité pour intégration des aléas

La formule de calcul du nombre d'étiquettes «kanban» est la suivante :

$$\text{nombre de Kanbans} = \left\lceil \frac{(D \times L) + G}{C} \right\rceil$$

Une fois le nombre de kanban calculé, il faut **chercher à réduire ce nombre sans provoquer de rupture**

**6) DIFFÉRENTS TYPE DE KANBAN**

**KANBAN Avec carte de mouvement** : Dans le cas d'atelier désynchronisé (pour des raisons de distance, d'horaires etc...)

**KANBAN Sans étiquette** : Gestion à vue par rapport aux zones de rangement

**KANBAN Générique** : Dans le cas de références multiples. La carte n'indique pas le nom du produit. → C'est une autorisation à produire.

**CONWIP : Constant Work In Progress** : Fabrication en ligne de produit. Pas de carte entre postes mais pour la ligne globale.

**7) Le Principe « DRUM-BUFFER-ROPE » De La THÉORIE DES CONTRAINTES**

C'est la résultante logique des règles de gestion d'un goulot d'étranglement et une pierre angulaire de la Théorie des Contraintes

Le rythme est donné par la ressource la plus lente qui est le tambour, Il est lié à la demande du marché.

Le buffer est le tampon de temps qui alimente le flux dans le goulot d'étranglement et le protège contre les perturbations.

La corde empêche de dépasser la limite d'absorption dans l'usine. Elle commande l'entrée des matières premières dans le système, elle autorise ou arrête l'alimentation du poste goulot.

