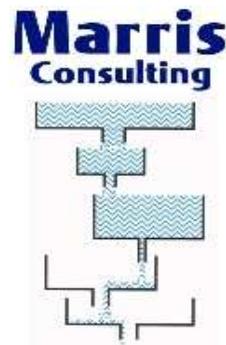


# Cartographie du Flux de Valeur

de l'état actuel (VSM)

à

l'état futur (VSD)



Paris, février 2010  
Version 1.0

## Sommaire

---

- **Généralités du VSM et rappel sur le concept Lean**

- Terminologie
- Rappels fondamentaux du concept Lean

- **La démarche VSM / VSD**

- Où démarrer ?
- Les grandes étapes
- Résumé

- **Vocabulaire**

- **Bibliographie**



## Value Stream Mapping se traduit par Cartographie du flux de la valeur

---

- Le Value Stream Mapping est également connu sous le nom de :
  - *Material and Information Flow Mapping* ou *Material and Information Flow Analysis* : **MIFA**,
  - **Analyse de la chaîne de la valeur.**
- Le Value Stream a son propre vocabulaire :
  - **Cartographier :**
    - Visualiser le flux de création de la valeur le long d'un processus,
    - Identifier, collecter les informations relatives aux diverses étapes.
  - **Flux :**

Un flux parcourt des tâches successives d'un point de départ jusqu'à son point d'arrivée. Le concept Toyota a identifié 3 types de flux :

    - Flux physique des matières,
    - Flux d'information,
    - Flux des personnes / processus.

} Flux traités par le VSM
  - **Valeur :**
    - **Valeur Ajoutée** : activité de transformation de la matière, d'une prestation ou information répondant aux attentes du client,
    - **Non Valeur Ajoutée** : activité demandant du temps, des ressources, de l'espace n'apportant rien au produit/service.



Le VSM est un outil pour enregistrer un état actuel (Mapping) et concevoir un état futur (Design) des flux de matière et d'information au niveau global

---

- Le VSM se déploie et repose sur 3 phases bien distinctes :
  - **Cartographier l'existant, établir un état actuel,**
  - **Définir un état futur, se projeter vers un processus optimisé après avoir identifié les opportunités d'amélioration,**
  - **Construire un plan d'action permettant de passer de l'état actuel à l'état futur.**

*« Il semble que la perfection soit atteinte non quand il n'y a plus rien à ajouter, mais quand il n'y a plus rien à retrancher »  
Antoine de Saint Exupéry*

- Le VSM est une méthode uniforme et structurée pour travailler en équipe pluridisciplinaire.

La finalité du VSM est de concevoir un système de production au plus juste



## L'expression *production au plus juste* signifie ...

Issus du livre « Le modèle TOYOTA, Jeff LIKER »

... l'augmentation de l'efficience et la standardisation grâce aux procédés de l'amélioration continue

... une philosophie qui permet à l'entreprise d'avoir des processus produisant moins de gaspillage

... que l'homme est l'élément central ...

***OHNO Taiichi***  
**« Ne produire que ce que demande le client »**

... un personnel où chacun réfléchit, décide, agit et prend des responsabilités avec les autres ...

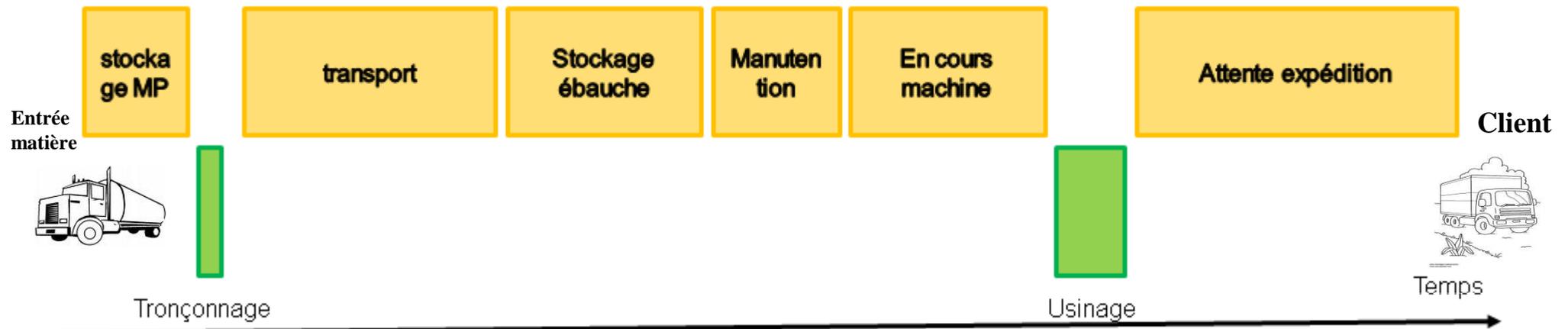
... des structures aussi bien internes que dépassant le cadre de l'entreprise ...

... priorité donnée aux clients ...

... la recherche de principe de flux tirés grâce à l'utilisation de la livraison juste à temps...

## Le client ne paye que les étapes de valeurs ajoutées à un produit ou un service

Source Formation Lean Claude Bonnoure



- Le temps de traversée ou Lead Time d'un flux est décomposé selon des étapes de **Valeur Ajoutée & Non Valeur Ajoutée**. Les temps à valeurs ajoutées ne représentent qu'une faible partie du processus de production et pourtant ce sont celles **que le client paye pour obtenir la satisfaction de son besoin**,
- Les temps de non valeur ajoutée sont considérés comme des gaspillages évidents (nettoyer un moule, positionner une pièce, ...) ou cachés (double manipulation, jeter les déchets, ...) mais aussi gaspillages inconscients difficilement mesurables (manque de valorisation du potentiel humain, erreurs d'encadrement) appelés dans le concept Lean : **MUDA**.

Notre rôle est de trouver les causes du gaspillage et de les éliminer



# L'outil VSM / VSD est un outil capable de structurer une démarche Lean sur les flux matière et information.



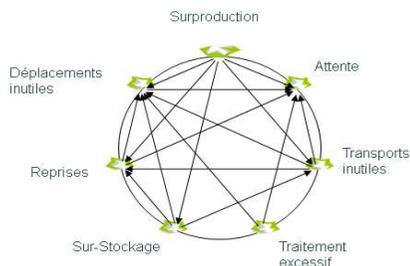
Chasser le MUDA ...



Comment minimiser les gaspillages évidents et éliminer les gaspillages cachés ?



... tout en Appliquant le concept LEAN ...



## Sommaire

---

- **Généralités du VSM et rappel sur le concept Lean**

- Terminologie
- Rappels fondamentaux du concept Lean

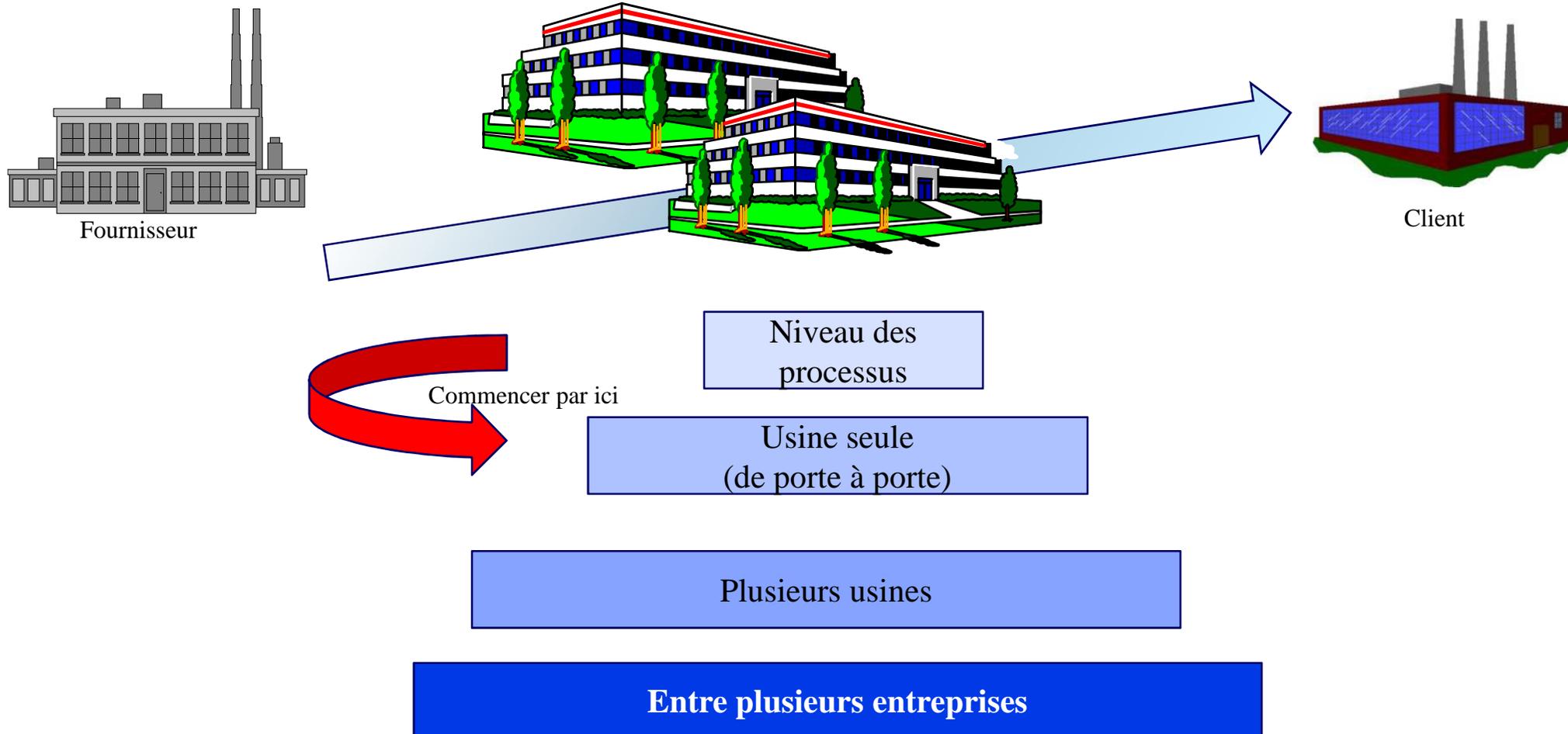
- **La démarche VSM / VSD**

- Où commencer ?
- Les grandes étapes
- Résumé

- **Vocabulaire**

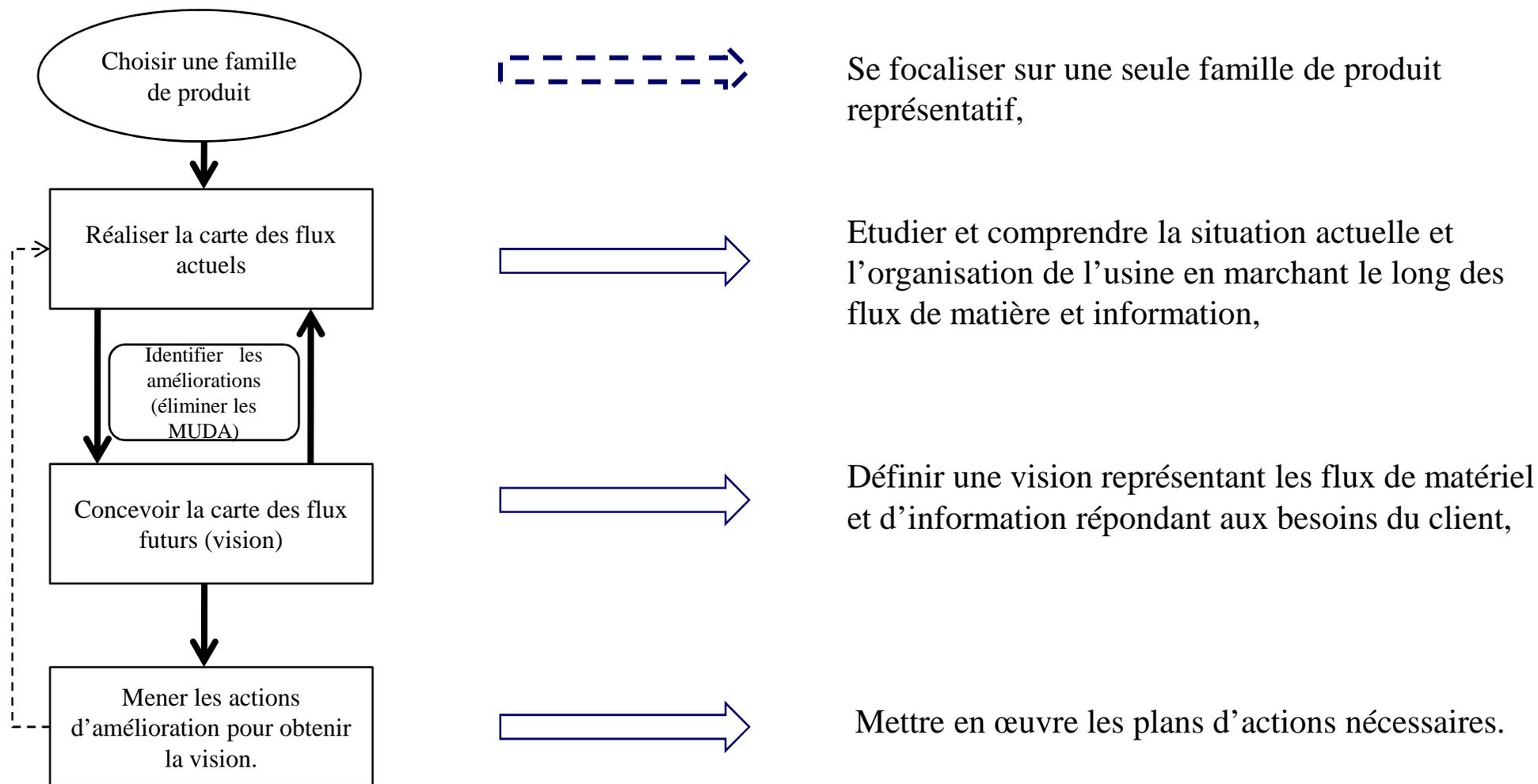
- **Bibliographie**

# La VSM permet d'étudier l'ensemble des flux de l'entrée de la matière à la sortie du produit





# Le processus VSM/VSD respecte 1 étape initiale et 3 grandes phases aussi importantes les unes que les autres



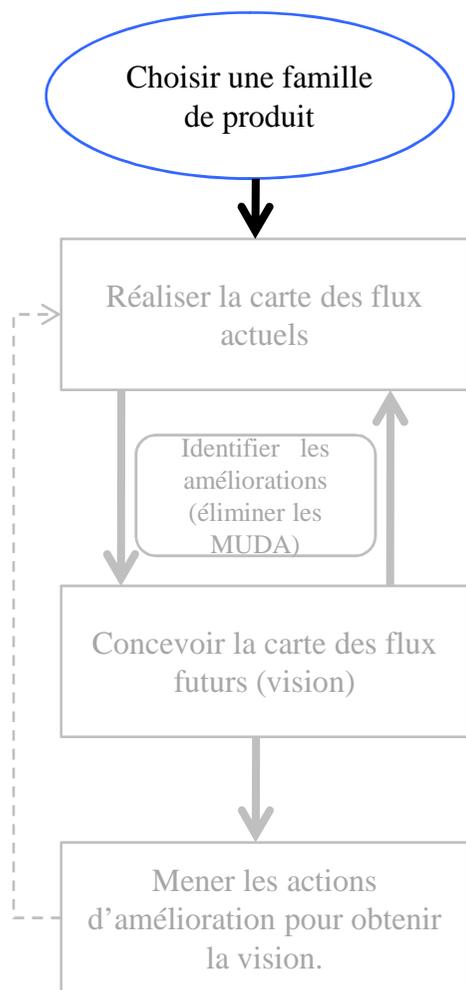
Se focaliser sur une seule famille de produit représentatif,

Etudier et comprendre la situation actuelle et l'organisation de l'usine en marchant le long des flux de matière et information,

Définir une vision représentant les flux de matériel et d'information répondant aux besoins du client,

Mettre en œuvre les plans d'actions nécessaires.

# Le choix de la famille

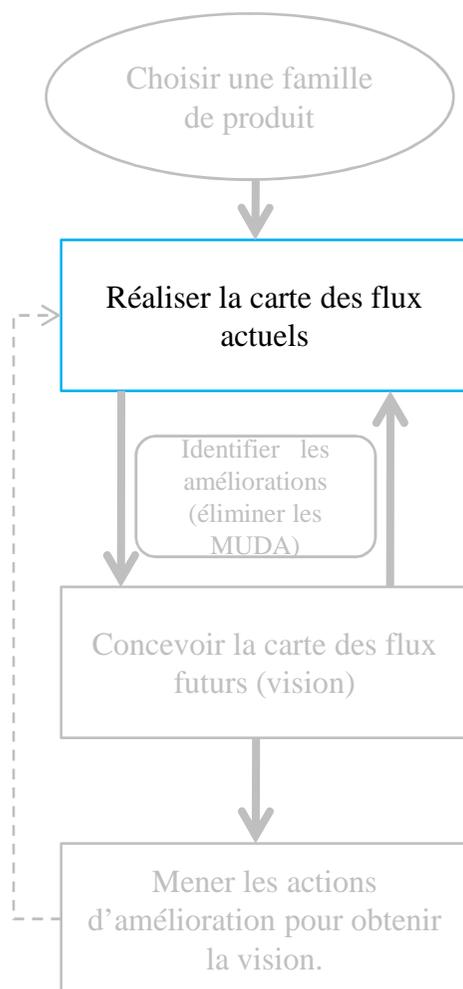


Se focaliser sur une seule famille de produit représentatif,

		PROCESSUS						
		1	2	3	4	5	6	7
P R O D U I T	A	x		x	x	x		
	B	x	x	x	x	x		
	C	x	x	x	x	x	x	
	D	x		x	x		x	x
	E		x	x		x	x	
	F	x	x			x	x	

} Famille de produit possible

## La cartographie est une étape primordiale



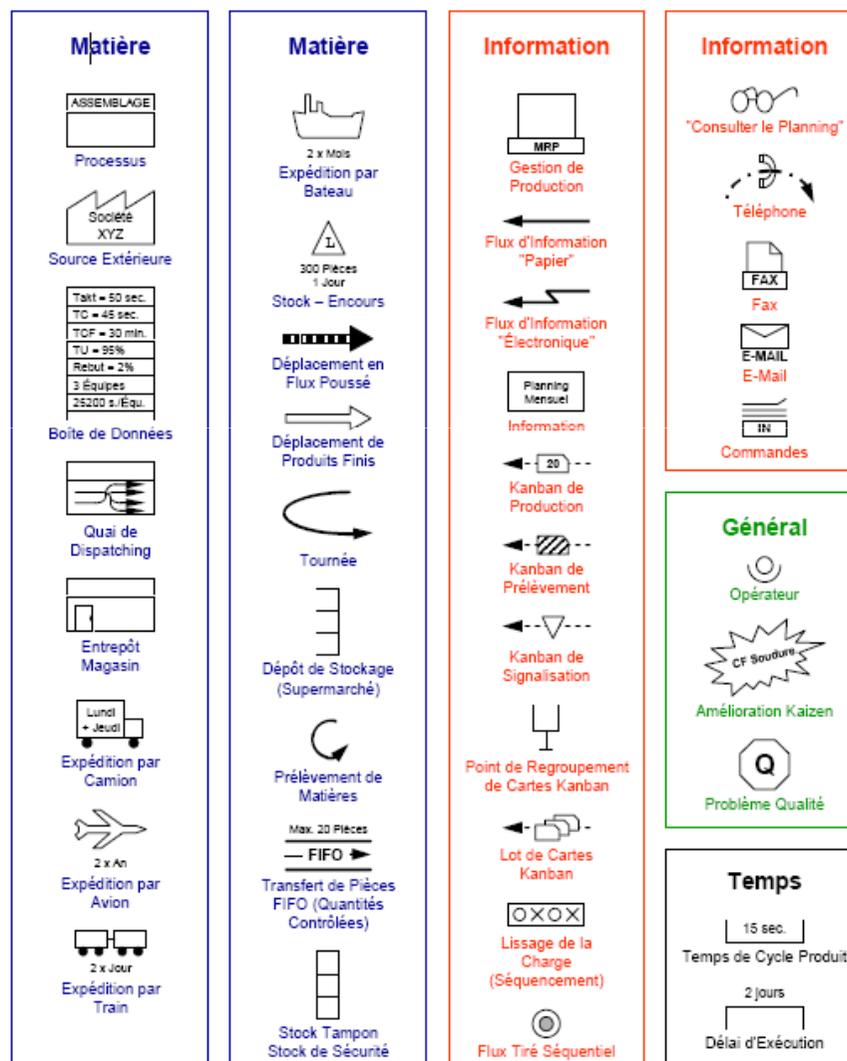
Etudier et comprendre la situation actuelle et l'organisation de l'usine en marchant le long des flux,

- Ecrire les informations, données du client (volume, fréquence des commandes, ...),
- Décrire le flux des matériels, du magasin avant expédition au magasin réception des matières premières et tracer la carte à la main en utilisant des symboles standards,
- Ne prendre en compte que les données actuelles, celles du terrain ... puis compléter la carte (temps de cycle, nbre d'opérateurs, TRS, taux de rebut ...),
- Compléter la carte avec les flux d'informations, y compris ceux des fournisseurs et clients (planification, plan de production, ...),
- Calculer les temps de rotation et durée du flux de création de valeur ajoutée.

**Ne pas omettre d'associer tous les acteurs agissant sur les flux**

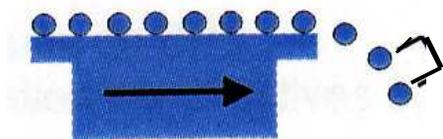


# La cartographie est représentée par des symboles permettant une compréhension facile des flux



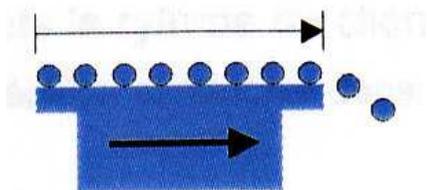
## La notion de TEMPS se doit d'être explicite

### LEAD TIME



- **Temps de cycle :**

laps de temps écoulé entre la sortie du processus du premier puis du second produit,

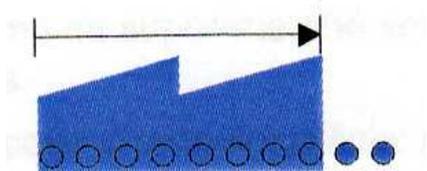


- **LEAD TIME, LT :**

- **Temps de rotation dans le processus :**

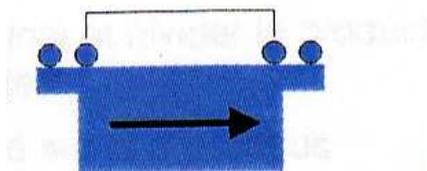
temps nécessaire pour qu'un produit passe par le processus complet,

Ou



- **Temps de rotation :**

temps nécessaire pour qu'un produit passe par tous les processus d'un flux de valeur,

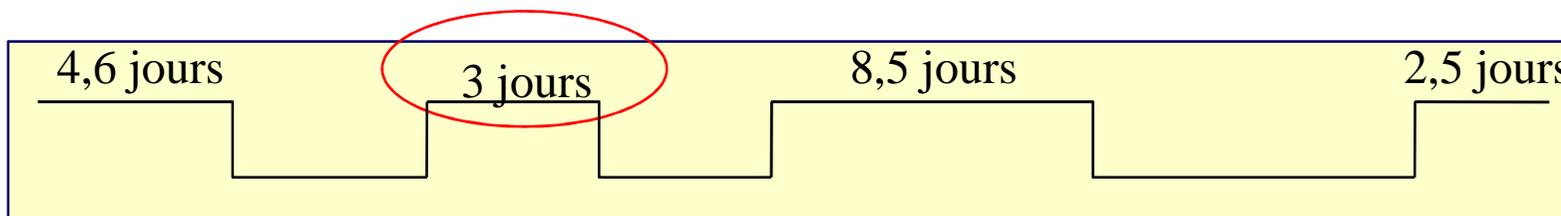


- **Temps de changement de série :**

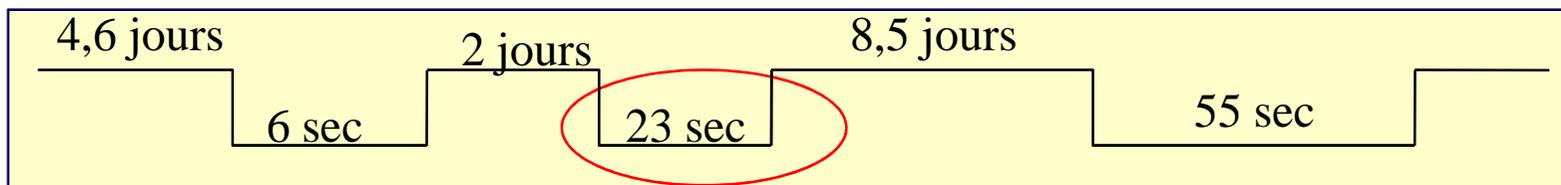
Temps nécessaire entre la sortie d'un processus du dernier produit type A et l'entrée dans le processus du premier produit type B.

## Chaque opération de valeur ajoutée est caractérisée par un temps d'exécution et d'attente entre 2 phases

- **Ecrire le Lead time (délai) entre chaque opération à V.A. (valeur ajoutée) sur la carte actuelle**



- **Ecrire le temps de V.A. de chaque opération**

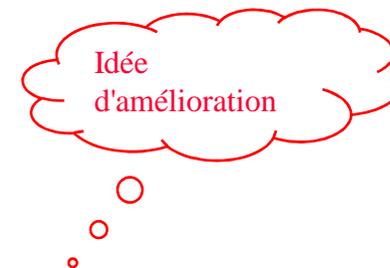
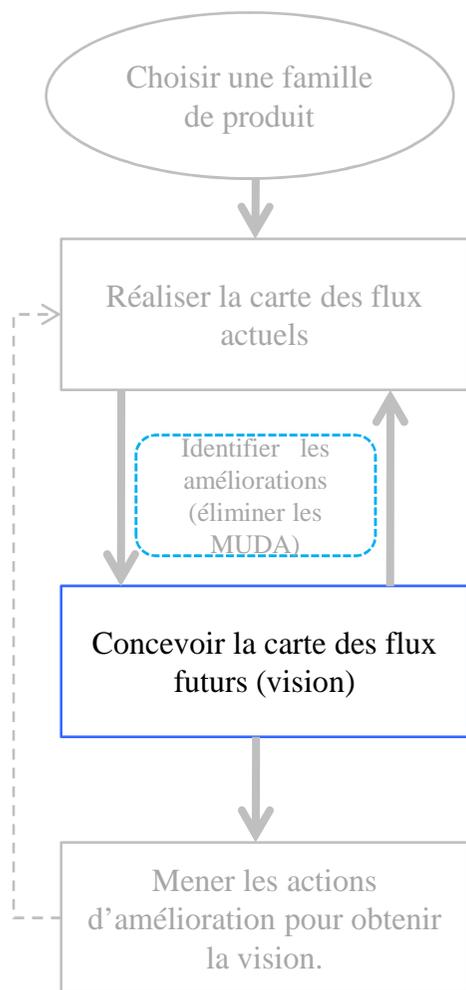


- **Additionner les lead times et les temps de V.A. ; Ecrire les totaux à la fin de la ligne de temps**

Lead Time : Temps de traversée = 18,6 jours
Temps de valeur ajoutée: 1mn 24 s



# La vision future doit être orientée et adaptée selon les exigences client



Définir une vision représentant les flux de matériel et d'information sur la carte actuelle répondant aux besoins du client :

- **Identifier et reporter toutes les sources de gaspillages, MUDA,**
- **Identifier et reporter les idées d'amélioration.**





## Nous focaliserons notre optimisation des flux selon 4 axes majeurs d'amélioration

---

- Habituellement la recherche du gaspillage s'effectue selon 7 directives :
  1. Produire en accord avec le rythme de la demande du marché, du client (takt time),
  2. Produire pour l'expédition ou stocker dans un supermarché,
  3. Définir un flux continu là où cela est possible,
  4. Créer un système de supermarché selon le principe des flux tirés,
  5. Planifier la production à partir d'un point précis et unique : processus régulateur, goulot ou pacemaker,
  6. Produire par petits lots et niveler la production sur le processus régulateur, goulot,
  7. Prélèvement rythmé sur le processus régulateur, goulot.
  
- **Concrètement nous retenons 4 axes majeurs :**
  - 1. Produire selon la demande du client (Takt Time),**
  - 2. Organiser un flux de production continu (pièce à pièce),**
  - 3. Utiliser les flux tirés,**
  - 4. Lisser la production en vue d'optimiser les en-cours.**

## Directive 1 : Produire en accord avec le rythme de la demande du marché, du client : le takt time

---

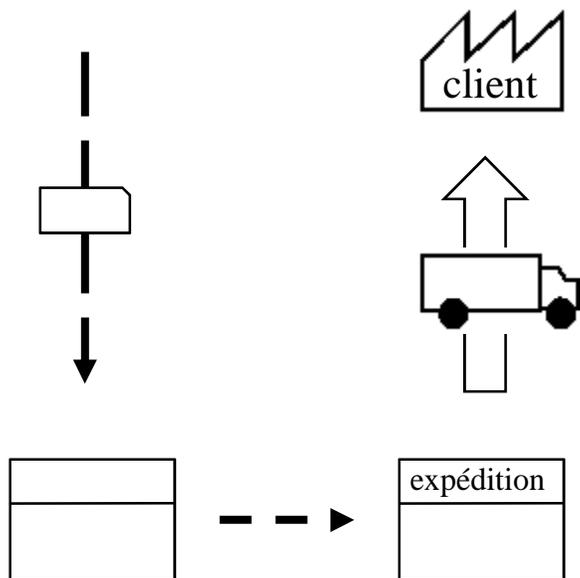
- La cadence idéale est appelée « **Takt time** » ( en allemand rythme ou compteur) ; c'est le rythme auquel le client achète le produit.
- Il permet de synchroniser le rythme de production sur celui des ventes,
- Le niveau de production de l'usine est basé sur le taux de la demande réelle des clients,

- Le rythme du client = 
$$\frac{\text{Temps de travail effectif par jour}}{\text{Demande des client par jour}}$$

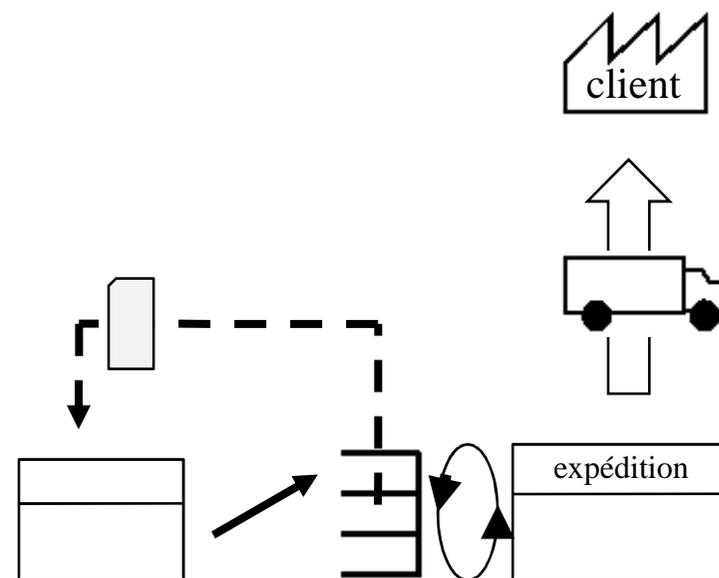


## Directive 2 : Produire pour l'expédition ou stocker dans un supermarché

### Choix entre 2 systèmes



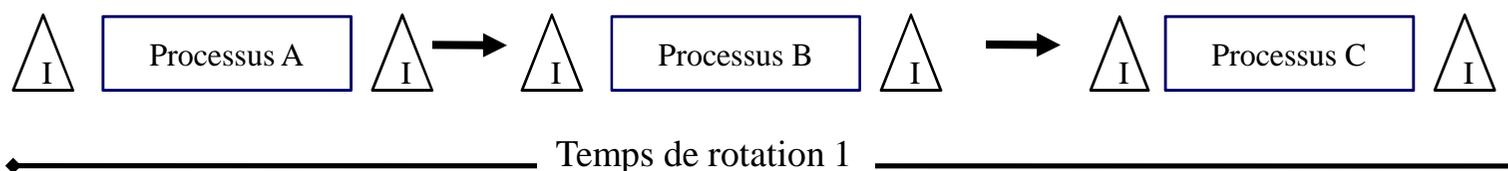
*Produire pour expédier*



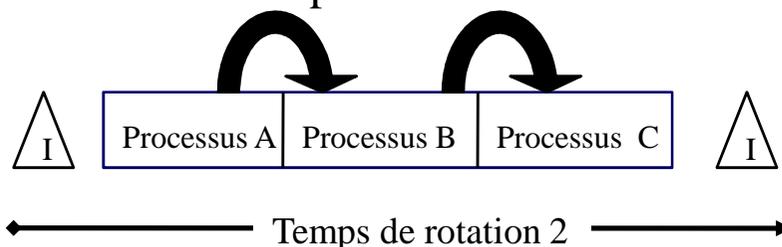
*Supermarché à flux tirés*

## Directive 3 : Définir un flux continu là où cela est possible

### Production en flux poussés



### Production en flux à une pièce



Conséquences sur les performances de production du déploiement d'un flux en pièce à pièce

Performances	Evolution
Niveau de stock d'encours	↘
Distance parcourue par les produits	↘
Espace occupé	↘
Temps machine alloué	→
Productivité opérateur	↗
Durée de mise à disposition des produits finis	↘
Taux de défaut dans les produits finis	↘
Taux de défaut en production	→
...	

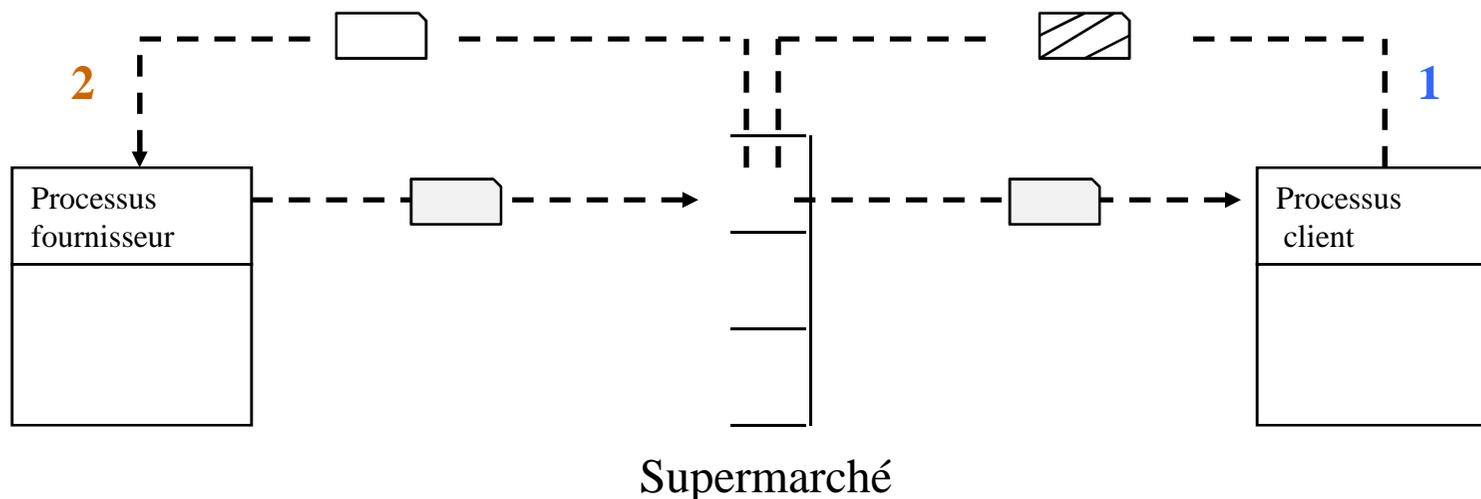
Quelles sont les limites d'un dispositif de production en pièce à pièce

- La constitution d'un flux de production en pièce à pièce est difficile quand des machines aux cadences de production très différentes concourent à la fabrication d'un même produit.
- Elle est également difficile lorsqu'une partie du processus de fabrication est sous-traitée
- dans ces deux cas, il est nécessaire de prévoir des stocks de découplage...
- L'existence de stock de découplage reste souvent plus un héritage du passé qu'un réel besoin de l'entreprise

## Directive 4 : Créer un système de supermarché selon le principe des flux tirés

1- Le processus client va au supermarché et retire ce dont il a besoin

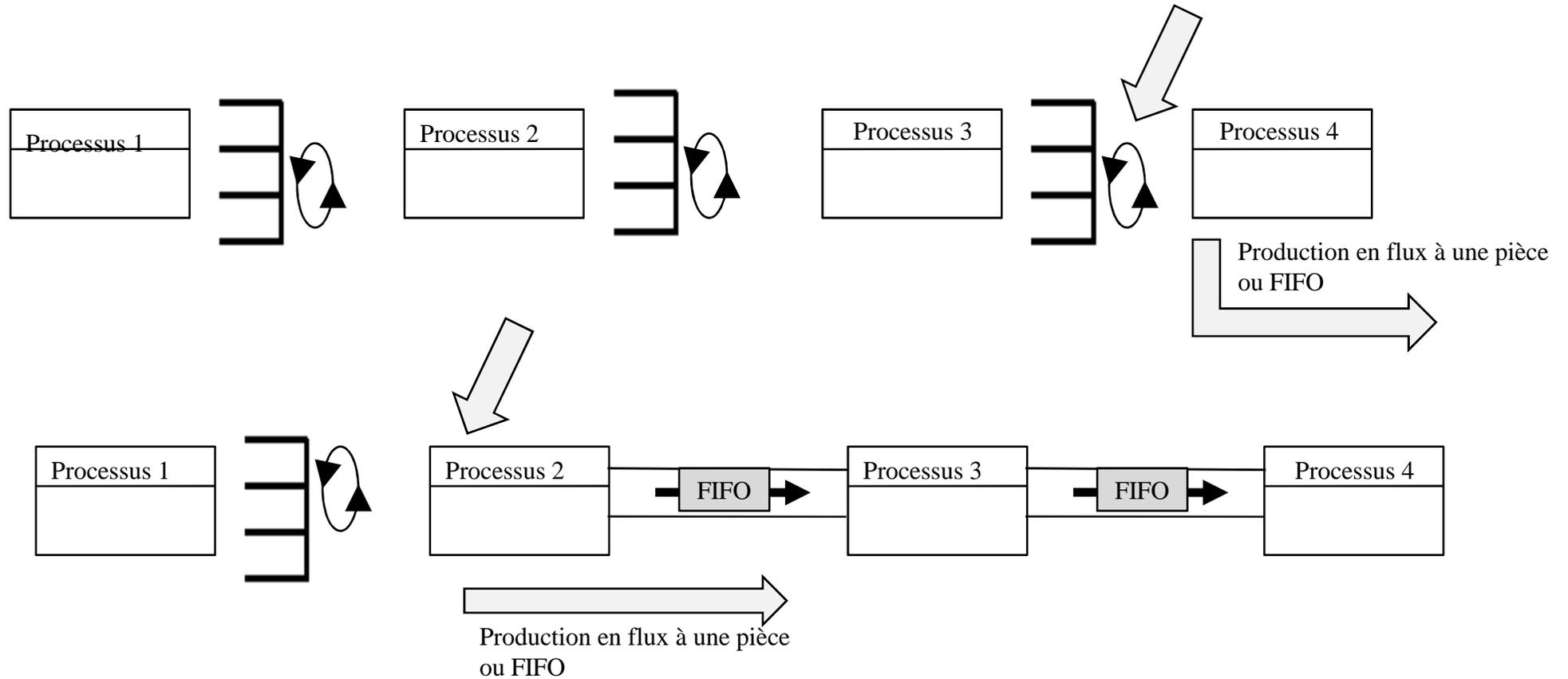
2- Le processus client produit pour remplacer le produit qui vient d'être retiré



### Les objectifs recherchés :

- régler les flux entre les différents secteurs de production, le processus fournisseur ne nécessite pas de planification, il a lieu automatiquement,
- éliminer à long terme le supermarché.

# Directive 5 : Planifier la production à partir d'un point précis et unique : processus régulateur, goulot ou pacemaker



# Directive 6 : Produire par petits lots et niveler la production sur le processus régulateur, goulot

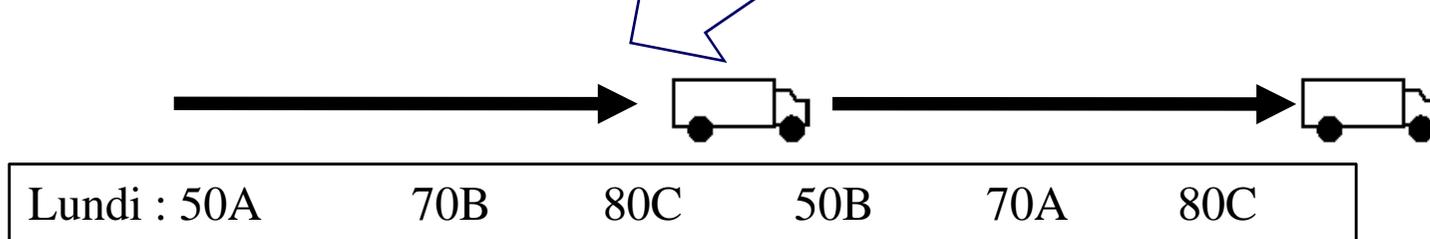
Définition de la taille des lots :  
EPEI = Every Part Every Interval

Plan de production	
Lundi :	400A
Mardi :	100A, 400B
Mercredi :	200B, 200C
Jeudi :	400C
Vendredi :	200C, 200A

## Lot plus petits (<EPEI)

Plan de production	
Lundi :	140 A, 100B, 160C
Mardi :	100A, 200B, 100C
Mercredi :	
Jeudi :	
Vendredi :	

*Chaque jour un peu de toutes les pièces*

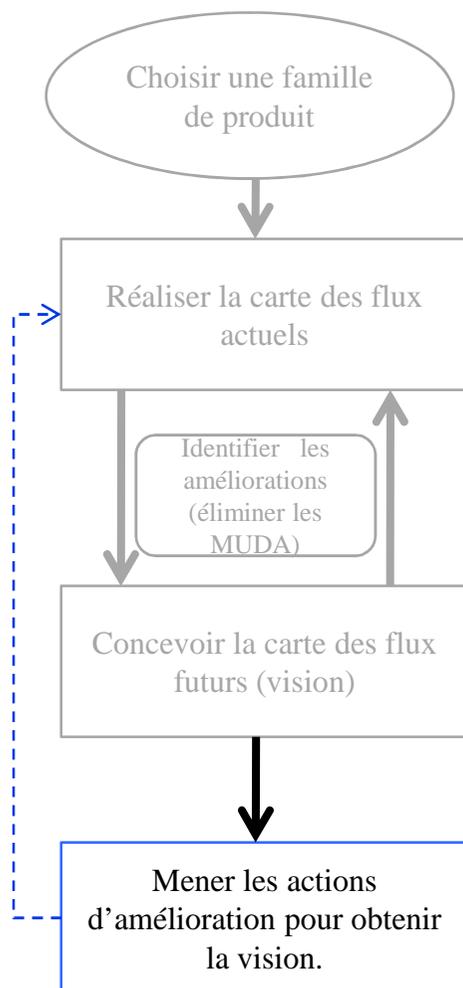


*A chaque livraison un peu de toutes les pièces*



Ce type de production implique des temps de changements de série courts

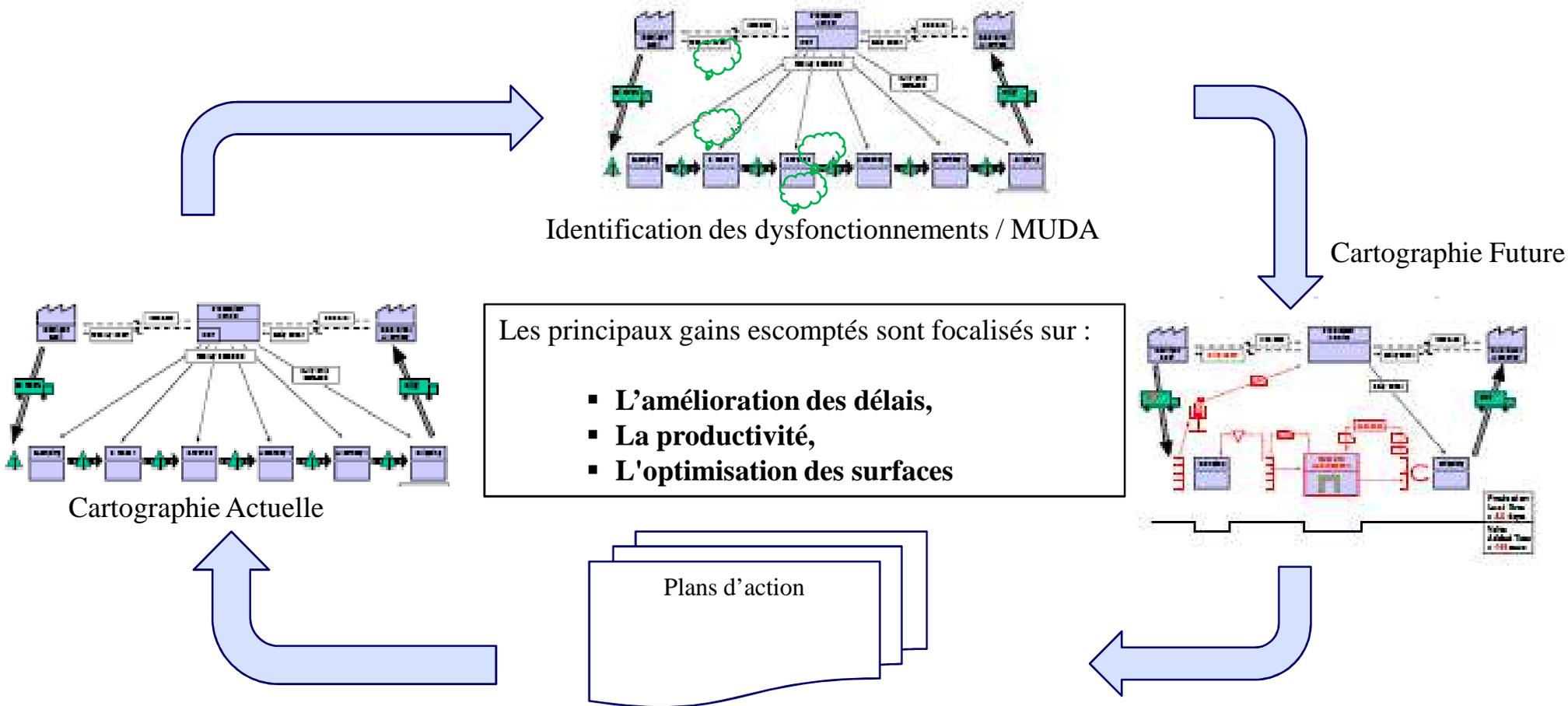
## Le processus VSM/VSD est une démarche d'amélioration continue



Mettre en œuvre les plans d'actions nécessaires selon les 7 directives précédentes :

- Identifier les futurs chantiers,
- Donner des priorités aux chantiers et créer le planning,
- Identifier les animateurs de chantiers et les participants,
- Définir des ressources,
- Démarrer un PDCA,
- Conduire les réunions de suivi sur les lieux d'amélioration (GEMBA).

# Les principaux gains escomptés sont focalisés sur l'amélioration des délais, la productivité et l'optimisation des surfaces

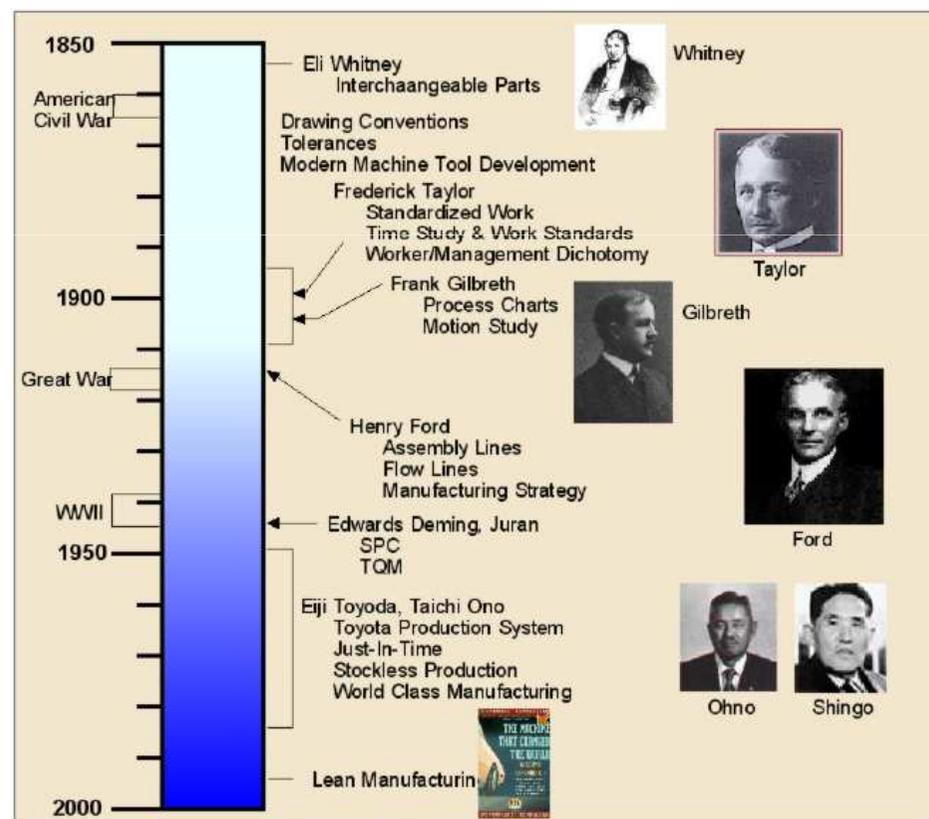


**Le gaspillage n'apporte pas de valeur ajoutée et retarde les processus**

## Le VSM / VSD a pour vocation d'accompagner la démarche de rationalisation d'une organisation : le LEAN

### Le VSM / VSD

- Aide à visualiser et comprendre tous les processus,
- S'appuie essentiellement sur les flux de matériel et information,
- Identifie le gaspillage,
- Permet une amélioration globale au lieu de solution ponctuelle et isolée,
- Donne à l'ensemble des acteurs un langage commun,
- Obtient l'adhésion des acteurs travaillant sur le processus.



## Sommaire

---

- **Généralités du VSM et rappel sur le concept Lean**
  - Terminologie
  - Rappels fondamentaux du concept Lean
- **La démarche VSM / VSD**
  - Où démarrer ?
  - Les grandes étapes
  - Résumé
- **Vocabulaire**
- **Bibliographie**



## Quelques définitions

---

- GEMBA

Terme japonais pour désigner « l'endroit où se déroule l'action », souvent utilisé en parlant de l'espace de production ou de n'importe quel endroit où un procédé créant de la valeur est exécuté.

- KAIZEN

(改善) Changement par participation de tous, pour apporter le bénéfice à tous et le changement pour toujours ou Amélioration continue. On nomme Kaizen toutes les petites améliorations effectuées par le personnel pour améliorer le SQCDM.

- LEAD TIME

Temps d'écoulement, le Lead Time est un concept fondamental du lean et correspond au temps nécessaire pour produire un produit depuis l'entrée de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini.

- MUDA

Traduction littérale du japonais est "Gaspillage".

Les 7 « Muda » : Toute activité qui demande des ressources sans donner de la valeur pour le client. Les 7 gaspillages (muda) identifiés pour le Lean sont : Surproduction, Stock, D'Attente, De Transport, De Mouvement, De Défaut et De Processus.

## Sommaire

---

- **Généralités du VSM et rappel sur le concept Lean**
  - Terminologie
  - Rappels fondamentaux du concept Lean
- **La démarche VSM / VSD**
  - Où démarrer ?
  - Les grandes étapes
  - Résumé
- **Vocabulaire**
- **Bibliographie**



## Quelques références et ouvrages

---

- Le modèle TOYOTA, Jeff LIKER
- Bien voir pour mieux gérer, Mike ROTHER et John SHOOK,
- Site web de base : le portail du lean