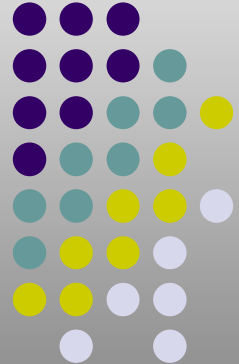


Lean Enterprise, de la vision à l'action

José GRAMDI
Département Systèmes Industriels

***"Vers le Pilotage en Temps Réel
de la Lean Enterprise"
Psynapses - 16 Mai 2006***



Le contexte économique industriel



- La demande globale est inférieure à la capacité globale
 - Le plein emploi des machines n'est plus un objectif
 - Exigences des clients en terme de délai, personnalisation
 - Importance de synchroniser vente, conception et production
 - Prix de vente fixés par le marché
 - Le prix de revient d'un produit n'est plus pertinent
 - Concurrence accrue, mondialisation
 - Ce qui était hier ne sera pas demain
 - Exigences des actionnaires en terme de rentabilité de leur investissement
 - Le premier produit de nos usines, c'est l'argent !
 - Cycles de vie des produits réduits
 - Les coûts de production deviennent négligeables par rapport aux coûts de conception
- ☞ *Le calcul compulsif des prix de revient et la quête effrénée de leur minimisation n'est qu'un leurre*

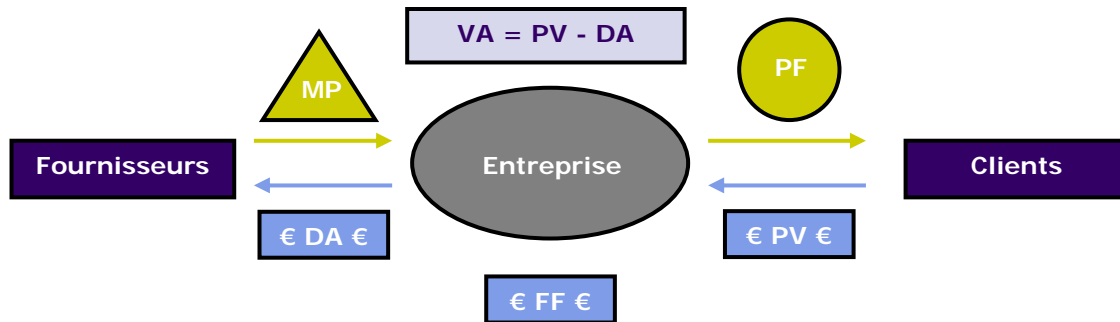
Les nouveaux mécanismes décisionnels



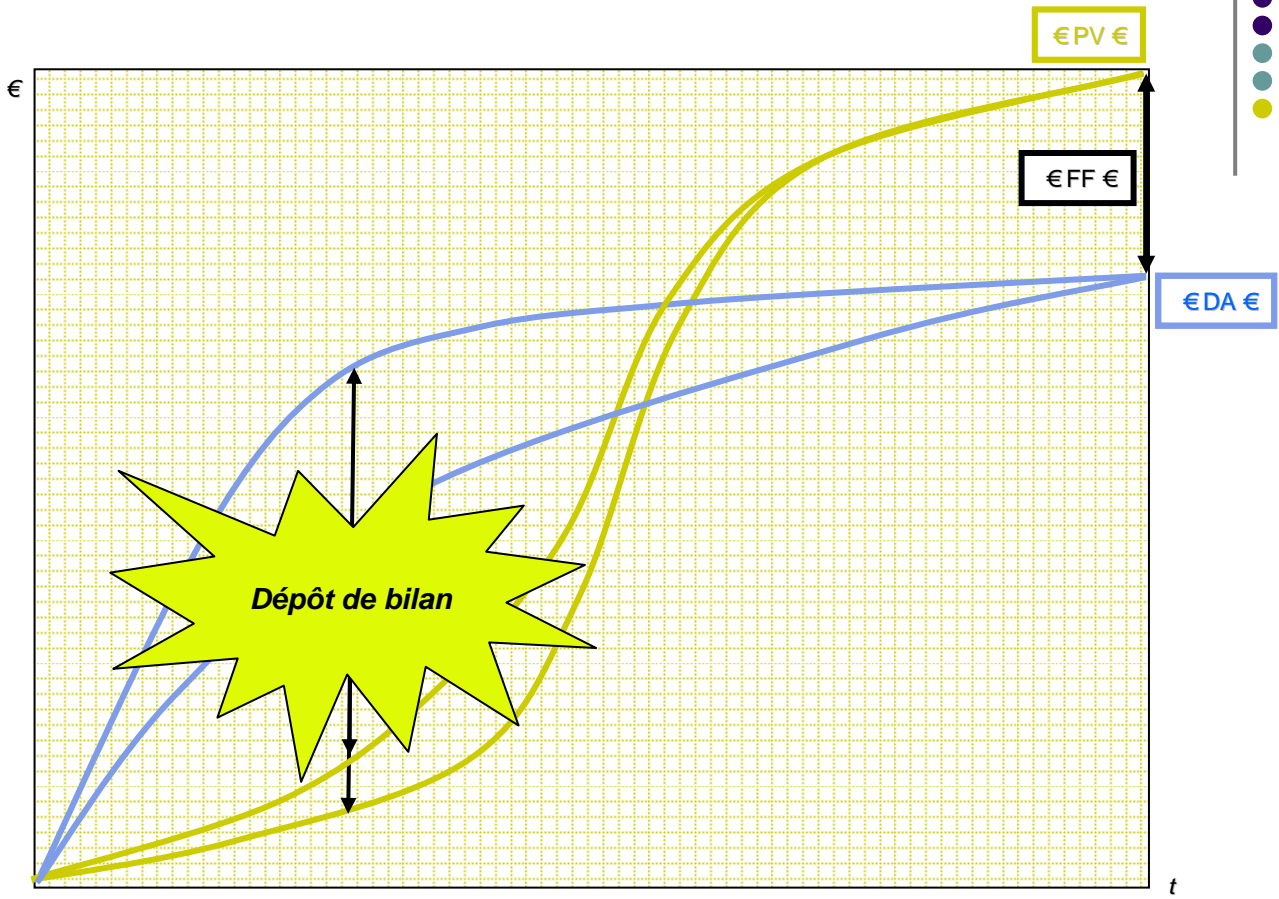
- Au niveau stratégique
 - les prévisions vont permettre de dimensionner les ressources (personnel, usines, entrepôts, plateformes logistiques)
- Au niveau tactique
 - les prévisions vont aider à établir les termes et les différents scénarii de partenariats envisageables avec nos fournisseurs, sous-traitants, prestataires logistiques
- Au niveau opérationnel
 - ce sont essentiellement les ventes effectives qui vont conditionner les décisions

☞ *Le pilotage en temps réel et l'amélioration continue des processus opérationnels deviennent la seule règle : l'exécution au plus juste*

La Performance Industrielle Globale



- Les 2 dimensions de performance industrielle globale :
 - La vitesse à laquelle on génère la valeur ajoutée : c'est le lead time ou le temps écoulé entre la sortie du PF et l'entrée des MP incorporées
 - Le débit de valeur ajoutée : c'est la quantité de VA générée par unité de temps
- La condition de survie sur l'horizon étudié
 - $VA \geq FF$



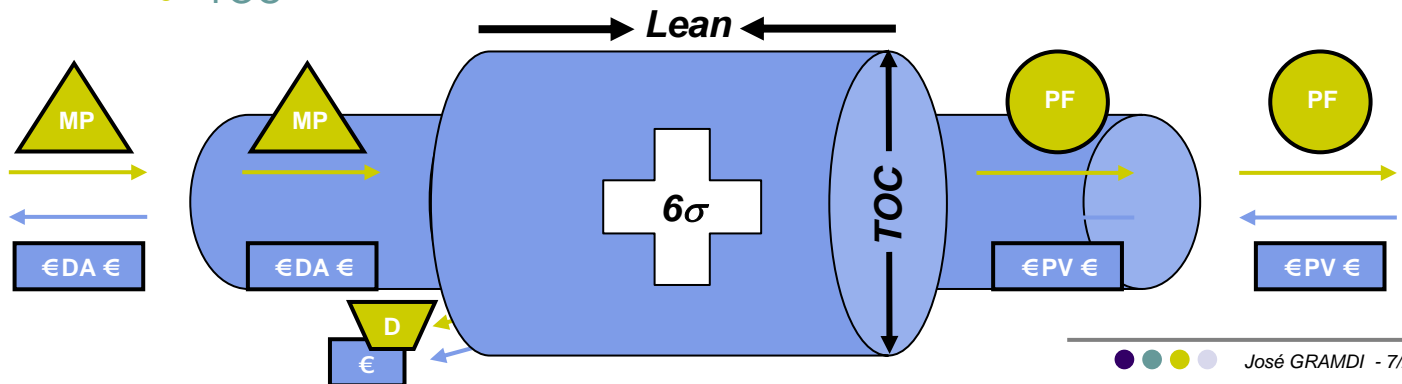
Le pilotage de la performance industrielle



- Vendre au plus juste
 - Synchroniser l'effort commercial et la politique de prix aux capacités instantanées de production (quantité, prix de vente, délai)
- Concevoir au plus juste
 - Synchroniser la conception des produits aux exigences clients (caractéristiques) et aux impératifs de production (délai)
- Acheter au plus juste
 - Synchroniser les fournisseurs aux besoins de production (quantité, caractéristiques MP, délai)
- Produire au plus juste
 - Synchroniser le plan de production à la demande clients (quantité, caractéristiques PF, délai)
- Expédier au plus juste
 - Synchroniser les prestataires logistiques aux résultats de production
- Maintenir au plus juste
 - Synchroniser les actions de maintenance aux exigences de production (disponibilité et usure du parc)

L'amélioration continue de la performance industrielle

- Minimiser les rebuts
 - Identifier et améliorer les goulets "qualité"
 - Six Sigma
- Diminuer les temps de cycle
 - Identifier et améliorer les goulets "temps"
 - Lean Manufacturing
- Augmenter le débit de sortie
 - Identifier et améliorer les goulets "débit"
 - TOC



Les 5 principes clés du Lean Manufacturing



- Identifier la Valeur ressentie par le client
- Représenter la chaîne de valeur actuelle
- Transformer cette chaîne en un flux continu
- Tirer ce flux au rythme exact de la demande
- Imaginer le système "parfait" et déployer un programme d'amélioration (ressources, objectifs, délais) pour s'en approcher en éliminant le muda



Qu'est-ce que la Valeur ?

- Tout ce qui est ressenti positivement dans un produit, qui va justifier son prix et conforter le client dans son achat



Qu'est-ce que la Chaîne de Valeur ?

- Ensemble des états et opérations, à valeur ajoutée ou non, depuis la réception de la matière première jusqu'à la livraison du produit fini



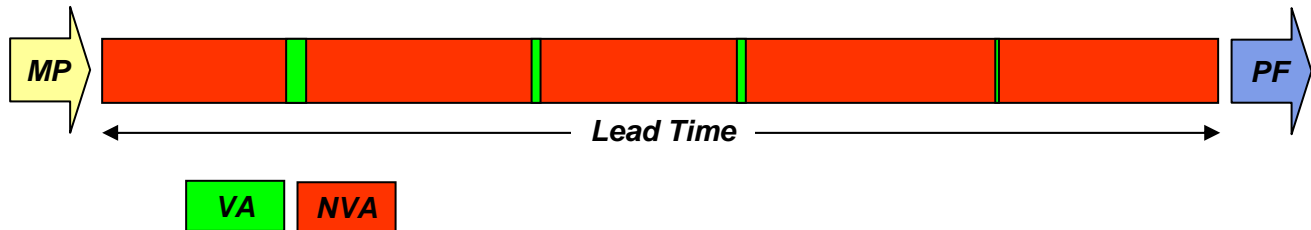
Qu'est-ce que le muda ?

- Tout ce qui n'apporte pas de valeur au produit (ressentie par le consommateur) lors de son processus global de mise à disposition



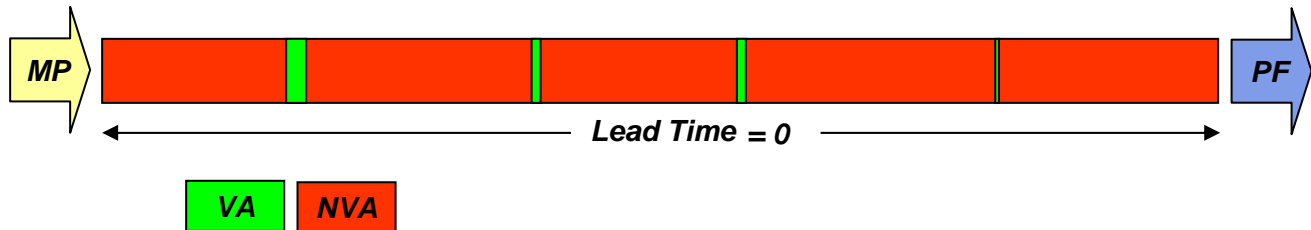
Un cruel constat...

- Dans toute organisation industrielle, l'expérience montre que le muda (les gaspillages, la non valeur ajoutée) représente couramment de 80% à 99% du temps de défilement (ou "lead time", i.e le temps qui s'écoule entre la réception de la matière première et l'expédition du produit fini).

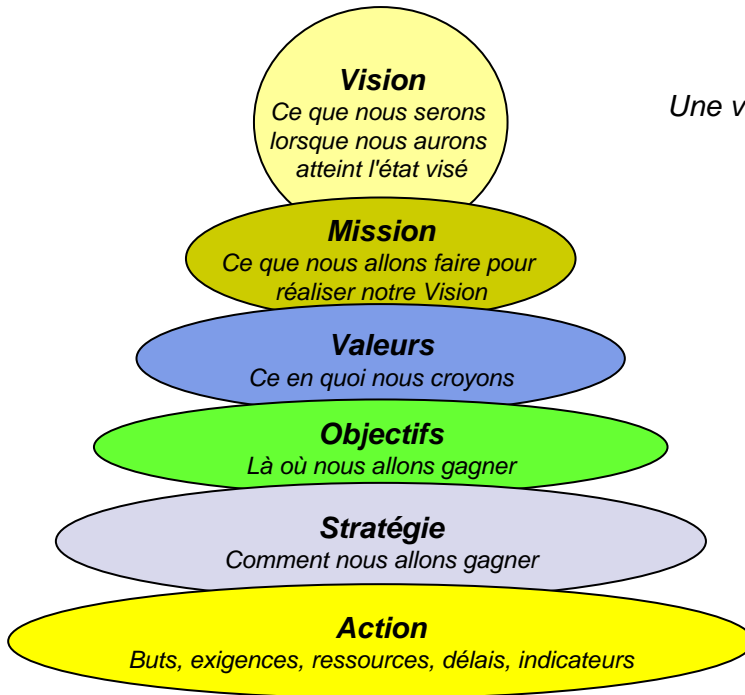


Le système parfait ?

- Fournir exactement ce que le client demande au moment où il le demande, sans défaut, sans stock et sans délai



De la Vision à l'Action



*"Une vision sans action n'est qu'un rêve;
Une action sans vision ne sert qu'à tuer le temps;
Une vision assortie d'une action peut changer le monde."*

*Joel Arthur Barker
The Power of Vision*

Le Value Stream Mapping



- Value Stream
 - Le flux de toutes les activités à VA ou non permettant d'honorer une demande (marketing, vente, conception, achat, production, expédition...)
- Value Stream Map
 - La représentation graphique sur une même vue des flux de matières et d'informations relatifs à ces activités (MIFA = Material and Information Flow Analysis)
- Value Stream Mapping (VSM)
 - La démarche d'amélioration continue basée sur cet outil

Les étapes du VSM



- Isoler la *Value Stream* d'un produit ou d'une famille de produits
- Réaliser la Map de son état actuel (*Current State*)
- Rêver de l'état idéal
- Réaliser la Map de l'état visé (*Future State*)
- Etablir le plan d'action permettant de passer du *Current State* au *Future State*
- Suivre et consigner l'avancement des améliorations
- Passer au *Future State* suivant



En résumé...



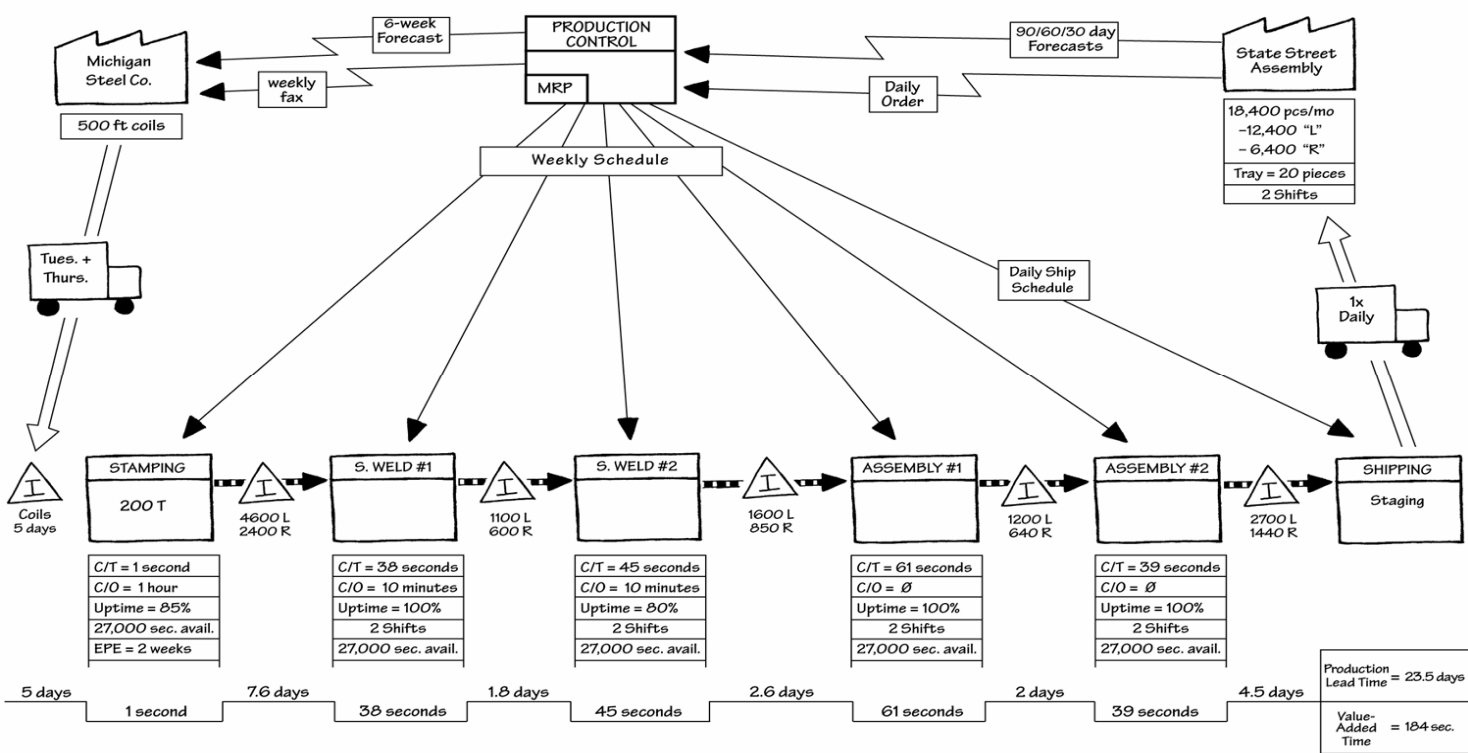
Ideal State

Next Future State

Future State

Current State

Exemple de Current State

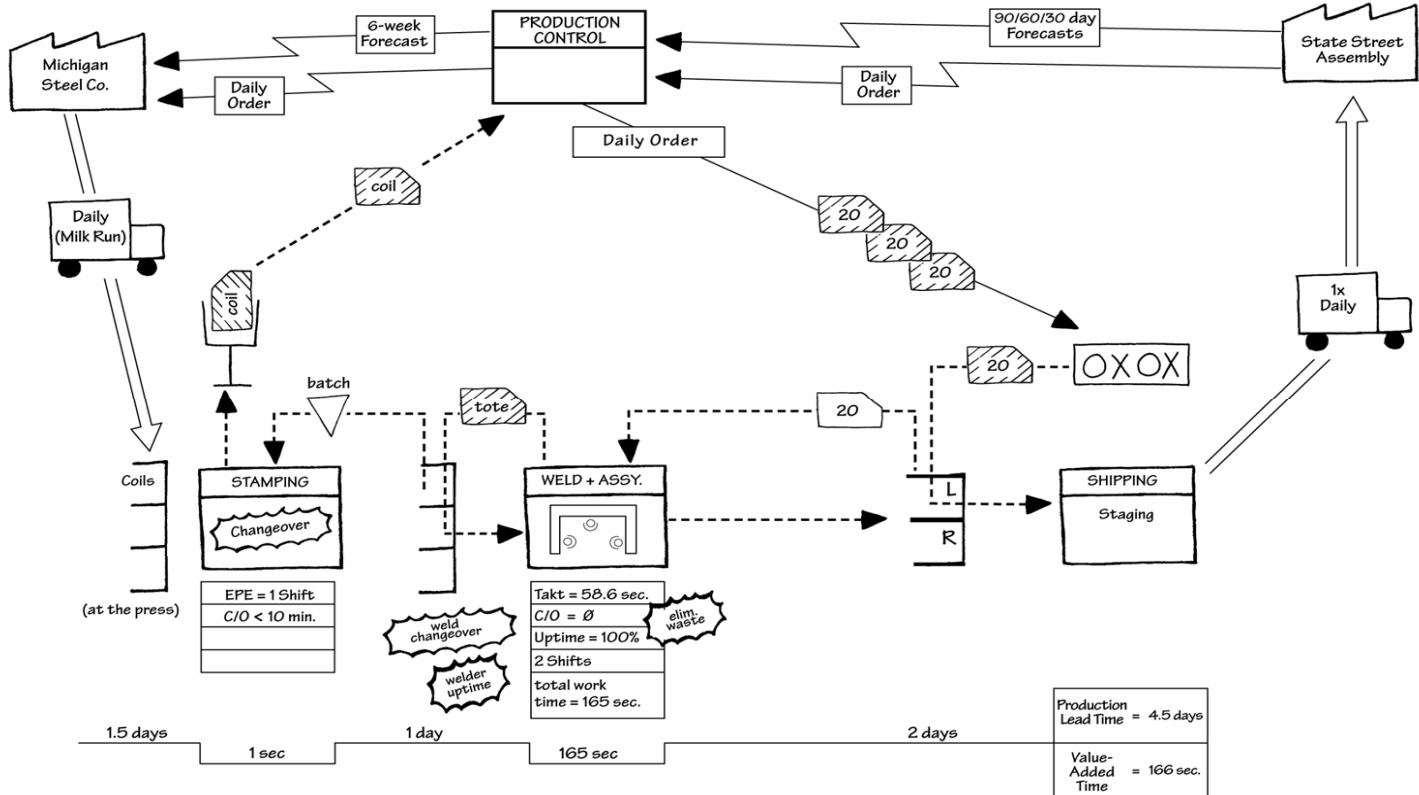


Éléments clés du Future State

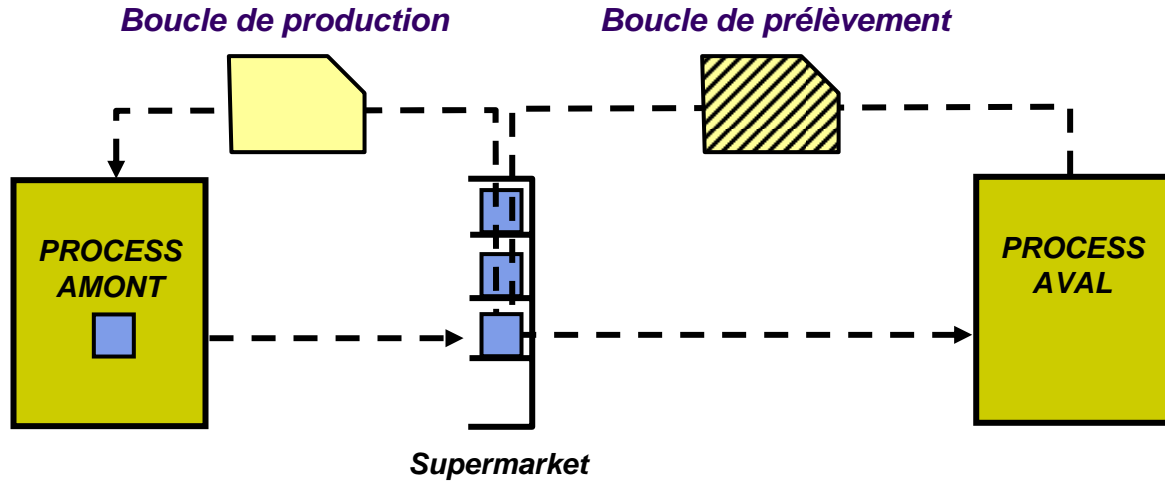


- Regroupement par famille
- Passage en cellules
- Flux continu unitaire (one-piece-flow)
- Kanban
- Takt Time

Exemple de Future State



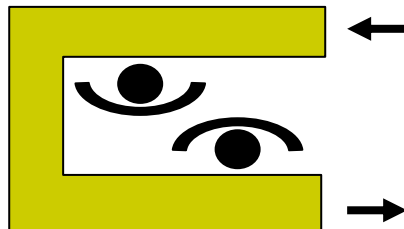
Principe du kanban



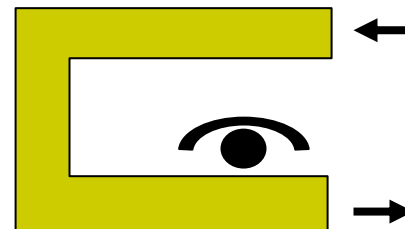
Principe du Takt Time



- Rythme auquel les produits doivent sortir du système pour satisfaire exactement la demande
 - $\text{Takt Time} = \text{Temps d'ouverture} / \text{Demande}$
- Tous les process vont se synchroniser sur ce tempo
- Combiné à la mise en cellule, le takt time va permettre de définir et d'adapter en permanence le nombre d'opérateurs affectés à celle-ci
 - $\text{Nb. Opérateurs} = \text{Quantité de travail} / \text{Takttime}$



Takttime = 1'



Takttime = 2'

L'importance de la couche exécution (MES)



- Modélisation, synchronisation et pilotage des processus opérationnels
- Déclinaison des objectifs - Agrégation des performances
- Matérialisation de la contribution du local au global
- Analyse et retour d'expériences à partir des données factuelles enregistrées
- Remontée de données quantifiées permettant de renseigner les VSM (cycle time, setup time, uptime, WIP, scrap)
- Régulation des kanbans, du takt time, des tailles de lots...

Vers le pilotage en temps réel de l'exécution



- Communication en temps réel avec les *Hommes*
 - IHM, terminaux, palm, GSM, vocal..
 - Communication en temps réel avec les *Machines*
 - OPC
 - Communication en temps réel avec la *Matière*
 - CAB, RFID
 - Communication en temps réel avec le *SI*
 - XML, SQL
- ☞ *Emergence des architectures web, des webservices, des SOA...*

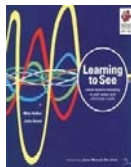
Bibliographie



WOMACK, J. JONES, D.
Système Lean
Paris : PEARSON EDUCATION, 2005. 452 p.
ISBN 2-7440-6136-0



GEORGE, M.L.
Lean Six Sigma
New York : MCGRAW-HILL, 2002. 322 p.
ISBN 0-07-138521-5



ROTHER, M. SHOOK, J.
Learning To See
New York : PRODUCTIVITY PRESS, 2003. 112 p.
ISBN 0-9667843-0-8



McCLELLAN, M.
Collaborative Manufacturing
New York : CRC Press, 2002. 264 p.
ISBN 1574443410