



Ressource R1.09

Identification des Flux Physiques et d'information



IUT Qualité
Logistique Industrielle et Organisation

**IUT EVRY
BUT S1**

Denis GERELLI

d.gerelli@iut.univ-evry.fr

Plan du cours

- 1 – Introduction à la logistique
- 2 – Caractérisation d'un flux de production
- 3 – Value Stream Mapping
- 4 – Etude de cas VSM





1- Introduction à la logistique

- 1.1- Historique
- 1.2- Préliminaires
- 1.3- Typologie

1.1 – Historique

■ XVIème siècle

- Production artisanale.

■ XVIIème siècle

- Production manufacturière (tapisseries, céramiques, armes, tabac, ...).

■ XIXème siècle

■ Révolution Industrielle

- Augmentation des volumes de production et de la complexité des organisations; décisions de production souvent laissées aux ouvriers.
- Développement de la machinerie et de l'automatisation; ère des ingénieurs mécaniciens.

■ XXème siècle

- Désir de rationalisation des facteurs de production (point de départ de la gestion de production...).

Taylor (1911) :

- organisation du travail basée sur distinction radicale entre conception et exécution
- recherche systématique des économies de gestes et mouvements
- utilisation maximale de la machine

Ford (1913) :

- standardisation de la production et travail à la chaîne
- avancée du concept de flexibilité dans les entreprises

Harris et Wilson (1913-1924) :

- quantité économique

Gantt (1917) :

- ordonnancement

Fayol (1916) :

- modèle hiérarchique d'organisation de la production
- savoir, prévoir, organiser, commander, coordonner, contrôler

■ XXème siècle

- Désir de rationalisation des facteurs de production (point de départ de la gestion de production...).

Recherche
Opérationnelle,
management science (à
partir de 1945) :

- modélisation mathématique et optimisation ;
- transition des méthodes descriptives vers les méthodes prescriptives (ouvre la voie à l'intervention des gestionnaires).

Développement de
l'informatique (à partir de
1950):

- logiciels d'aide à la décision ;
- automatisation de la production ;
- systèmes d'information et systèmes intégrés de gestion d'entreprises.

Développement de la
compétition internationale
(à partir de 1970):

- importance accrue des coûts, de la flexibilité, de la qualité, des délais (exemple japonais); accent sur la fonction production, dont l'importance stratégique est explicitement reconnue.

1.2 – Préliminaires

- La fonction gestion de production
 - C'est la fonction de gestion ayant pour objets la conception, la planification et le contrôle des opérations.
 - Les activités de **conception** portent sur la définition des caractéristiques du système productif (capacité, localisation, technologie, etc) des produits.
 - La **planification** décrit l'utilisation projetée du système productif dans l'objectif de satisfaire la demande. En d'autres termes, elle a pour objectif de coordonner la capacité disponible avec la demande.
 - L'activité de **contrôle** s'efforce d'évaluer l'adéquation des résultats obtenus par rapport aux plans.
 - **Gestion de Production Assistée par Ordinateur** : rendre le traitement des informations nécessaires à la Gestion de Production plus rapide grâce à l'apport de l'outil informatique.

1.2 – Préliminaires

■ La fonction logistique

- Le rôle de la fonction logistique est :
 - De gérer les flux de produits ou de service
 - De **satisfaire la demande clients** en s'approvisionnant auprès de fournisseurs **sous contraintes des ressources** de production

- Pour le *Council of Supply Chain Management Professionals*, la logistique se définit comme :

« l'intégration de deux ou plusieurs activités dans le but d'établir des plans, de mettre en œuvre et de contrôler un flux efficace de matières premières, produits semi-finis et produits finis, de leur point d'origine au point de consommation. Ces activités peuvent inclure -sans que la liste ne soit limitative- le type de service offert aux clients, la prévision de la demande, les communications liées à la distribution, le contrôle des stocks, la manutention des matériaux, le traitement des commandes, le service après vente et des pièces détachées, les achats, l'emballage, le traitement des marchandises retournées, la négociation ou la réutilisation d'éléments récupérables ou mis au rebut, l'organisation des transports ainsi que le transport effectif des marchandises, ainsi que l'entreposage et le stockage ».

1.2 - Préliminaires

■ Définition

- « Le processus de production » :
 - C'est le processus conduisant à la création de produits par l'utilisation et la transformation de ressources
- « Les opérations » :
 - Ce sont les activités composant le processus de production
- « Le terme transformation » :
 - Il doit être entendu au sens large, puisqu'il recouvre la modification de l'apparence, des propriétés physico-chimiques, etc.
- « Les produits » :
 - Ils peuvent être des biens (physiques) ou des services
- « Les ressources » : capital et équipements, main d'œuvre, matières (premières, produits semi-finis), information.

1.2 - Préliminaires

■ Définition

■ « Supply Chain » :

- C'est l'ensemble des intervenants de la chaîne logistique allant des producteurs de matières premières jusqu'au consommateur final, en passant par tous les intermédiaires éventuels (transformateurs, grossistes, transporteurs, distributeurs...)

■ « Lean Management » :

- Le **Lean management** cherche à mettre à contribution l'ensemble des acteurs pour éliminer les gaspillages qui réduisent l'efficacité et la performance d'une entreprise, d'une unité de production ou d'un département notamment grâce à la résolution de problèmes. Pour cela, le **Lean management** essaye d'éliminer les opérations qui n'apportent pas de valeur ajoutée pour le client.

1.2 - Préliminaires

■ Définition

- « Lean Design » :
 - Le **Lean Design** a pour objectif l'optimisation des processus de développement des nouveaux produits et process de fabrication.
 - Outils associés : Design to cost, standardisation, ...

- « Lean Manufacturing » :
 - Le but principal du **Lean Manufacturing** est d'optimiser l'utilisation de l'ensemble des ressources productives de l'entreprise.
 - Outils associés : Takttime, SMED, TPM, Hoshin de flux, VSM, Kanban, UAP/UET

1.2 - Préliminaires

■ Définition

■ « Lean Office » :

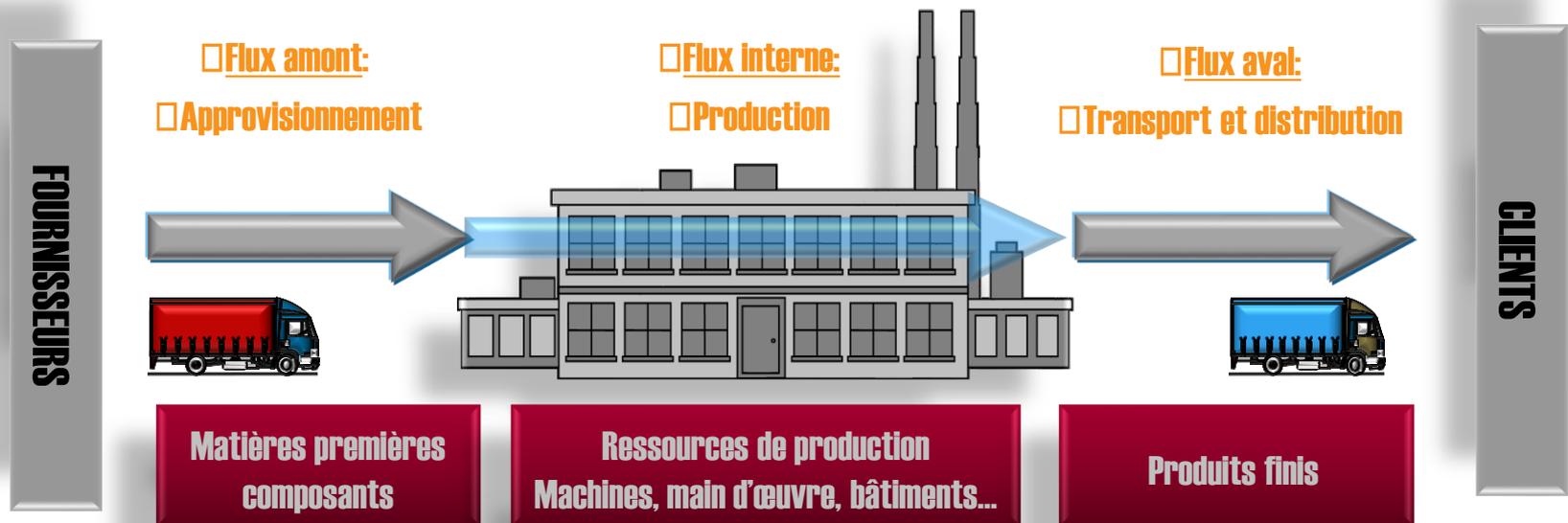
- Le Lean office a pour objectif d'optimiser les processus administratifs.
 - Outils associés : VSM, ...



1.3 – Typologie (entreprise)

■ Typologie d'entreprise:

■ Modèle de base :

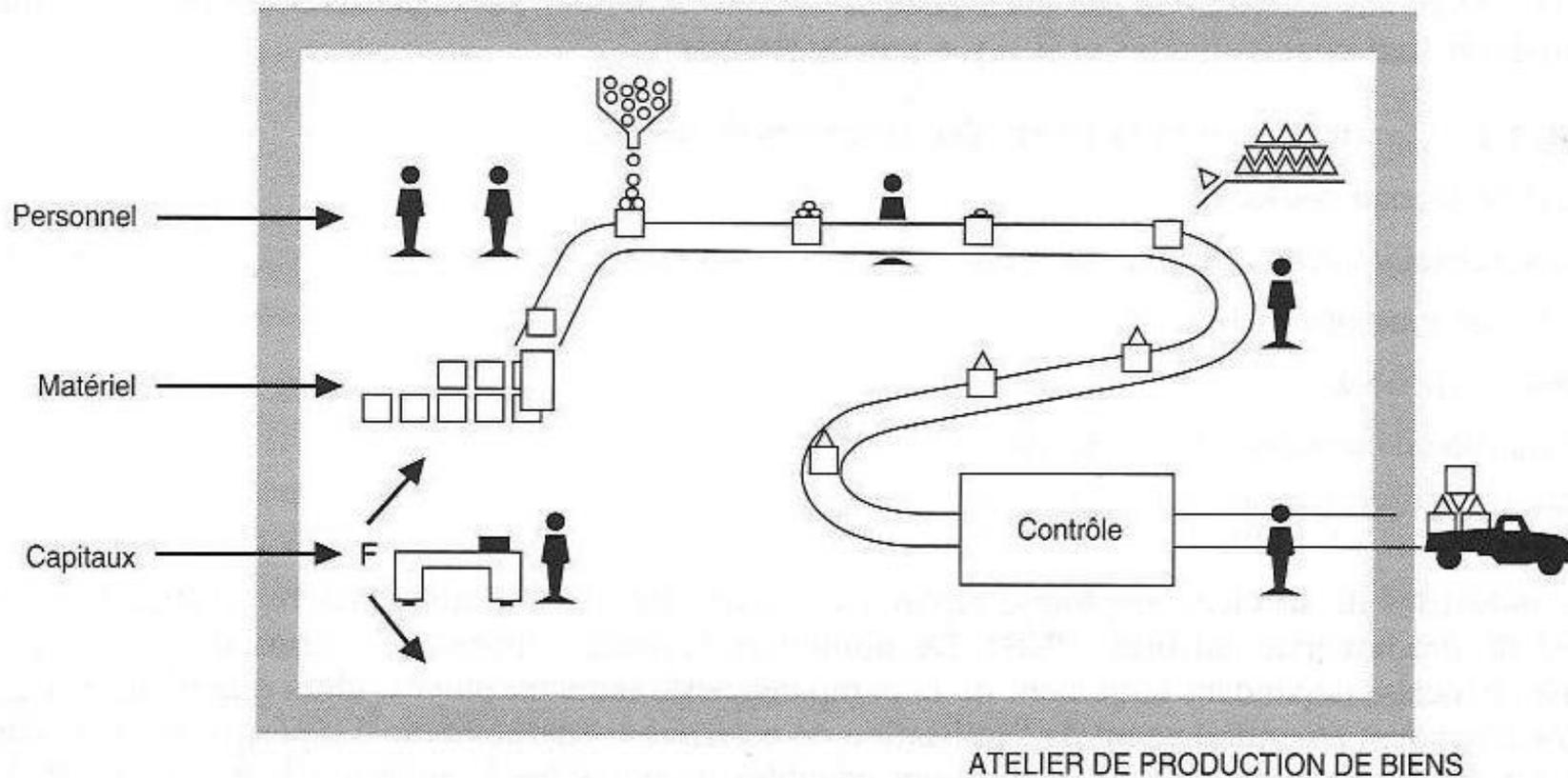


- La finalité d'une entreprise est de répondre au **besoin client**
- On différencie alors plusieurs types d'entreprises en fonction de leurs secteurs d'activité.

1.3 – Typologie (entreprise)

1 – Introduction à la logistique

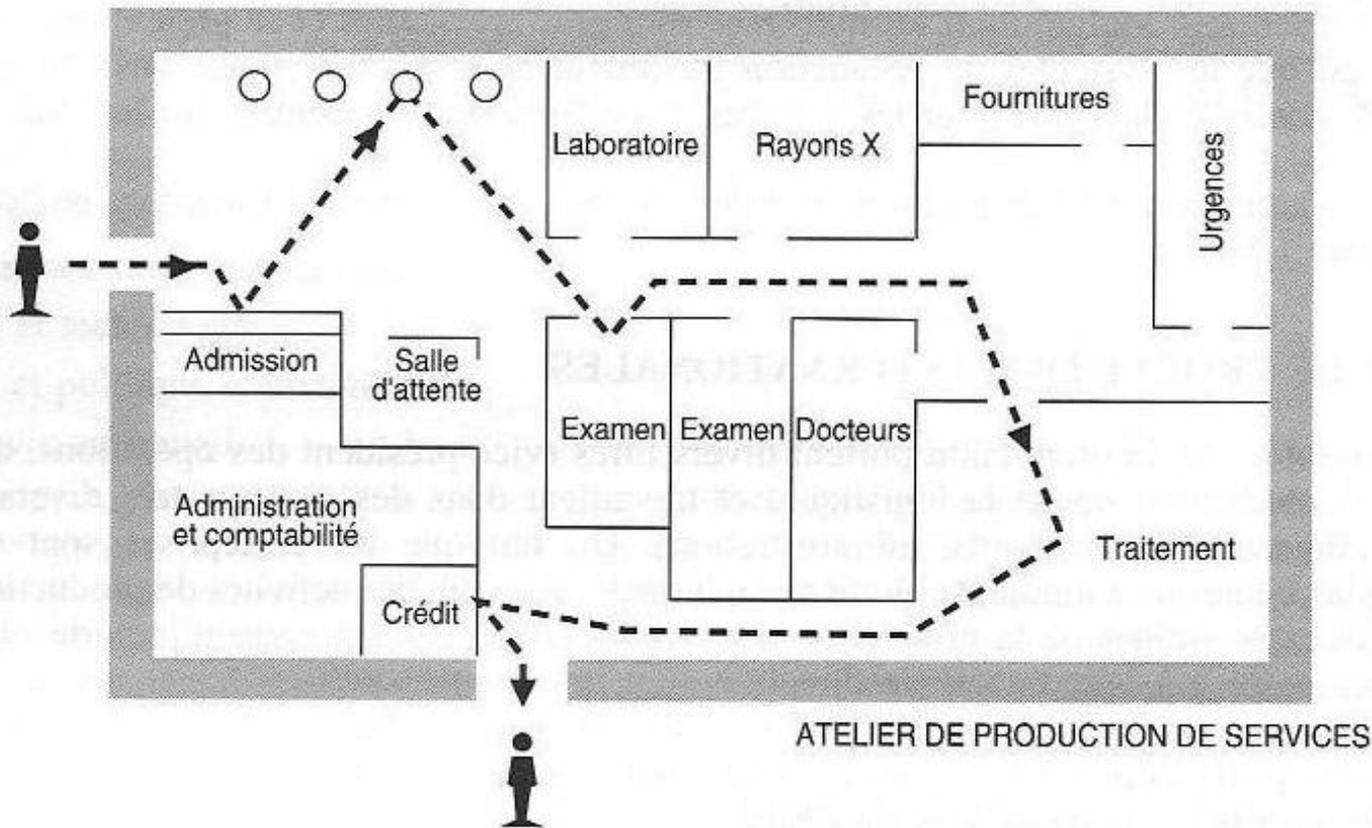
■ Entreprise de production :



1.3 – Typologie (entreprise)

1 – Introduction à la logistique

■ Entreprise de service :



1.3 – Typologie (entreprise)

- Exemple de flux traités et de ressources associées:

| Activités | Flux entrant | Flux sortant | Ressources |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Montage Automobile | Tôles, plastiques aluminium | Automobiles | Machines, main d'œuvre Batiments |
| Fabrication Soda | Eau, concentré, plastique | Soda en bouteilles | Machines, main d'œuvre Batiments |
| Compagnie aérienne | Clients en A | Clients en B | Avion, Pilote, Hotesse |
| Agence Bancaire (Prêt) | Demande de crédit | Prêt accordé | Ordinateur, directeur d'agence |
| Cours gestion de flux | Elève ignorant | Elève savant | Professeur, salle documentation |

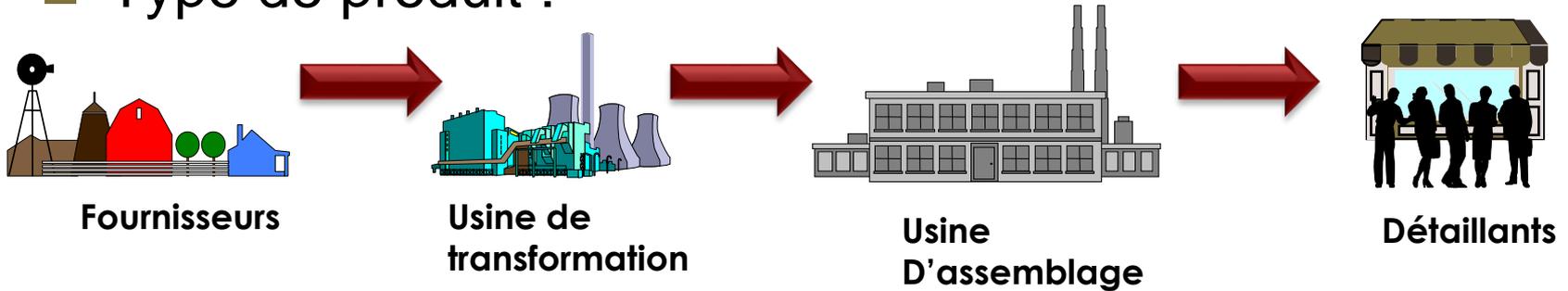
1.3 – Typologie (produit industriel)

- Typologie de produit industriel :
 - On qualifie un produit industriel en fonction :
 - Du types de produits
 - De la structure des produits
 - De la typologie commerciale des produits



1.3 – Typologie (produit industriel)

■ Type de produit :



- **Matières premières et composants** : Constituent le flux d'entrée d'une usine ou unité de production pour être transformés ou assemblés
- **Produits intermédiaires ou semi-finis** : Produits réalisés en vue d'alimenter une usine ou unité d'assemblage
- **Produits finis**: Constituent le flux de sortie d'une usine ou unité de production en vue d'être livré au client pour répondre à sa commande

1.3 – Typologie (produit industriel)

- En fonction de la Structure des produits on distingue les structures suivantes :
 - **Structure convergente** où les produits finis en variété limitée sont assemblés au départ d'un nombre important de composants eux-même usinés ou formés à partir de matières premières très variées (ex: moniteurs de télévision);
 - **Structure à points de regroupement** qui concerne le cas où les produits finis et les matières premières sont en nombre important tandis qu'il n'existe qu'un nombre limité de sous-ensembles intermédiaires (ex: automobiles);
 - **Structure divergente** qui correspond à un nombre restreint de matières premières et à une abondance de produits finis (produits alimentaires, peintures, ...)

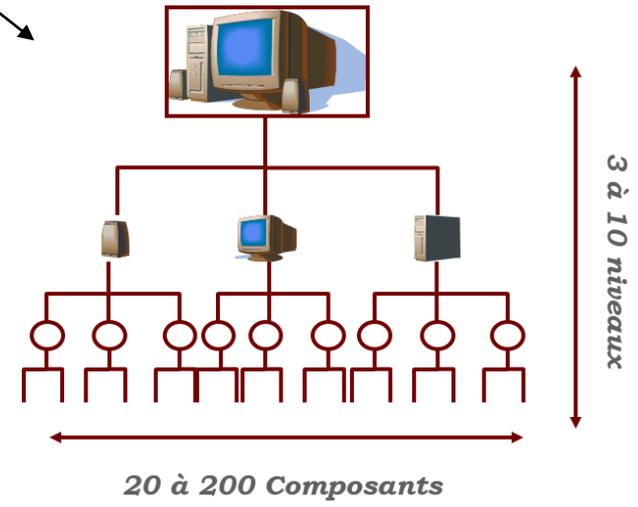
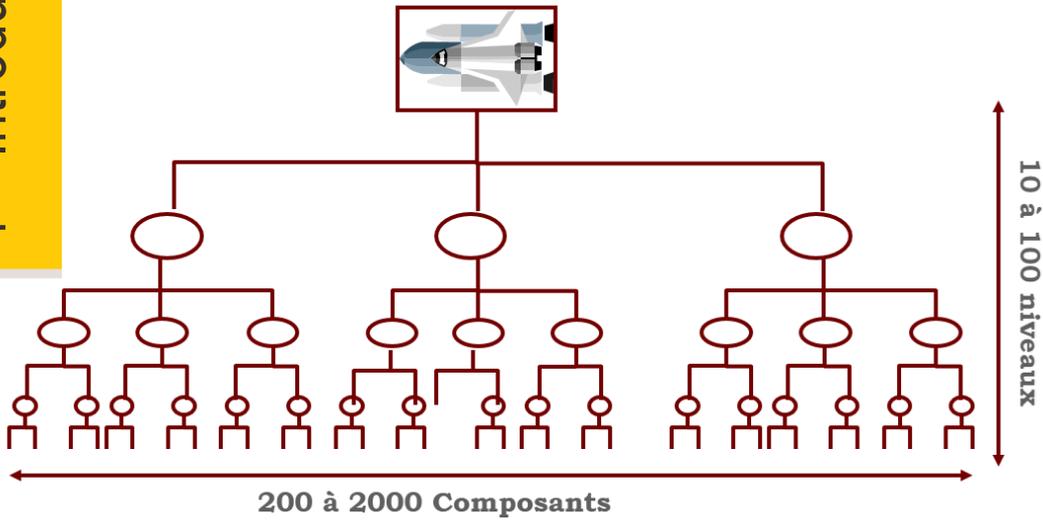
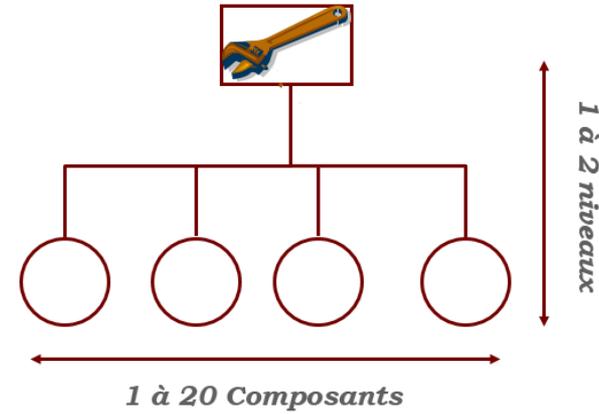
1.3 – Typologie (produit industriel)

1 – Introduction à la logistique

■ Structure du produit :

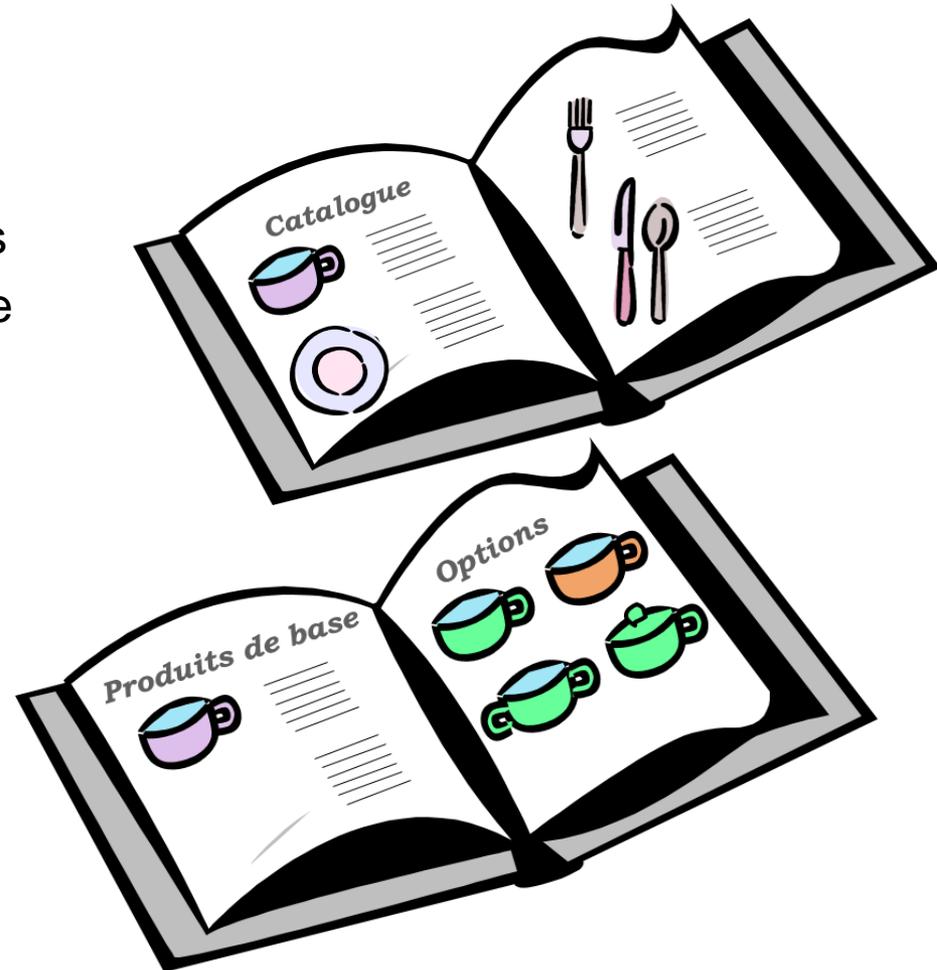
■ Un produit peut être :

- Simple
- Moyennement complexe
- Complexe



1.3 – Typologie (produit industriel)

- Typologie commerciale:
 - Un produit peut être :
 - Standard
 - Avec variantes sur options
 - Spécifiques ou sur mesure



1.3 – Typologie (de planification)

- En fonction de la stratégie de produit/ relation client les stratégies produit fondamentales sont :
 - **MTS (Make To Stock)** qui correspond à la production de produits standards pour lesquels le marché impose une disponibilité immédiate (ex: les boîtes de petits pois);
 - **ATO (Assemble To Order)** qui concerne des produits comportant de nombreuses variantes (qu'on ne peut, par conséquent, pas maintenir en stock) assemblées à partir de sous-ensembles standards en nombre limité; les sous-ensembles sont en général produits en MTS tandis que les produits finaux sont assemblés sur commande (ex: automobiles);
 - **MTO ou ETO (Make To Order ou Engineer To Order)** où les produits fortement personnalisés sont construits sur commande (ex: maisons).

1.3 – Typologie (de planification)

- Typologie de planification:
 - La planification dépendra des durées respectives du cycle de production et des délais de livraison
 - On distinguera plusieurs type de gestion :
 - Gestion à la commande
 - Gestion sur stock
 - Gestion mixte



1.3 – Typologie (de planification)

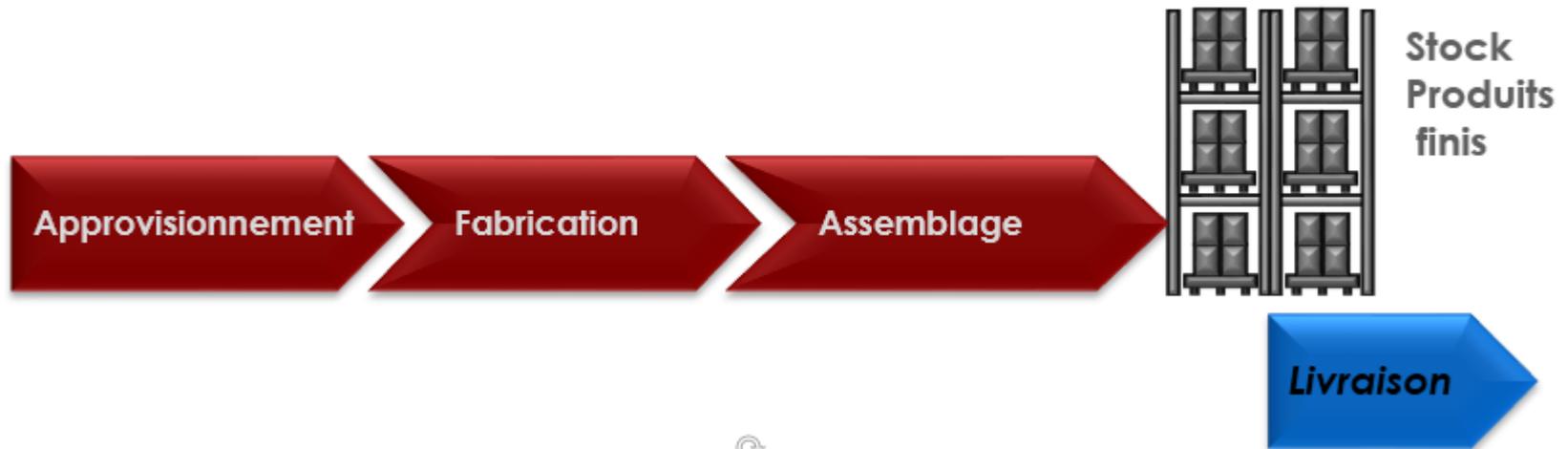
■ Gestion à la commande :



- **Le délai de livraison est supérieur au cycle de production**
- On achète, on fabrique et on assemble ce qui est commandé
- Le produit est spécifique
- Peu de stock

1.3 – Typologie (de planification)

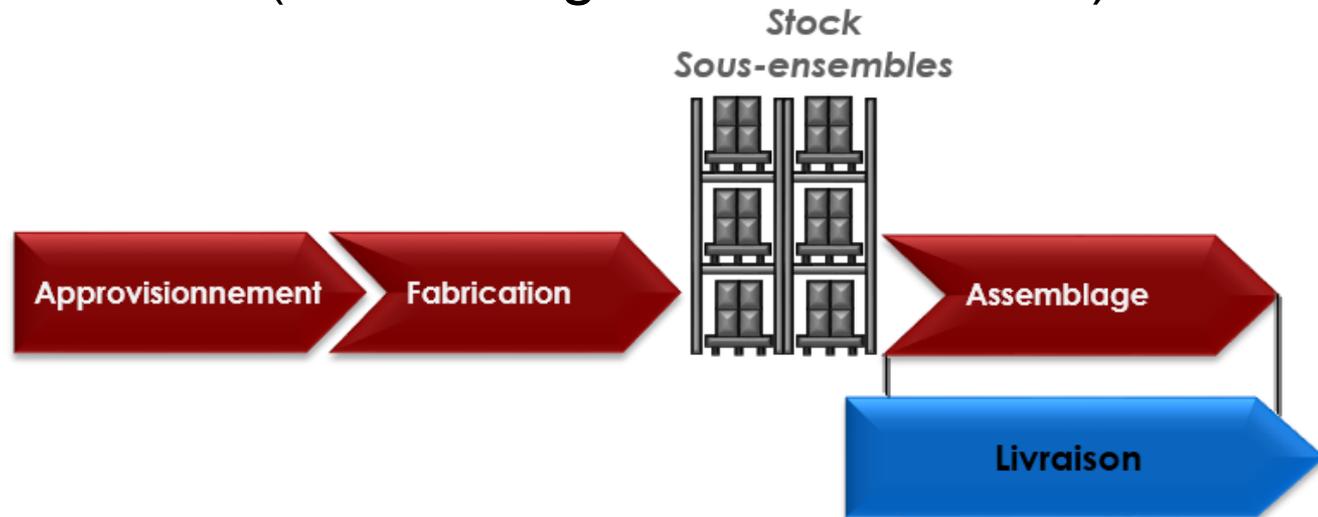
■ Gestion sur stock :



- **Le délai de livraison est inférieur au délai d'obtention**
- Le client exige un délai court
- Le produit est standard sans spécifications
- La production livre le stock de produit finis
- Le client est livré à partir du stock.

1.3 – Typologie (de planification)

- Gestion mixte (assemblage à la commande) :



- **Le délai de livraison est supérieur au délai d'assemblage mais inférieur au cycle total**
- Le produit est standard avec variantes ou options
- La fabrication livre le stock de sous-ensembles
- L'assemblage est réalisé à la commande

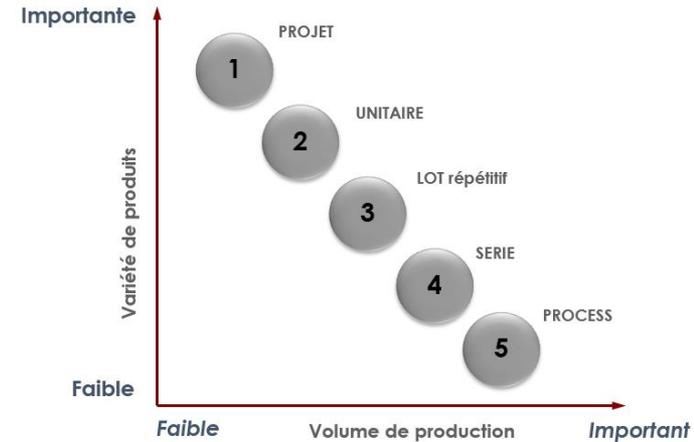
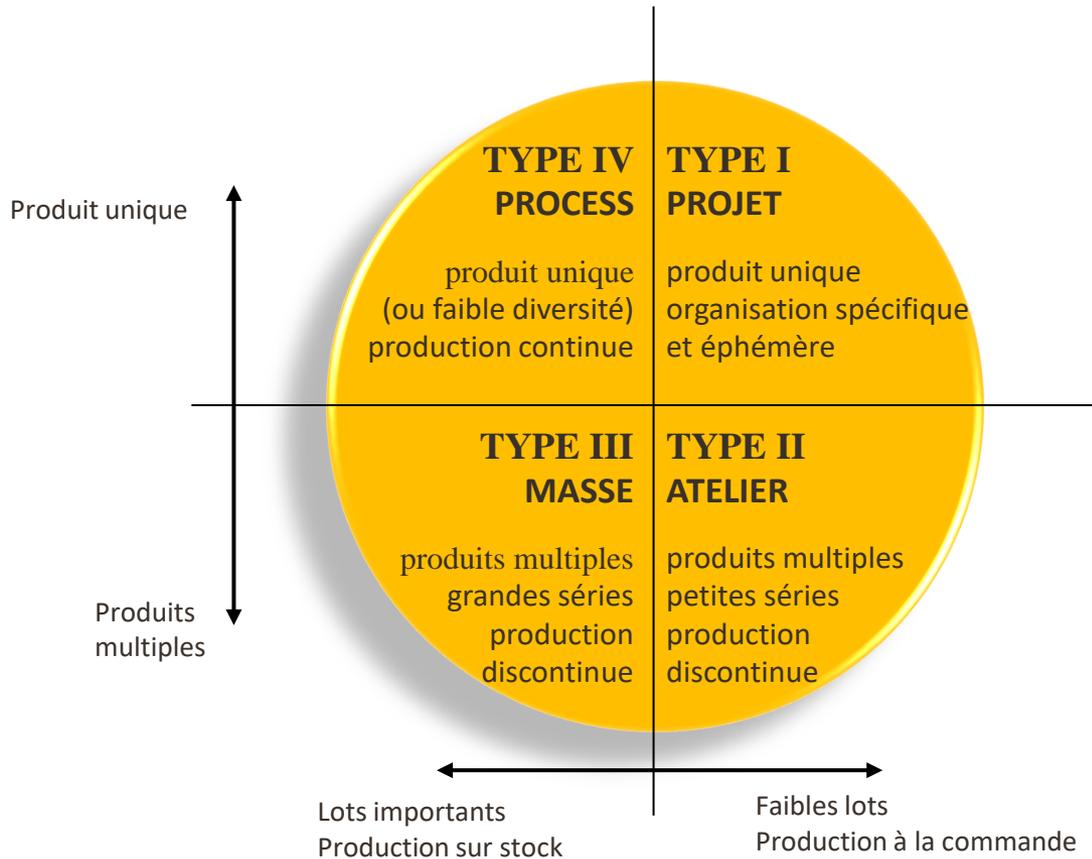
1.3 – Typologie (de processus)

- Typologie de processus :
 - Il est possible et intéressant de classer les entreprises en fonction des critères suivants :
 - degré de complexité des produits
 - degré de différenciation ou de standardisation des produits
 - type de flux de production (continu ou discontinu)
 - type de production (  la commande ou sur stock)
 - quantité fabriquée et répétitivité (unitaire, faible lot, série)

Une classification classique est la typologie de Woodward.

1.3 – Typologie (de processus)

Classification de Woodward



1.3 – Typologie (de processus)

■ Type Projet :

■ Produit

- complexe et spécifique, souvent unique avec peu de composants standard

■ Ordres clients

- en petit nombre par an

■ Production

- Flexibilité: élevée
- Polyvalence: élevée
- Volume: très petite série

■ Objectif de gestion

- Respect des délais et des coûts



Chantier
Naval



Chantier Bâtiment

1.3 – Typologie (de processus)

■ Type unitaire :

- Produit
 - Spécial avec peu de composants standard
- Ordres clients
 - en petit nombre
- Production
 - Discontinue
 - Polyvalence: Elevée
 - Flexibilité: Faible
 - Volume: bas
- Objectifs de gestion
 - Lissage de charge



Pièce mécanique spéciale



Prototype

1.3 – Typologie (de processus)

■ Lot répétitif:

- Produit
 - Spécial à standard
- Ordres clients:
 - peu à beaucoup
- Production
 - Discontinue
 - Flexibilité: moyenne
 - Volume: petite à moyenne série
 - Polyvalence: moyenne
- Objectifs de gestion
 - Limitation des en-cours, taux de service, délais
- Exemples
 - Vérandas, bateau de plaisance, fenêtres...

Fabrication
Voiliers



Fenêtres
PVC



1.3 – Typologie (de processus)

■ Série:

- Produit
 - Standard
- Ordres clients
 - nombreux
- Production
 - Flexibilité: basse
 - Volume: important
 - Polyvalence: moyenne
- Objectifs de gestion
 - Produire en quantité suffisante, juste à temps au coût minimum



Assemblage climatiseurs



Assemblage automobile

1.3 – Typologie (de processus)

■ Process continu:

- Produit
 - Standard
- Ordres clients
 - nombreux
- Production
 - Flexibilité: faible
 - Volume: très important
 - Polyvalence: très faible
- Objectifs de gestion
 - Gestion des stocks, maintenance des installations



Ligne
fabrication
yaourts



Cimenterie

1.3 – Typologie (de processus)

■ Process continu:

- Produit
 - Standard
- Ordres clients
 - nombreux
- Production
 - Flexibilité: faible
 - Volume: très important
 - Polyvalence: très faible
- Objectifs de gestion
 - Gestion des stocks, maintenance des installations



Ligne
fabrication
yaourts



Cimenterie

1.3 – Typologie (d'organisation de production)

- En fonction du Procédé de production, trois stratégies au niveau du procédé de fabrication sont à prendre en considération :
 - **Job Shop** où les équipements de production sont groupés fonctionnellement (functional layout) en départements (fraisage, soudage, assemblage, ..); le job shop est capable de fabriquer une gamme étendue de produits qui, en lots, suivent un chemin spécifique dans l'atelier (ex: chaudières industrielles); Implantation en sections homogènes ou en îlot.
 - **Flow Shop** qui organise les équipements de production en fonction des produits (product layout); chaque équipement ne fabrique qu'un produit (ou une famille de produits) et est intégré à une ligne de production dédiée à ce produit (ex: assemblage automobile); Implantation en ligne de production
 - **Fixed Site** qui correspond au cas où de volumineux produit fabriqué est fixe tandis que les équipements de production viennent à lui (ex: construction navale).

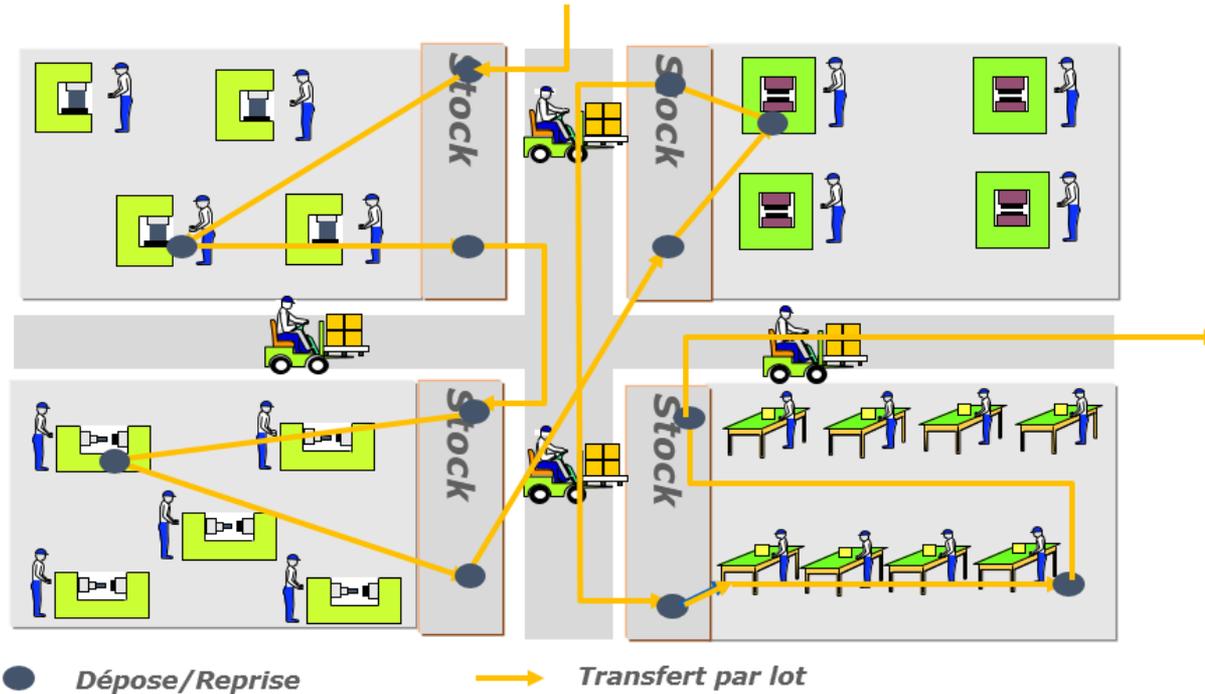
1.3 – Typologie (d'organisation de production)

- Typologie d'organisation de production:
 - Une production peut alors s'organiser :
 - Par atelier technologique
 - Par îlot de production
 - En ligne



1.3 – Typologie (d'organisation de production)

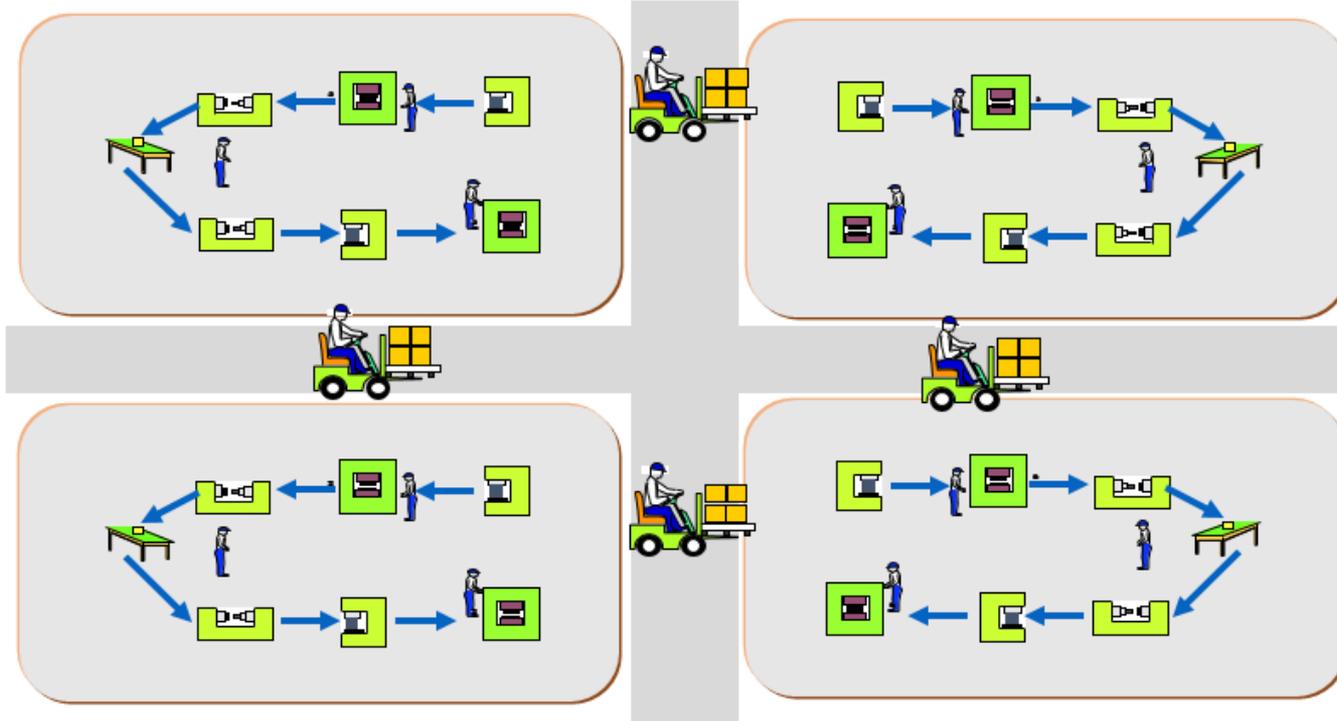
■ Organisation en atelier de production :



| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> •EQUIPEMENTS STANDARDS PEU COUTEUX •FLEXIBILITE MAXIMALE •(ORGANISATION VALABLE POUR UNE MULTITUDE DE PRODUIT) •PLUS DE SATISFACTION DANS LE TRAVAIL •MOINS DE VULNERABILITE AUX PANNES | <ul style="list-style-type: none"> •COMPLEXITE D'ARBITRAGE •FAIBLE PRODUCTIVITE •CONTROLE ET SUIVI DE PRODUCTION COMPLEXE •EN-COURS IMPORTANT |

1.3 – Typologie (d'organisation de production)

■ Organisation en îlots de production :

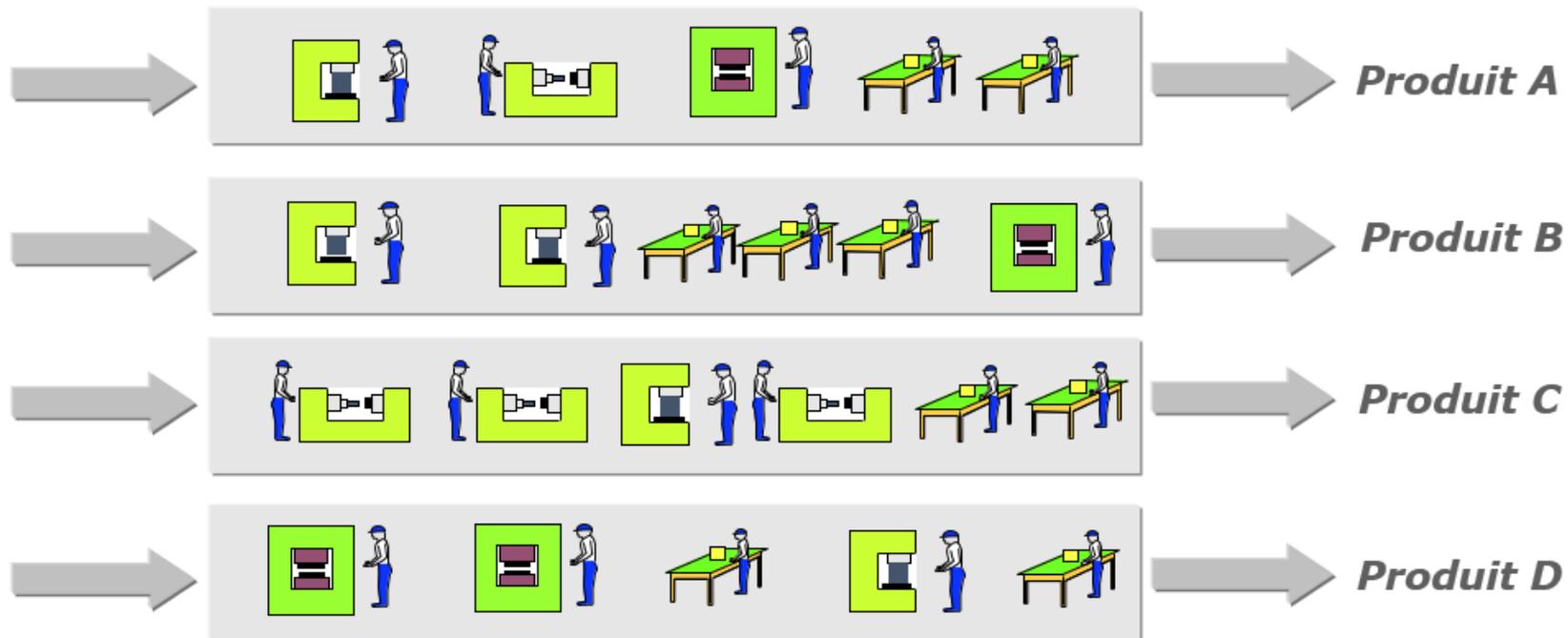


| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> •EN-COURS FAIBLE •SUIVI DE FABRICATION FACILITE •PRODUCTIVITE ASSEZ IMPORTANTE | <ul style="list-style-type: none"> •FLEXIBILITE REDUITE (par rapport aux ateliers en sections homogènes) •VULNERABILITE AUX PANNES •SENSATION DE « TRAVAIL A LA CHAINE » |

1.3 – Typologie (d'organisation de production)

1 – Introduction à la logistique

■ Organisation en ligne :



| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> •PAS DE POINT DE REBROUSSEMENT ET D'ACCUMULATION •FLUX FACILE A IDENTIFIER | <ul style="list-style-type: none"> •FLEXIBILITE EXTREMEMENT LIMITE •OBLIGE LA SEPARATION DES ZONES DE DECHARGEMENT MATIERE ET EXPEDITION |



2- Caractérisation d'un flux de production

- 2.1- Flux physique et informationnel
- 2.2- Boucle de pilotage
- 2.3- Les différentes situation de déséquilibres
- 2.4- Indicateur de performance

2.1 – Flux physique et informationnel

- Qu'est-ce qu'un flux ? :
 - La gestion des flux consiste à piloter l'ensemble des activités successives qui sont réalisées lors de la fabrication d'un produit ou sa distribution.
 - C'est ce mouvement des matières/composants/sous-ensembles/encours/produit finis le long de la chaîne de fabrication et de distribution qui forme le flux.
 - Un flux est aussi appelé une chaîne d'activité ou chaîne de valeur (en anglais : value stream).

2.1 – Flux physique et informationnel

- « **activité** », « **valeur** » et « **chaîne de valeur** » :
 - La **valeur** correspond à l'ensemble des rémunérations des facteurs de production (frais divers, salaires, amortissement...). C'est toute charge réellement supportée pour satisfaire les besoins de la clientèle (ce qu'un client est disposé à payer si on lui laissait la possibilité de choisir)
 - Une **activité** est une séquence organisée de tâches. Ces dernières se distinguent en deux catégories : les tâches ordinaires du processus qui génère de la valeur pour le client, et les autres tâches tels que les retouches, les manutentions inutiles, le stockage superflu ...qui augmentent le coût sans ajouter de la valeur au produit. Elles sont qualifiées de Muda (gaspillages). Si le client était informé de la présence des coûts générés par cette seconde catégorie de tâches dans sa facture, il refuserait de la payer.

2.1 – Flux physique et informationnel

- « **activité** », « **valeur** » et « **chaîne de valeur** » :
 - **Chaîne de valeur** : Ensemble des activités successives incluses dans un flux. Lorsqu'elle est analysée dans une cartographie, il devient possible de repérer les handicaps ou les avantages de chaque tâche en termes de coût.



2.1 – Flux physique et informationnel

- Les buts de la gestion des flux :
 - L'identification, l'analyse et la diminution de toute forme de gaspillage ou de mauvaise utilisation des ressources dans le processus d'approvisionnement, de fabrication ou de distribution.
 - La séparation des activités à valeur ajoutée et des activités sans valeur ajoutée (du point de vue de la clientèle ou du besoin à satisfaire). Les activités sans valeur (source de pertes et de gaspillage dans le processus) sont alors supprimées. Cette réduction du gaspillage à la longue fini par devenir un avantage concurrentiel pour l'entreprise.

2.1 – Flux physique et informationnel

- Les différents types de flux logistique :
 - **Les flux logistiques internes :**
 - **Flux de production** : circulation de matières et composants dans le réseau de fabrication. Ces flux sont constitués par la chaîne des opérations de transformation, d'usinage, de manutention et de stockage intermédiaires.
 - **Les flux logistiques externes :**
 - **Flux d'approvisionnement ou flux amont** : circulation des matières et consommables depuis le magasin du fournisseur jusqu'au magasin de l'entreprise cliente.
 - **Flux de distribution ou flux aval** : circulation des produits finis ou semis finis de l'entrepôt de l'entreprise jusqu'à ce lui d'une autre entreprise cliente.

2.1 – Flux physique et informationnel

■ Les différents types de flux logistique :

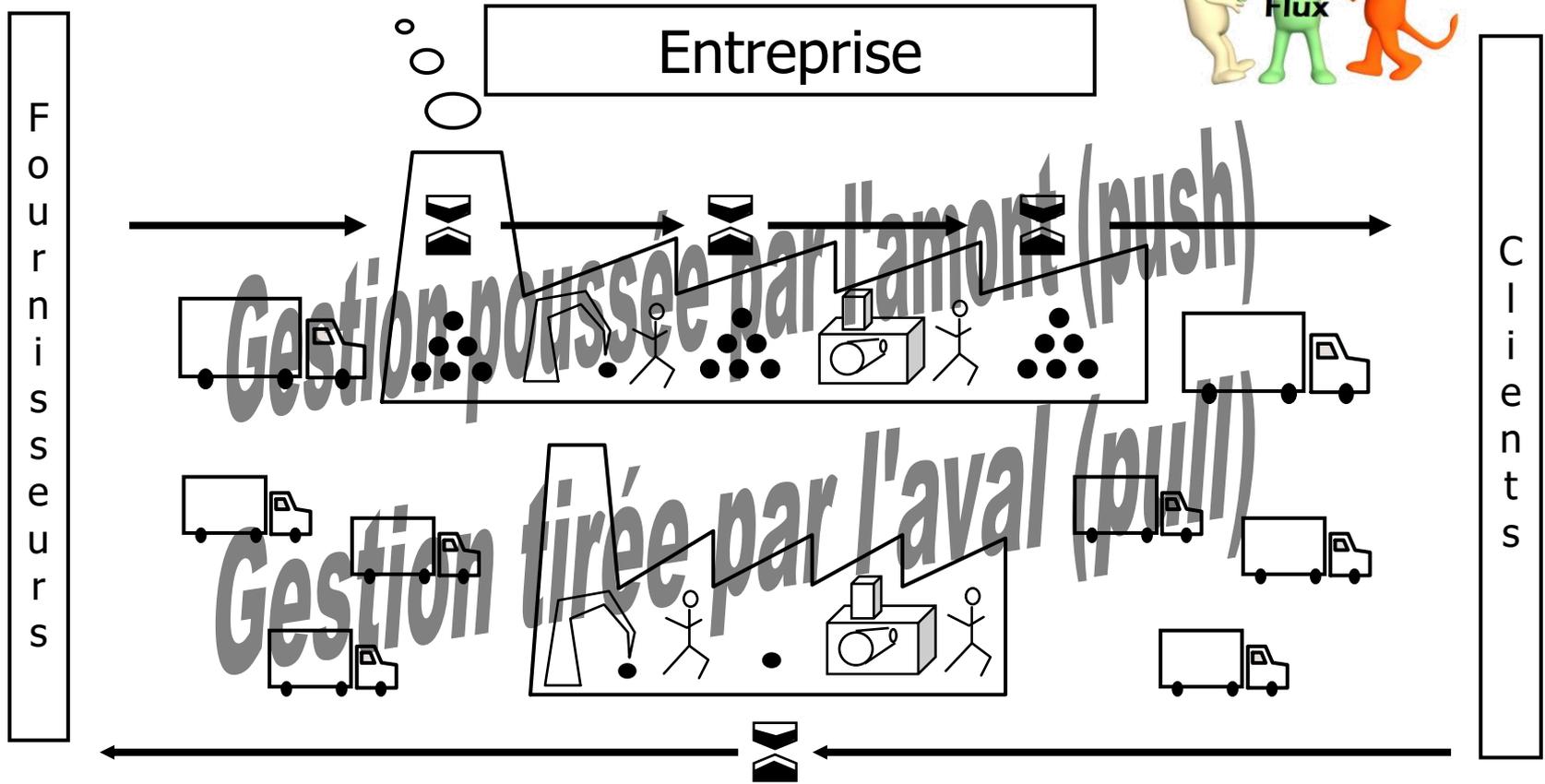
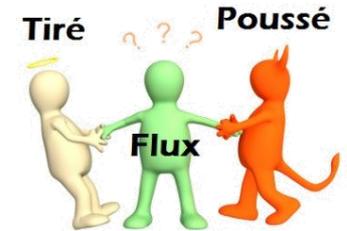
Selon la méthode d'approvisionnement choisie dans le processus, les flux logistiques peuvent prendre différentes formes. C'est ainsi qu'on distingue :

- **Les flux poussés** : une particularité des flux internes, dans ce type d'organisation, chaque étape de fabrication est déclenchée par la disponibilité des matières premières ou des composants au niveau du poste amont. Les produits fabriqués sont stockés en attente d'une demande pour la consommation.
- **Les flux tirés** : Le déclenchement de la livraison ou de la fabrication d'un produit se fait uniquement sur la demande d'un poste client. Par principe il y a zéro stock dans la chaîne.

2.1 – Flux physique et informationnel

2 – Caractérisation d'un flux de prod.

■ Les différents types de flux logistique :



2.1 – Flux physique et informationnel

■ Les autres types de flux logistique :

- **Les flux tendus** : une combinaison des deux précédents flux, c'est équivalent d'un flux tiré, mais avec un minimum de stocks et d'en-cours repartis le long de la chaîne logistique.
- **Les flux synchrones** : la livraison de composants différents est réalisée dans le respect de leur ordre d'entrée dans le processus de fabrication. Ils sont donc livrés juste au moment de leur utilisation. Ce qui permet de réduire les stocks et les coûts qui y sont liés.



2.2 – Boucles de pilotage

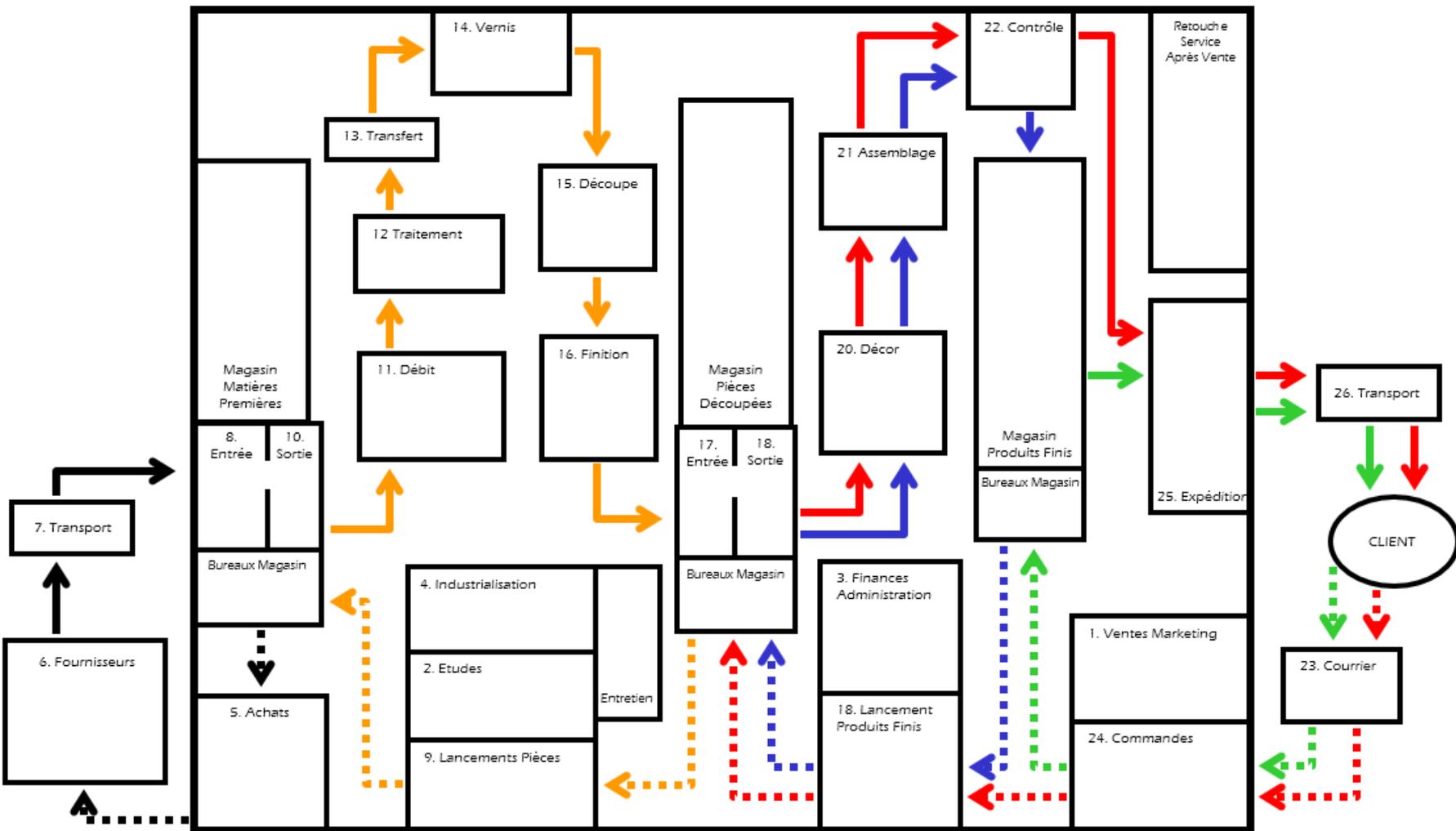
- Flux pilotés et boucle de pilotage
 - Dans un système de production les flux d'informations servent à "piloter" les flux physiques".



2.2 – Boucles de pilotage

2 – Caractérisation d'un flux de prod.

■ Exemple, le jeu REACTIK

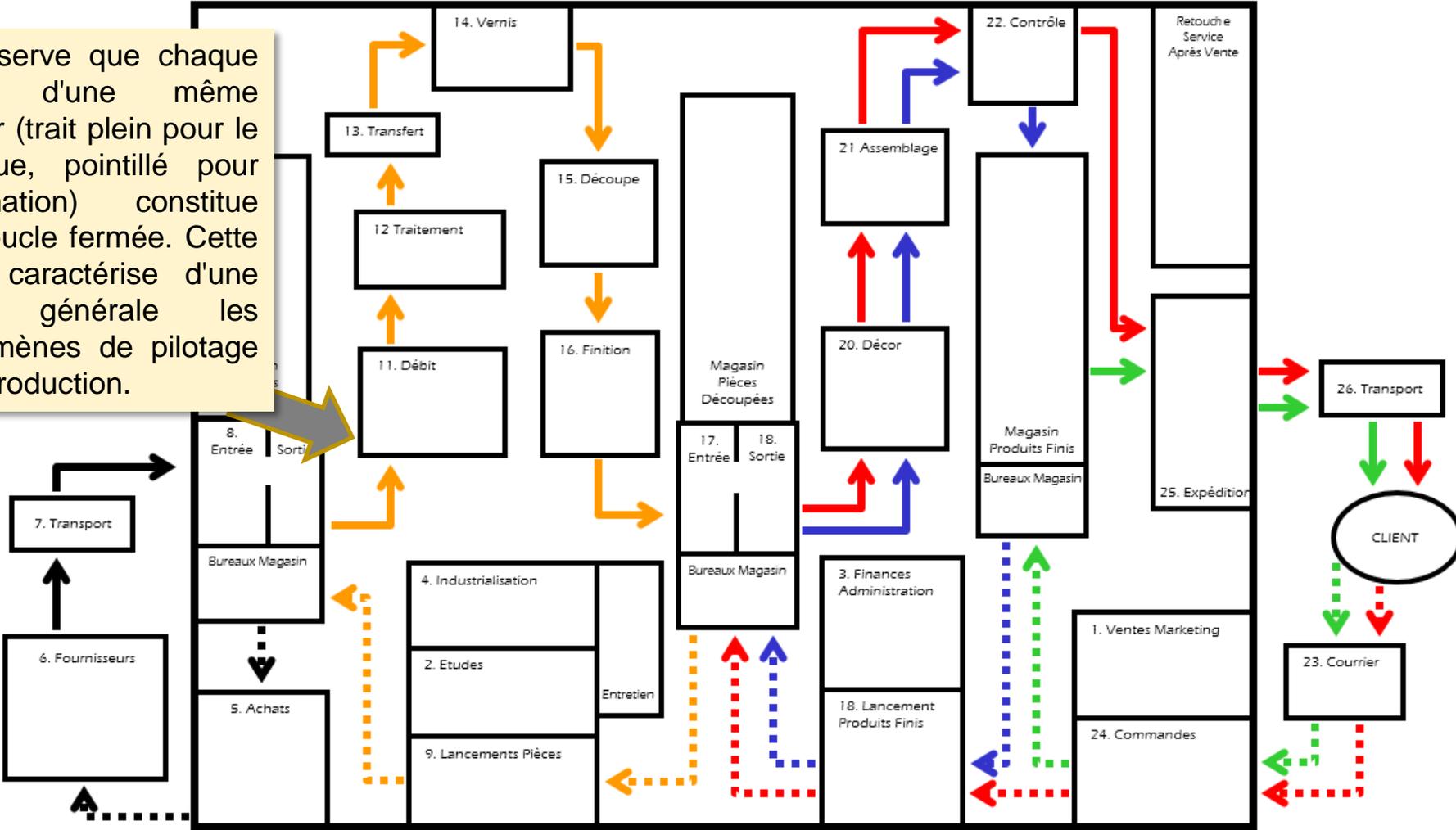


2.2 – Boucles de pilotage

flux de prod.

■ Exemple, le jeu REACTIK

On observe que chaque circuit d'une même couleur (trait plein pour le physique, pointillé pour l'information) constitue une boucle fermée. Cette forme caractérise d'une façon générale les phénomènes de pilotage de la production.

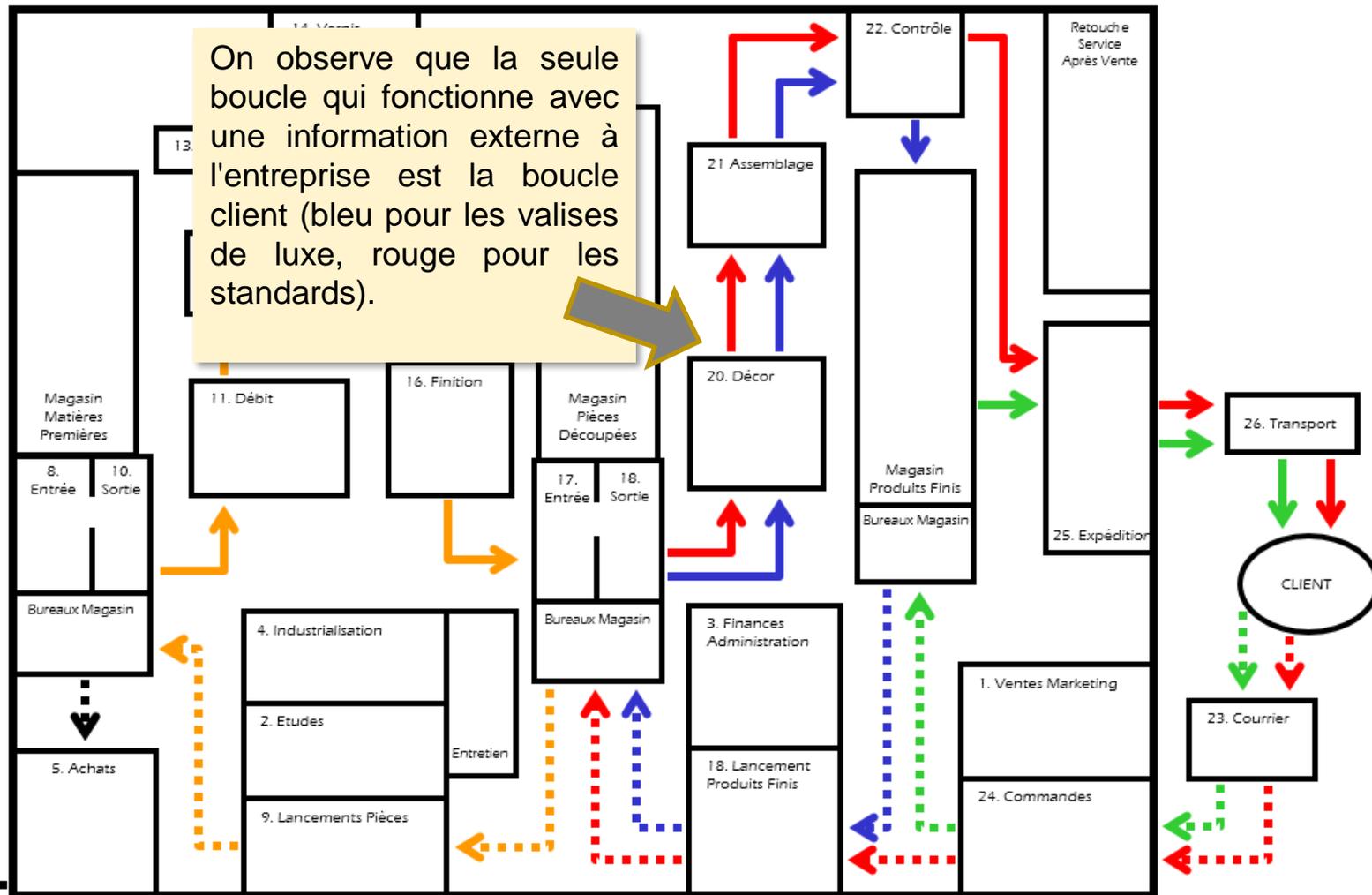


2-0

2.2 – Boucles de pilotage

■ Exemple, le jeu REACTIK

2 – Caractérisation d'un flux de prod.



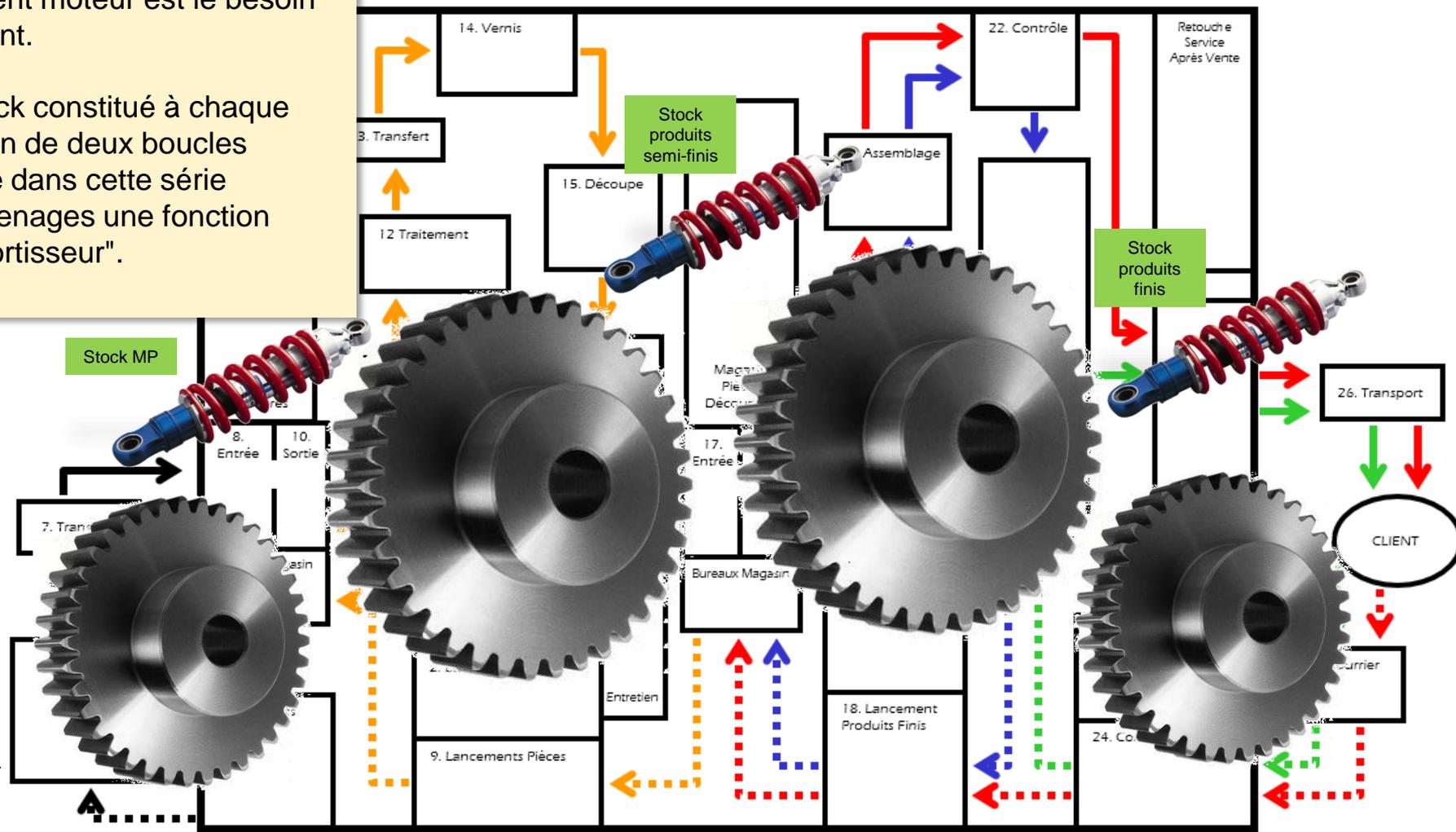
2.2 – Boucles de pilotage

L'enchaînement des différentes boucles s'apparente à une série d'engrenages dont l'élément moteur est le besoin du client.

Le stock constitué à chaque jonction de deux boucles assure dans cette série d'engrenages une fonction "d'amortisseur".

2 – Caractéristiques

Le jeu REACTIK



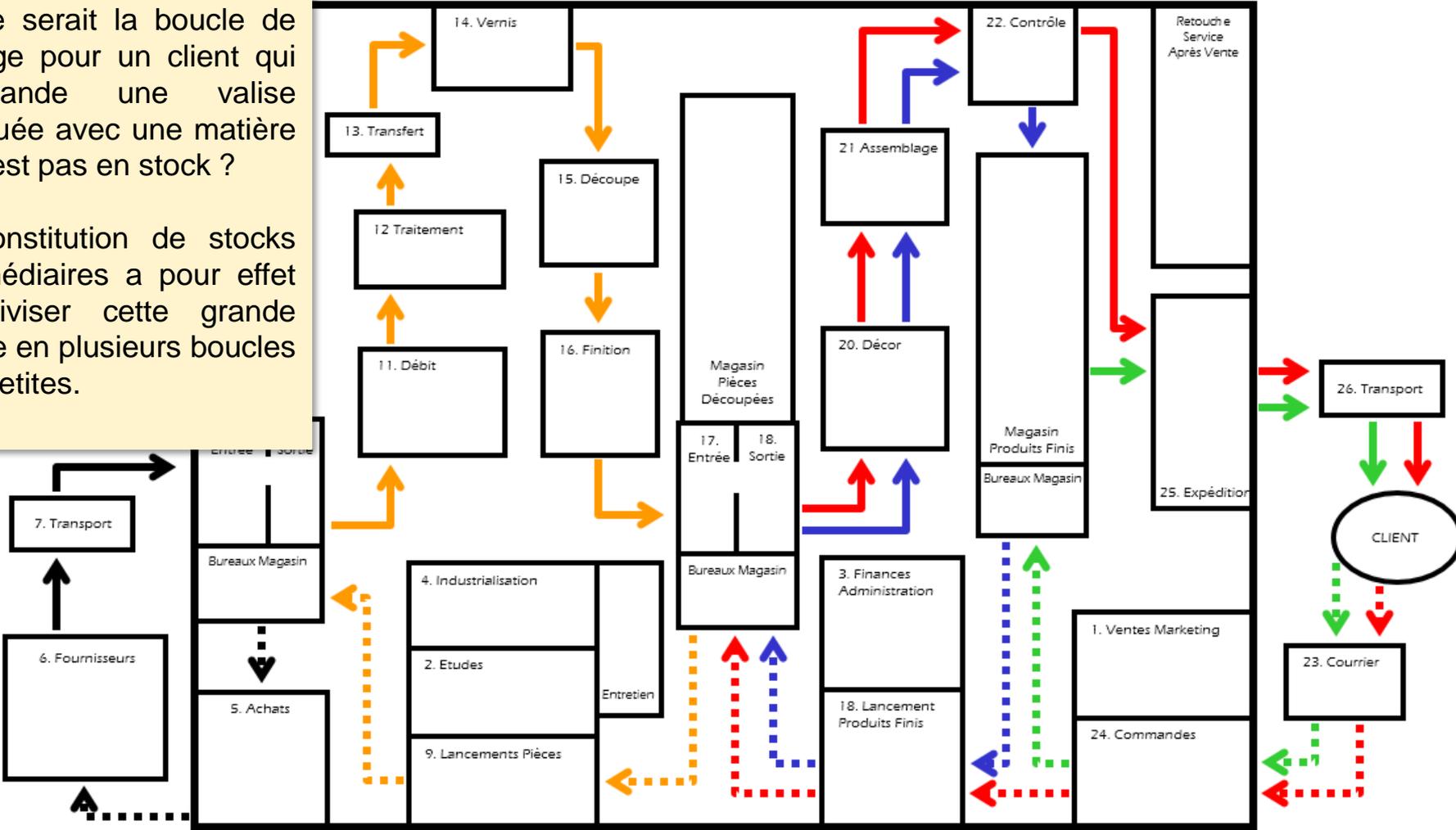
2.2 – Boucles de pilotage

de prod.

■ Exemple, le jeu REACTIK

Quelle serait la boucle de pilotage pour un client qui commande une valise fabriquée avec une matière qui n'est pas en stock ?

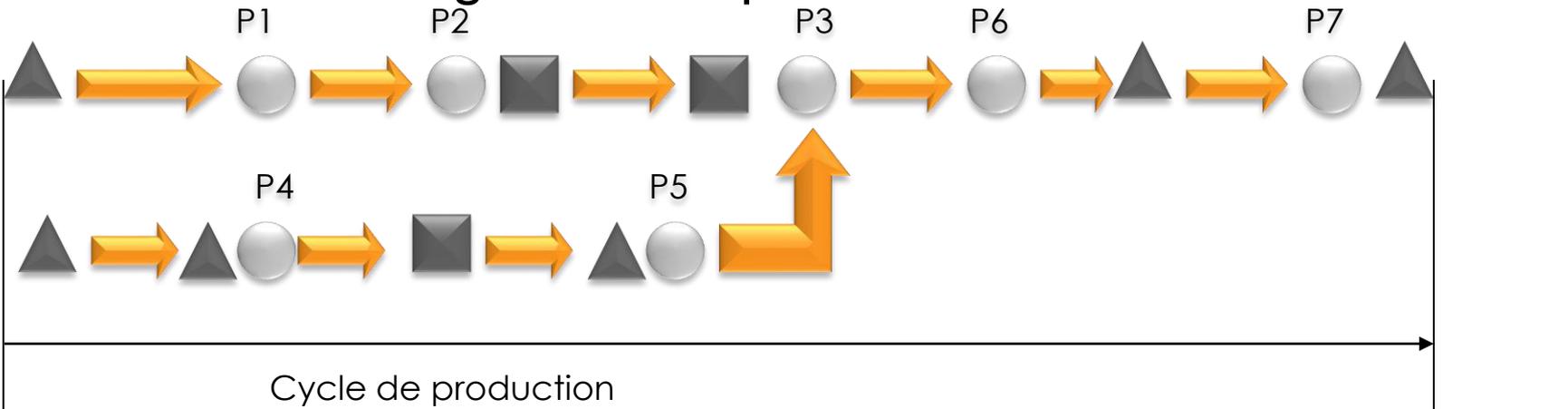
La constitution de stocks intermédiaires a pour effet de diviser cette grande boucle en plusieurs boucles plus petites.



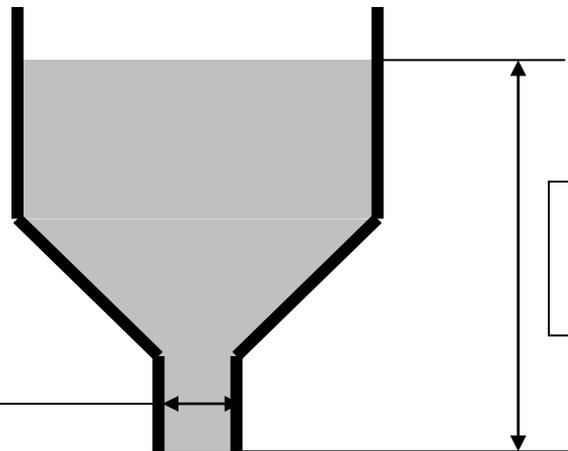
2

2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

■ Notion de charge et de capacité



Capacité: Elle mesure l'aptitude d'une ressource à traiter un flux. Elle prend en compte la durée d'utilisation de la ressource par période du calendrier

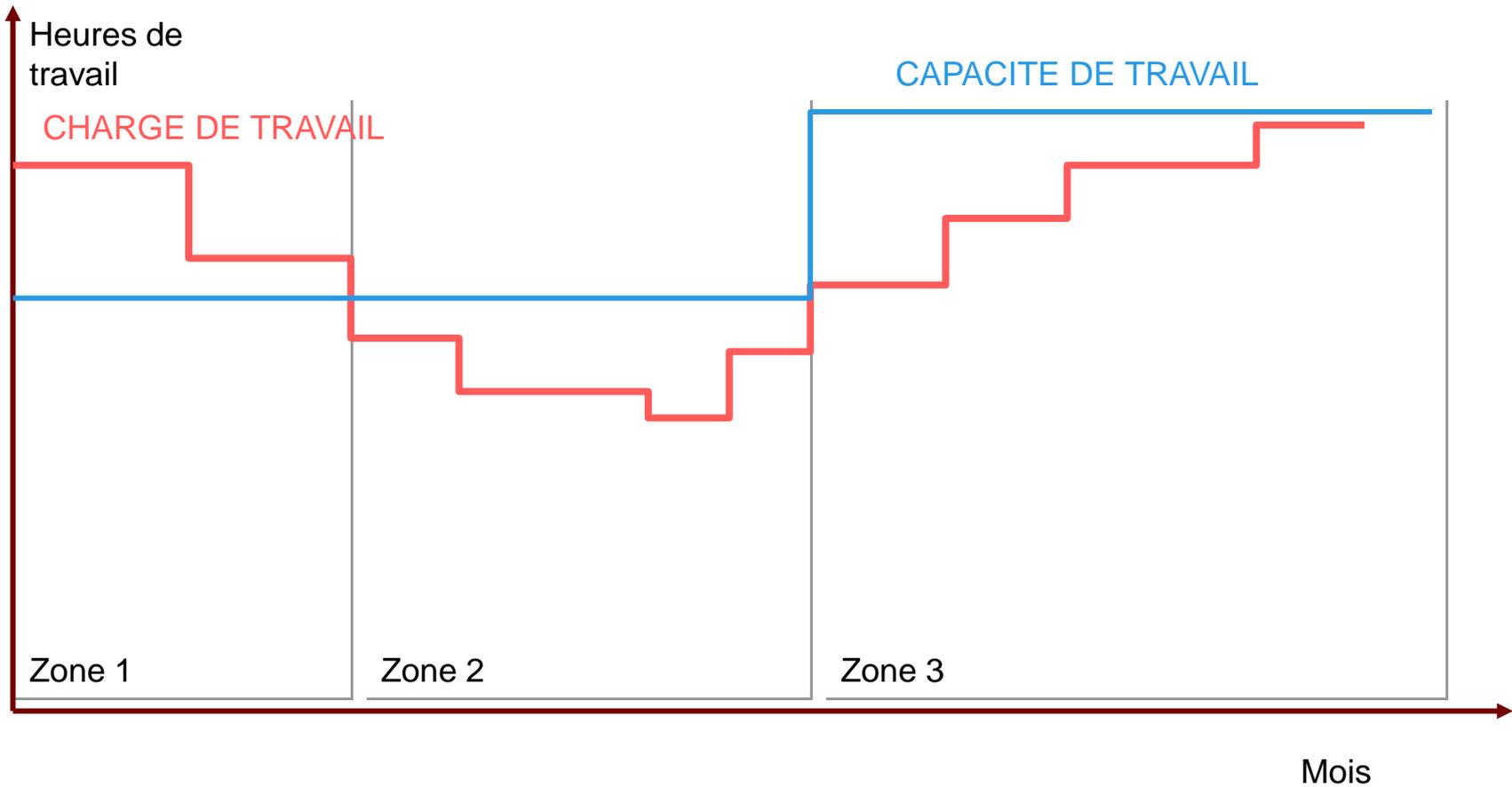


Charge : Elle mesure la quantité de flux requise pour satisfaire la demande.



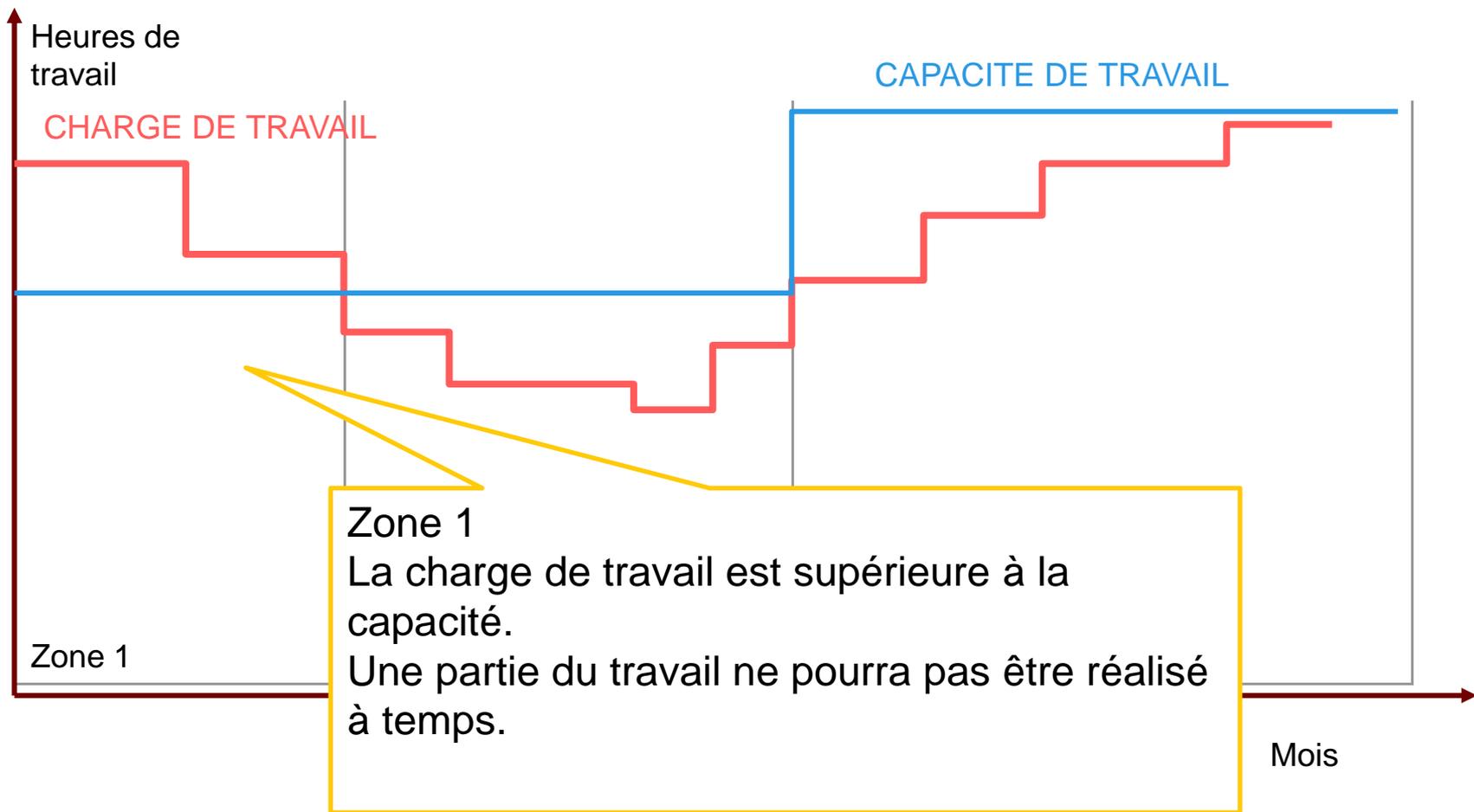
2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

2 – Caractérisation d'un flux de prod.



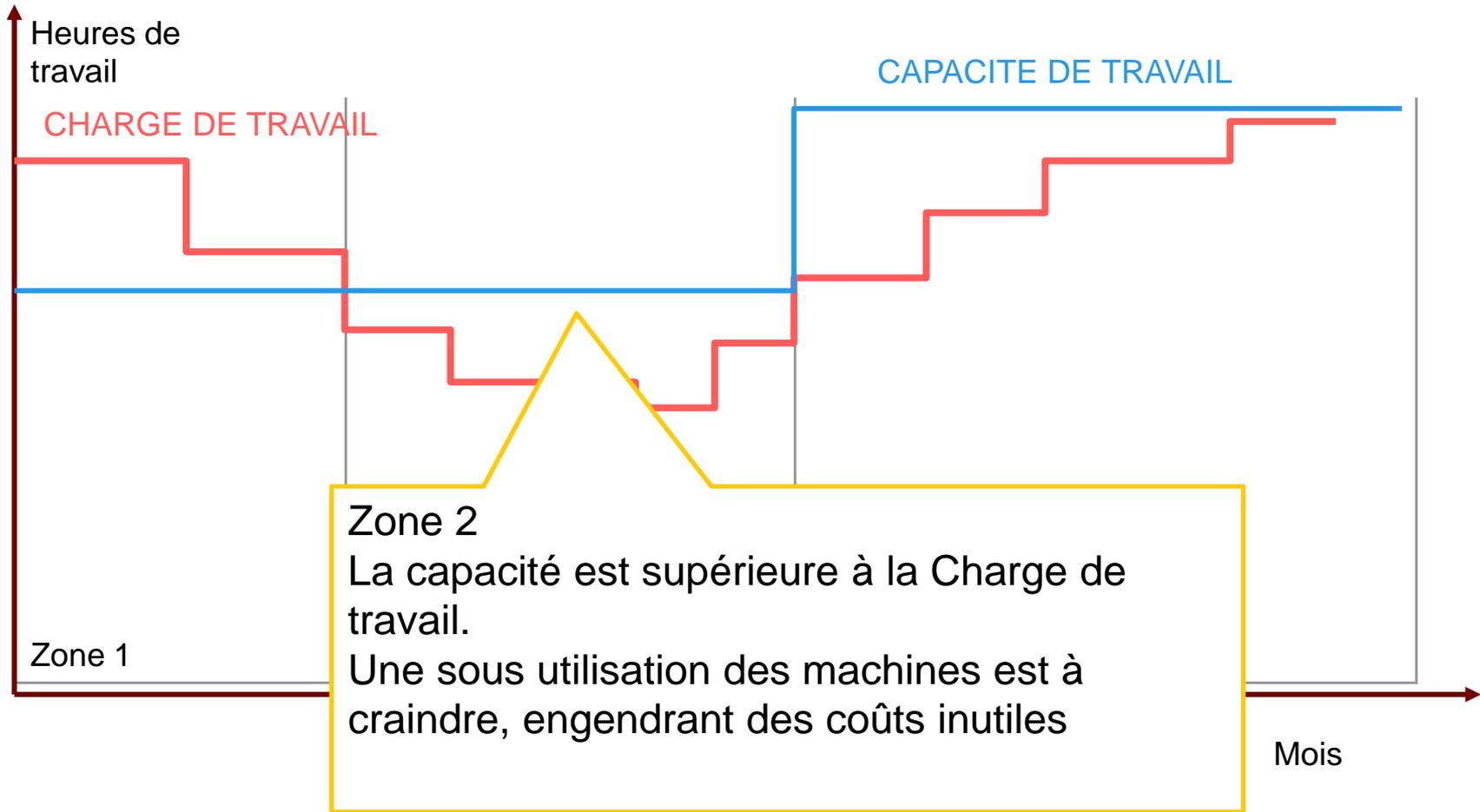
2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

2 – Caractérisation d'un flux de prod.



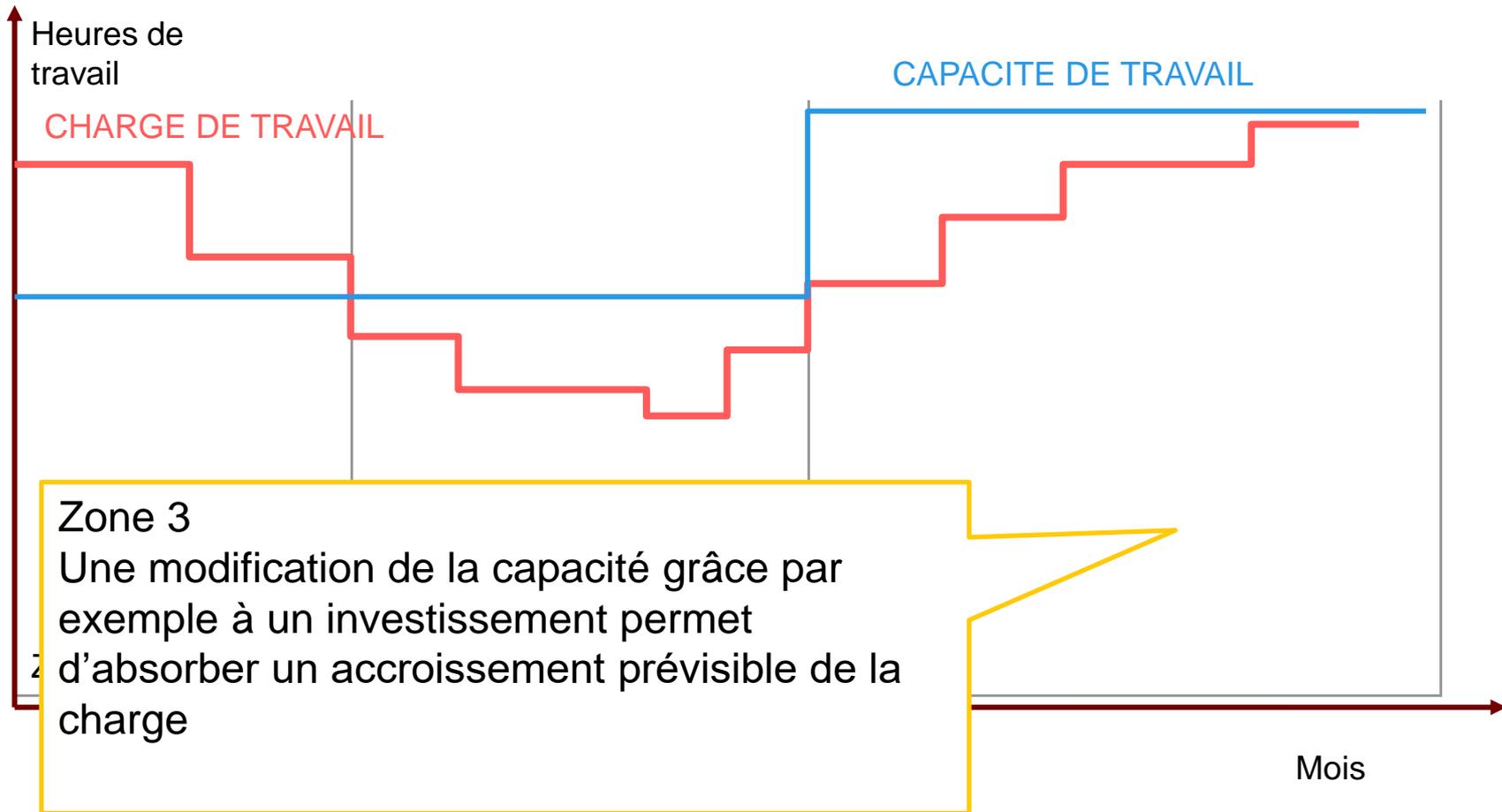
2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

2 – Caractérisation d'un flux de prod.



2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

2 – Caractérisation d'un flux de prod.



2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

- Moyen d'action sur la capacité
 - Modification des horaires de travail
 - Heures supplémentaires
 - Chômage technique
 - Modulation des horaires
 - Négociation des périodes de congés
 - Variation du niveau de main d'œuvre par embauche
 - Appel à du personnel intérimaire
 - Investissement en machines
 - Développement de la polyvalence et de la flexibilité
 - Diminution de la non qualité
 - Développement d'une politique de maintenance préventive

2.3 – Les différentes situations de déséquilibres

- Moyen d'action sur la charge
 - Fabrication anticipée des produits
 - Produire d'avance dans le cas de ventes saisonnières
 - Fabrication retardée des produits
 - Négociation le plus tôt possible avec le client



2.4 – Indicateur de performance

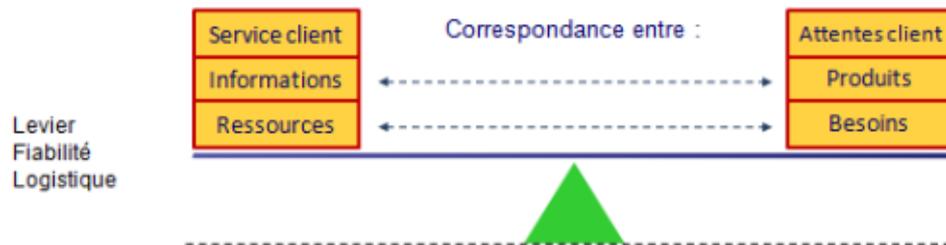
■ **Logistique et performance :**

- Rappelons que la **finalité de la chaîne logistique** est de répondre à la demande client au moindre coût avec le minimum d'impact sur l'environnement.
- En ce sens, nous définissons la performance logistique comme la résultante de quatre facteurs clés sur lesquels tout Supply Chain Manager doit agir pour remplir sa mission:
 - **la fiabilité,**
 - **l'efficience,**
 - **la réactivité**
 - **le respect de l'environnement**

2.4 – Indicateur de performance

■ Les 4 leviers de la logistique :

- **Levier N°1 « La fiabilité logistique »** : Une organisation est dite fiable lorsque la **probabilité de remplir sa mission** sur une durée définie correspond à celle spécifiée dans le contrat ou le cahier des charges.



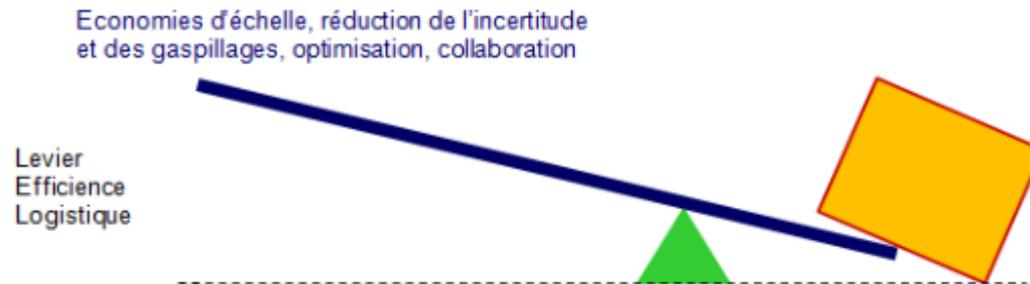
Exemples d'indicateurs de fiabilité

- Taux de service client
- Taux de service des prestataires logistiques
- Taux d'exactitude des fiches-produits
- Taux de précision des données techniques
- Taux de non-conformité
- Fiabilité des prévisions de vente
- Taux de respect du planning de production
- Taux de respect des procédures
- Taux d'absentéisme
- Nb d'heures de formation du personnel ...

2.4 – Indicateur de performance

■ Les 4 leviers de la logistique :

- **Levier N°2 « L'efficacité logistique »**: L'efficacité est le rapport "**Efficacité / Coût**". Elle désigne le fait de réaliser un objectif avec le minimum de moyens engagés possibles.



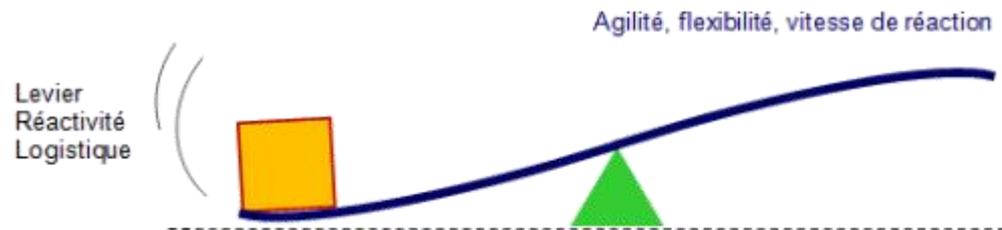
Exemples d'indicateurs d'efficacité

- Rendement matière
- Taux de possession de stock
- Coefficient de lissage de l'activité
- Productivité des opérations
- Taux de palettes hétérogènes
- Taux de remplissage des véhicules
- Rentabilité produit, rentabilité client
- Excédent brut d'exploitation
- Taux de rentabilité économique
- Valeur économique ajoutée ...

2.4 – Indicateur de performance

■ Les 4 leviers de la logistique :

- **Levier N°3 « La réactivité logistique »** : La **réactivité** est la capacité d'adapter rapidement les volumes de production et la variété des produits aux **fluctuations de la demande**, ainsi que d'accélérer la mise sur le marché d'un nouveau produit.



Exemples d'indicateurs de réactivité

- Time-to-market
- Time-to-volume
- Rotation des stocks
- Vitesse d'écoulement des produits
- Ratio de tension des flux
- Temps de cycle
- Temps de transit
- Temps d'attente
- Cycle order-to-cash
- Cycle cash-to-cash ...

2.4 – Indicateur de performance

■ Les 4 leviers de la logistique :

- **Levier N°4 « L'éco-logistique »** : L'éco-logistique est une démarche de réduction des nuisances environnementales générées par les activités logistiques tout au long de la supply chain.

Levier
Eco-
Logistique



Adoption de pratiques « vertes » :

- ISO14001, HQE
- Eco-conduite
- Energies renouvelables
- Transport multimodal, véhicules hybrides
- Simplification et mutualisation des infrastructures
- Logistique inverse, recyclage des produits, etc.

Exemples d'indicateurs éco-logistiques

- Consommation d'énergie
- Nombre de tonnes-kilomètres parcourus
- Nombre de tonnes de CO₂ émis par les plates-formes logistiques et le transport
- % des modes de transport alternatifs à la route
- Taux de congestion du trafic ...



3- Le Value Stream Mapping

- 3.1- Définition
- 3.2- Flux de produit et d'information
- 3.3- Approche produit et terrain
- 3.4- Méthodologie

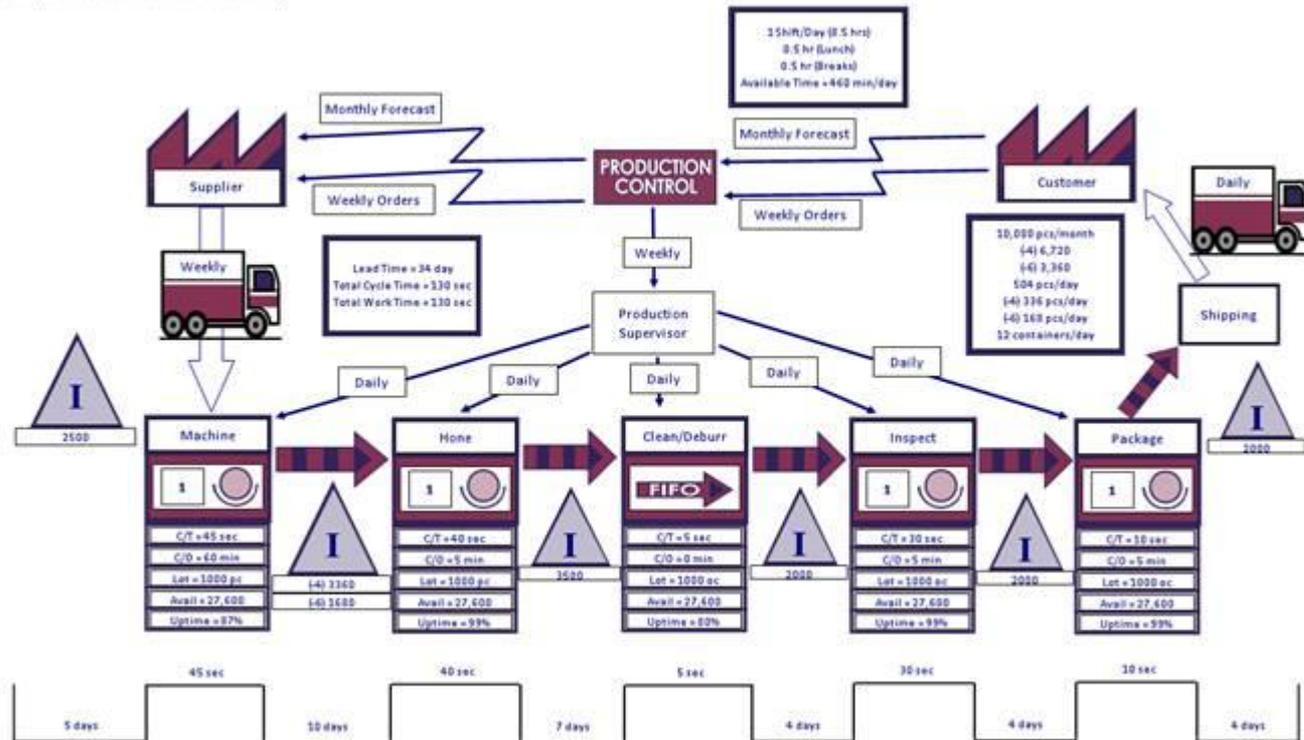
3.1 – Définition

- La philosophie « Lean », issue du modèle Toyota, consiste à éliminer tous les gaspillages, et donc les opérations effectuées et n'apportant pas de valeur au produit. Le problème est alors d'identifier ces opérations.
- Le value stream mapping peut se traduire littéralement par « cartographie du flux de valeur ». L'objectif est de suivre toutes les opérations effectuées sur un produit pour identifier les opérations qui apportent de la valeur au produit et celles qui n'en apportent aucune.

3.1 – Définition

- L'ensemble doit être alors représenté sous forme d'un schéma tenant en une page, en indiquant les chiffres clefs permettant d'identifier les problèmes.

Example Present State Value Stream Map



3.2 – Flux de produit et d'information

- Le principe du VSM est d'identifier les flux de produits mais aussi les flux d'informations.
- Une information mal transmise conduit souvent à des erreurs et à ne pas répondre aux attentes du client.

3.3 – Approche produit et terrain

- **Approche produit** : Le premier point important est que l'on prend un produit, et **on suit tout son cycle de vie entre son entrée dans l'entreprise et sa livraison au client.**
- Il ne s'agit pas d'améliorer un atelier ou une zone précise, mais d'avoir le point de vue du client : il achète un produit, et c'est la valeur apportée au produit qui compte.

3.3 – Approche produit et terrain

- **Approche de terrain** : Le second point important est que **nous ne prenons pas en compte les chiffres théoriques**.
- Un VSM nécessite d'aller sur le terrain et de suivre toute la production du produit, de sa livraison à la fourniture de la matière première.
- Nous remontons la chaîne de production et nous notons au fur et à mesure les temps de fabrication que nous mesurons nous même, les stocks que nous rencontrons, et non les chiffres théoriques indiqués par un ordinateur.

3.4 – Méthodologie

■ Tracer la carte actuelle :

Pour tracer correctement une carte, il est utile de suivre les conseils suivants :

- Toujours faire cette carte quand on est soit même sur place et que l'on peut voir ce qui se passe.
- Commencer par parcourir l'ensemble du processus de production
- Apporter un chronomètre et ne pas se fier aux temps théoriques fournis
- Faire l'ensemble de la carte soi même
- Le faire au crayon sur une grande feuille.

3.4 – Méthodologie (Les éléments)

- **Le client** : Le premier élément à représenter est le client. En dessous du symbole le représentant, il est nécessaire mettre un petit tableau comportant les données importantes. Cette technique sera utilisée pour tous les éléments de la carte.



3.4 – Méthodologie (Les éléments)

- **Les processus** : Chaque élément du processus doit être représenté. Certaines informations sont importantes. Voici quelques exemples d'informations que vous pouvez noter en dessous de chaque processus :

- Temps de cycle
- Temps de changement de production
- Taille des lots de production
- Nombre d'opérateurs
- Temps de travail (sans compter les pauses)
- Taux de performances

| Soudage |
|------------------------|
| T _{cy} = 39s |
| T _{co} = 10mn |
| Taux qualité = 100% |
| 2 équipes |

3.4 – Méthodologie (Les éléments)

- **Les stocks** : Les stocks qui s'accumulent en amont et en aval de chaque poste sont importants. Il est nécessaire de les noter, de préférence sous forme de durée (temps de travail qu'ils représentent). Il peut être intéressant de noter le nombre d'éléments du stock en plus.



1,8 jours
(1100 VG
600 VD)

3.4 – Méthodologie (Les éléments)

- **Le fournisseur** : Il se représente de la même manière que le client



3.4 – Méthodologie (Les éléments)

- **Les flux** : Les flux peuvent être de plusieurs types, qu'ils soient d'information, ou de matière. Dans certains cas, il peut s'agir de flux poussés ou tirés, pour les flux de matière.

Flux d'informations
électronique



Flux d'information
papier



Flux de pièce « poussé »



3.4 – Méthodologie (Les éléments)

■ Les autres éléments :

Flux tiré

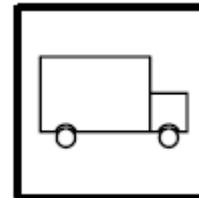


Flux tiré

Produit finis acheminé
vers le client



Expédition par camion



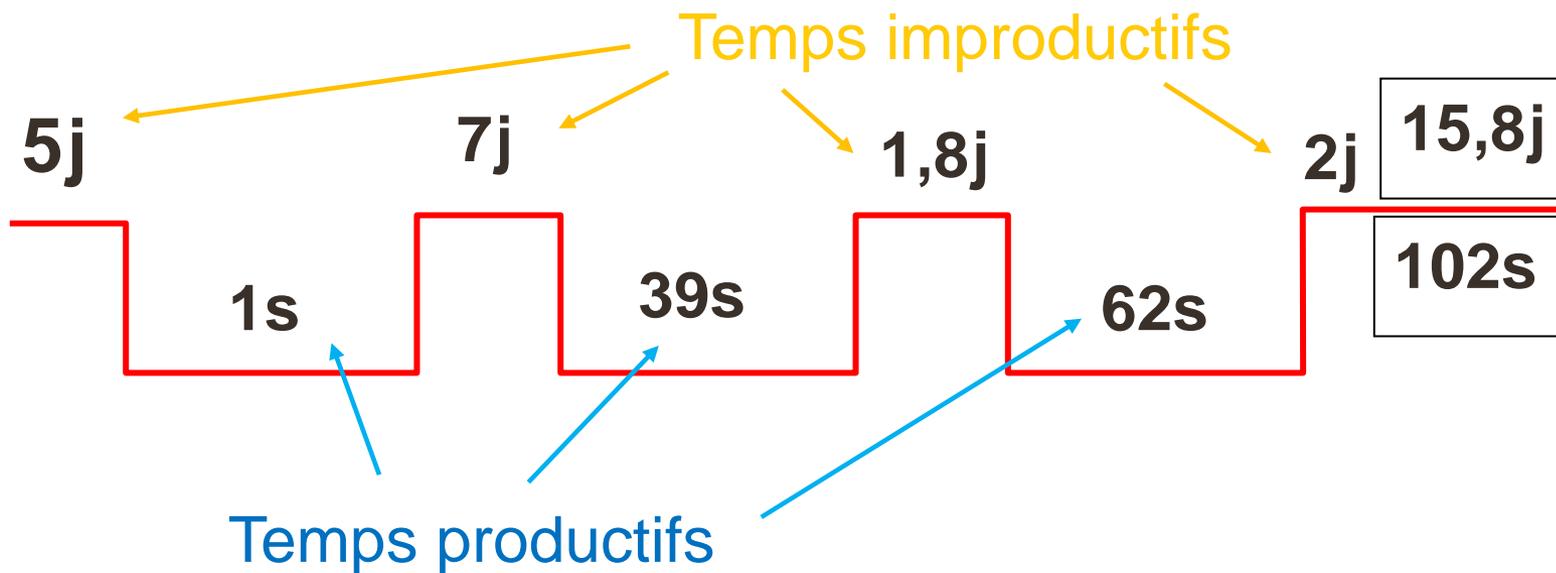
Dépot de stockage



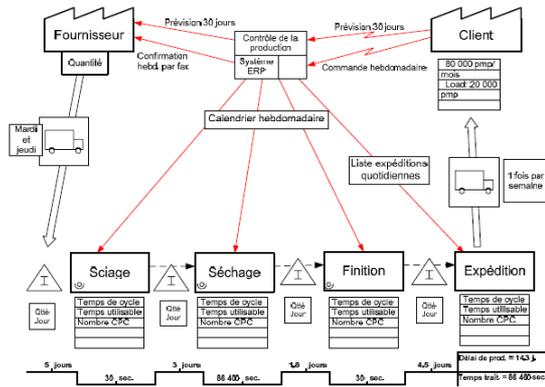
....

3.4 – Méthodologie (Les éléments)

- **La timeline (ligne de temps)** : Elle permet de différencier les parties qui apportent de la valeur et celles qui n'en apportent pas.



4- Etude de cas VSM



Etape préliminaire : Recueil des données

■ Un exemple : ASC

- C'est une entreprise qui fabrique des éléments de direction pour l'automobile
- Elle fonctionne actuellement « à l'ancienne »
- On décide de suivre une des pièces en mesurant notamment les temps de production et les stocks



Etape préliminaire : Recueil des données

Le cas de ASC

ASC est une entreprise qui réalise beaucoup de produits d'emboutissage. Le produit étudié est une pièce destinée à l'automobile pour la partie direction du véhicule. Il est produit en deux exemplaires : un pour les véhicules ayant le volant à droite, l'autre pour ceux ayant le volant à gauche.

Processus de production

- ASC utilise pour ce produit des phases d'emboutissage, puis de soudage et d'assemblage. Les composants sont ensuite emballés et expédiés au client (State Street, qui assemble pour les constructeurs).
- Les changements de production entre les versions VD (volant à droite) et VG (volant à gauche) nécessitent une heure en emboutissage et 10 minutes en soudage.
- Des rouleaux de feuilles d'acier sont livrés par la Michigan Steel Company tous les mardis et jeudis.

Besoin du client

- 18400 pièces par mois (12000 VG et 6400 VD).
- L'usine fonctionne rotation de deux équipes.
- Il y a 20 pièces par colis, et 10 colis par palette. Le client commande en nombre de colis.
- Il y a une expédition par jour chez le client.

Temps de travail

20 jours travaillés par mois

2 équipes de production dans chaque atelier

8h de travail par équipe

10 minutes de pause pour chaque équipe. Les processus manuels sont arrêtés pendant les pauses

Etape préliminaire : Recueil des données

Le département de contrôle de production

- Reçoit les prévisions de State Street par internet à 30/60/90 jours et les rentre dans un logiciel MRP
- Envoie des prévisions à Michigan Steel 6 semaines à l'avance, toujours par MRP
- Confirme les prévisions à Michigan Steel chaque semaine par fax.
- Reçoit une commande ferme de State Street chaque jour
- Génère par MRP les besoins de chaque département pour chaque semaine, ainsi que les niveau d'en cours et de stocks, et les maintenances et défaut prévisibles.
- Envoie les ordres de fabrication chaque semaine à l'emboutissage, au soudage et à l'assemblage
- Envoie les ordres d'expédition chaque jour au service expédition.

Informations sur le processus

Chaque pièce est traitée, dans l'ordre, par les postes présentés ci-dessous

•Emboutissage

Ce poste produit d'autres pièces pour ASC

Presse automatisée de 200 tonnes, avec alimentation automatique en tôle

Temps de cycle : 1mn

Temps de changement d'outil : 1h (de pièce bonne à pièce bonne)

Fiabilité de la machine : 85%

Stocks observés : 5 jours de tôle en amont et 7 jours de pièces en aval (4600 VG et 1400 VD)

Etape préliminaire : Recueil des données

•Soudage point à point

Utilisé uniquement pour ce produit

Processus manuel avec un opérateur

Temps de cycle : 39s

Temps de changement d'outil : 10 mn

Fiabilité : 100%

Stocks observés : 1.8 jours (1100 VG, 600 VD)

•Poste d'assemblage

Utilisé uniquement pour ce produit

Processus manuel avec un opérateur

Temps de cycle : 62s

Temps de changement d'outil : aucun

Fiabilité : 100%

Stocks observés : 2 jours (1200 VG, 640 VD)

•Expédition

Prend dans le stock de produits finis, conditionne le produit et l'expédie au client.

Etape 1 : le fournisseur

...« Les composants sont ensuite emballés et expédiés au client (State Street, qui assemble pour les constructeurs) »...

...Besoin du client

- 18400 pièces par mois (12000 VG et 6400 VD)
- L'usine fonctionne rotation de deux équipes.
- Il y a 20 pièces par colis, et 10 colis par palette. Le client commande en nombre de colis...



18400 pces/mois
Cde lots de 20
2 équipes

Etape 2 : les processus

Emboutissage

Ce poste produit d'autres pièces pour ASC

Presse automatisée de 200 tonnes, avec alimentation automatique en tôle avec un opérateur

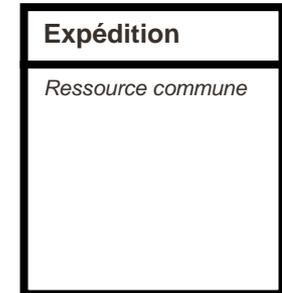
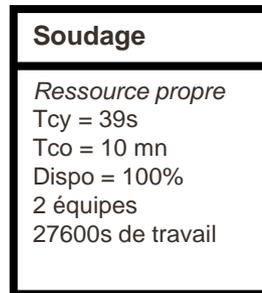
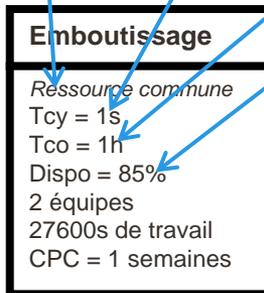
Temps de cycle : 1s

Temps de changement d'outil : 1h (de pièce bonne à pièce bonne)

Disponibilité de la machine : 85%



18400 pces/mois
Cde lots de 20
2 équipes



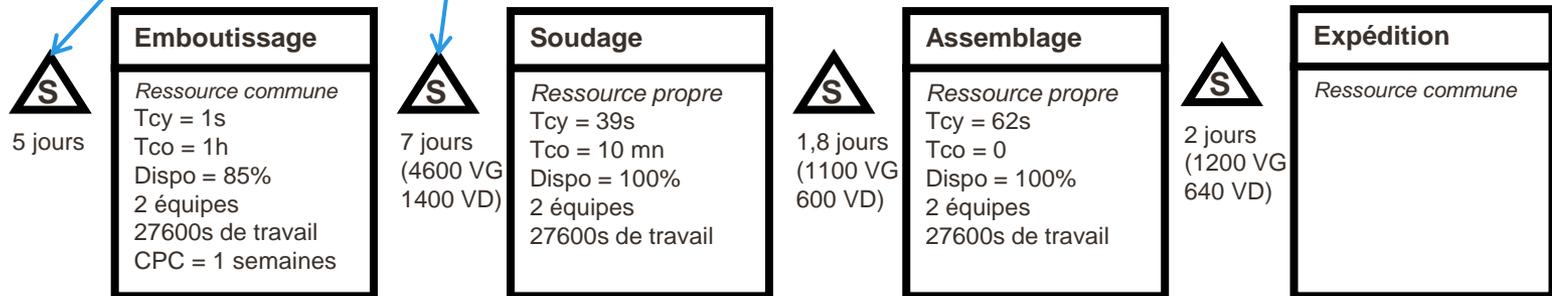
Etape 3 : les stocks

Emboutissage

....
Stocks observés : 5 jours de tôle en amont et 7 jours de pièces en aval (4600 VG et 1400 VD)

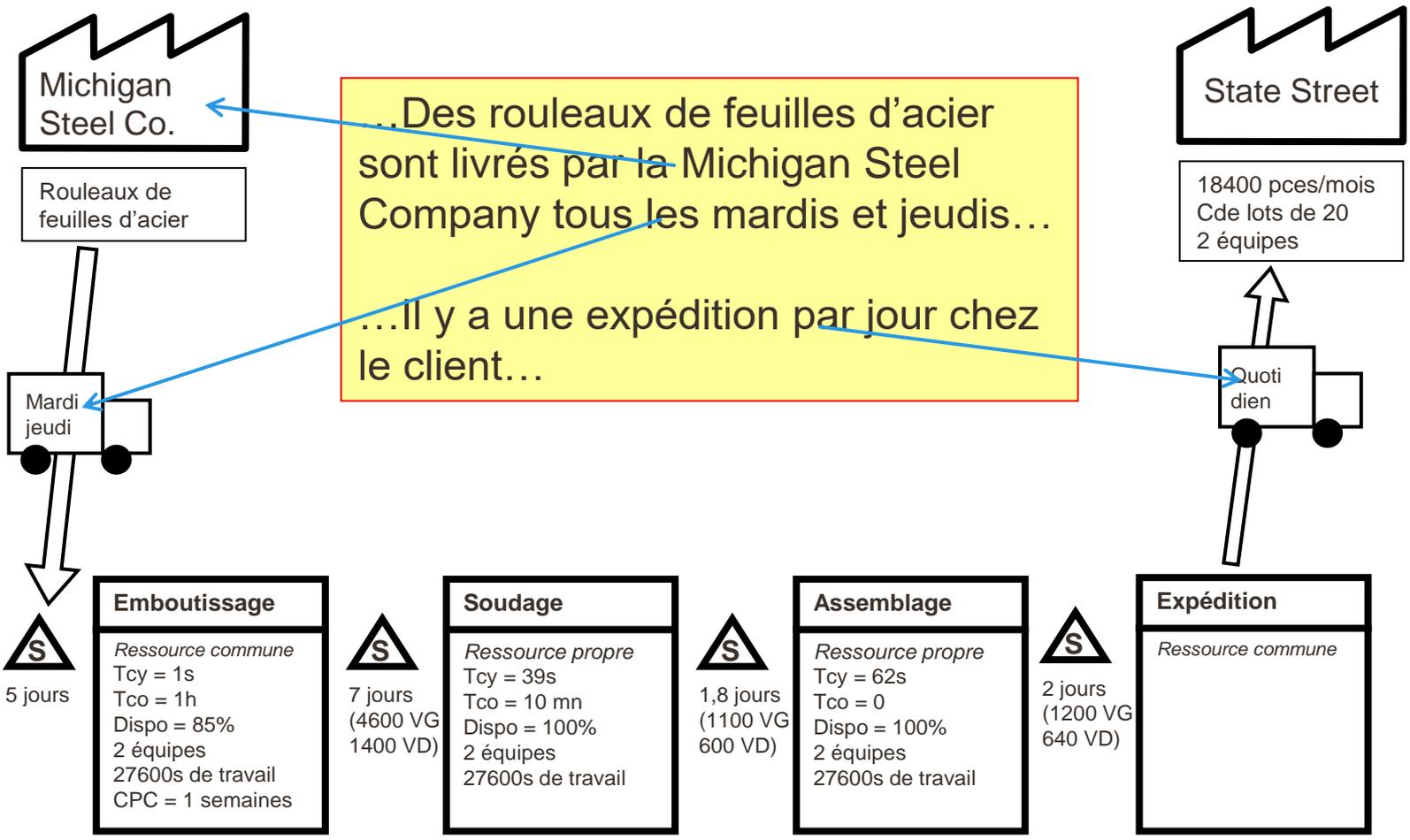


18400 pces/mois
Cde lots de 20
2 équipes



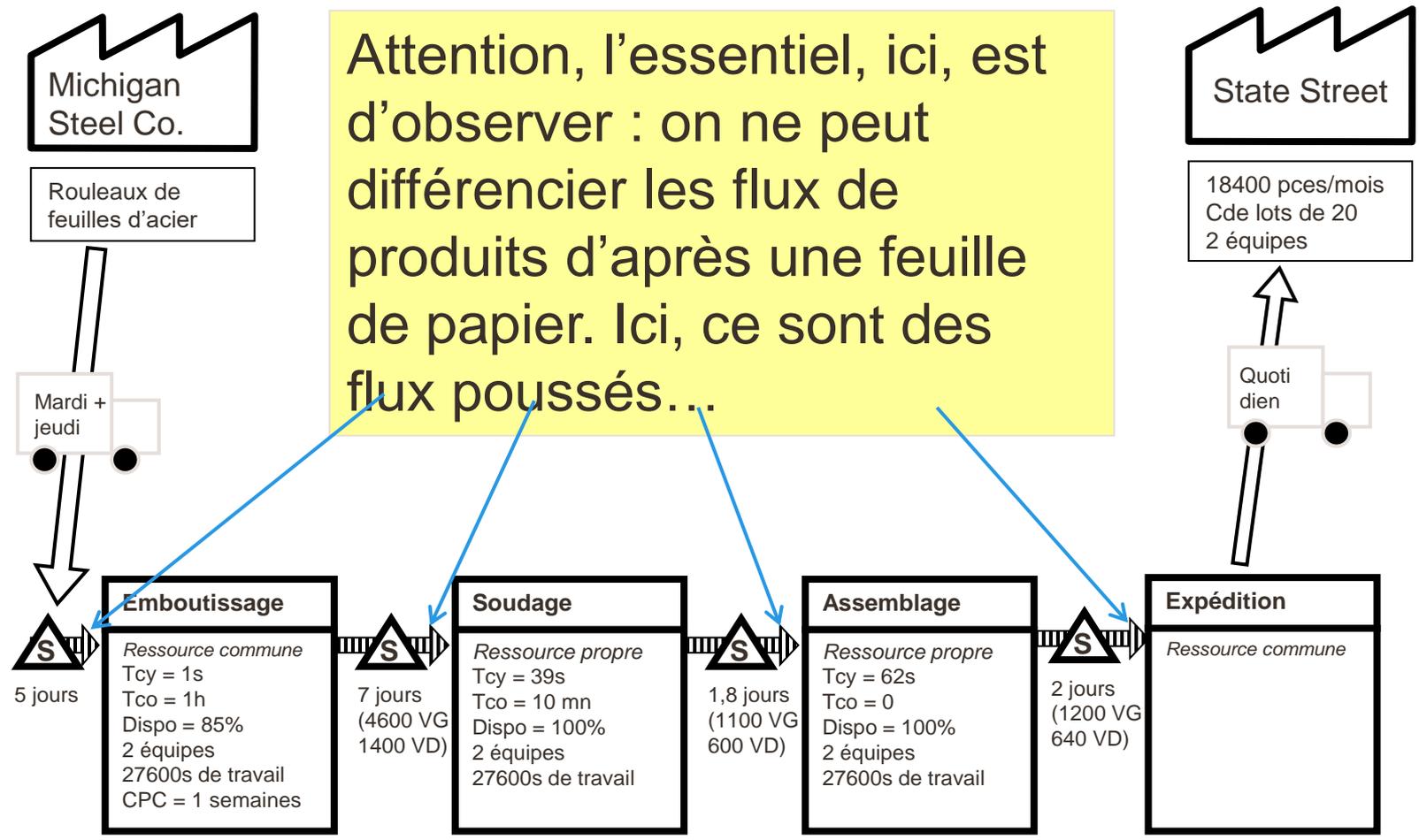
Etape 4 : fournisseurs et transports

4 – Etude de cas VSM



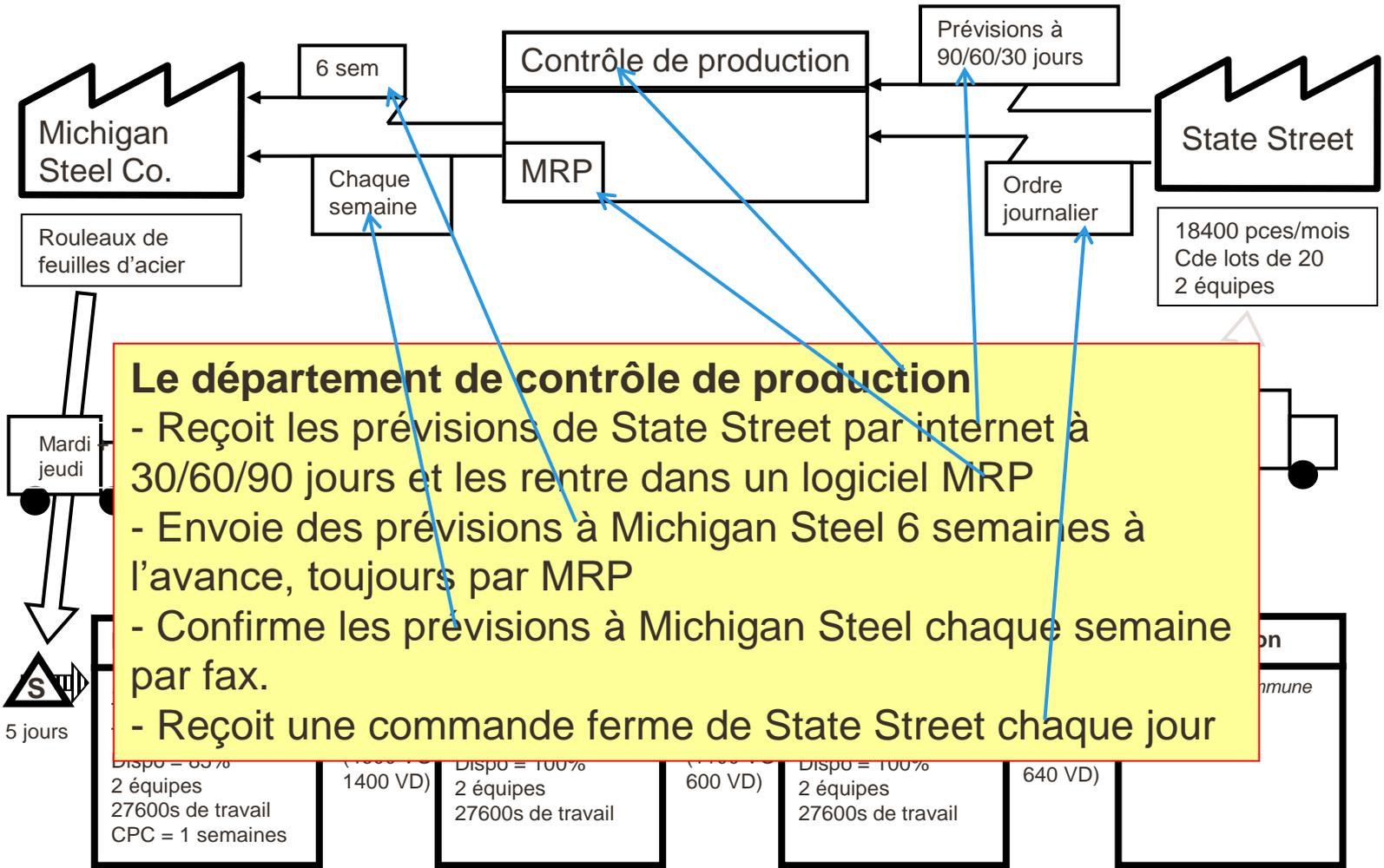
Etape 5 : les flux matériels

4 – Etude de cas VSM



Etape 6 : les flux d'informations

4 – Etude de cas VSM



Mardi
jeudi
5 jours

Dispo = 85%
2 équipes
27600s de travail
CPC = 1 semaines

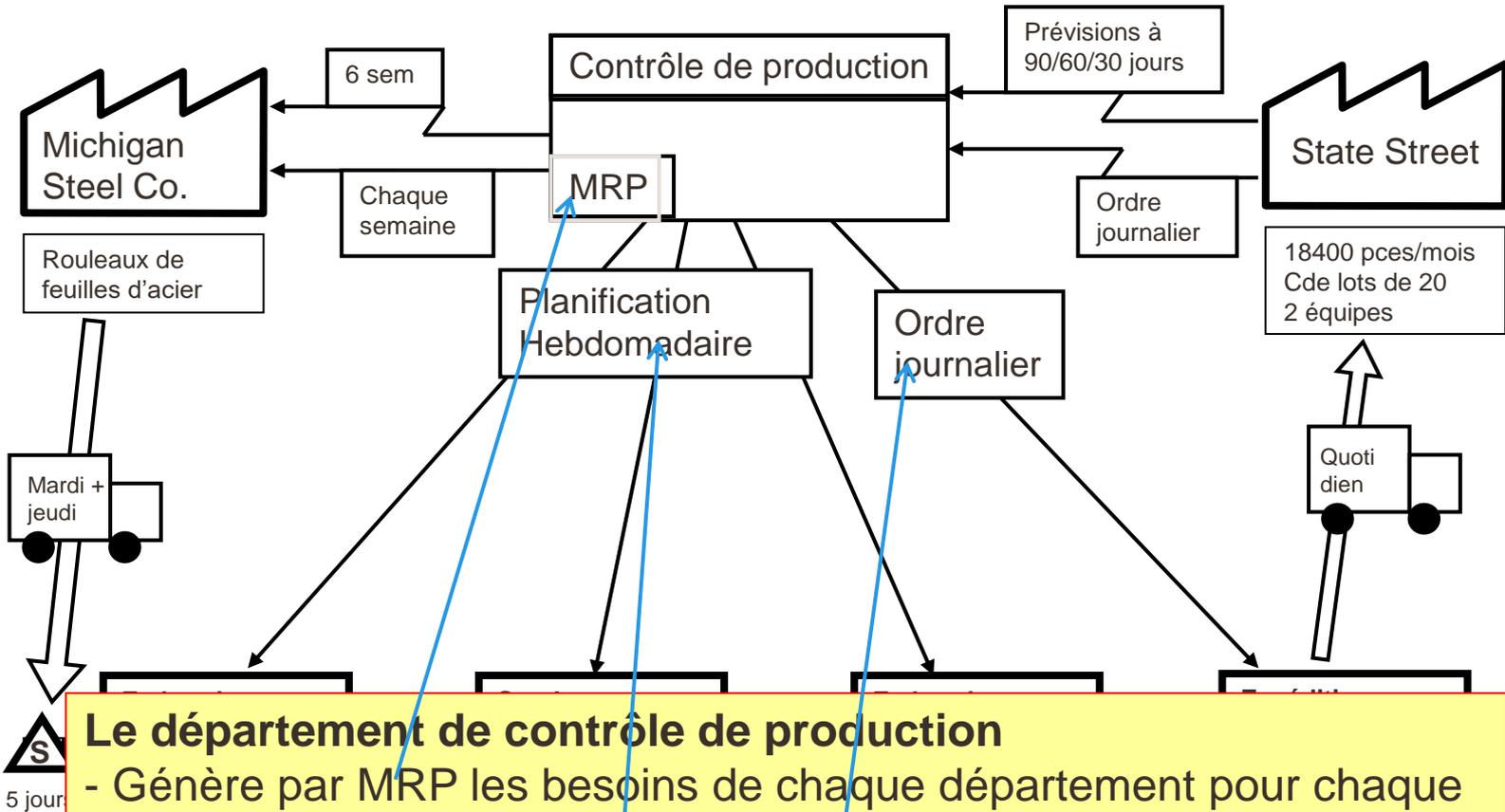
(1400 VD)
Dispo = 100%
2 équipes
27600s de travail

(600 VD)
Dispo = 100%
2 équipes
27600s de travail

Dispo = 100%
2 équipes
27600s de travail

640 VD)

Etape 7 : gestion des ordres

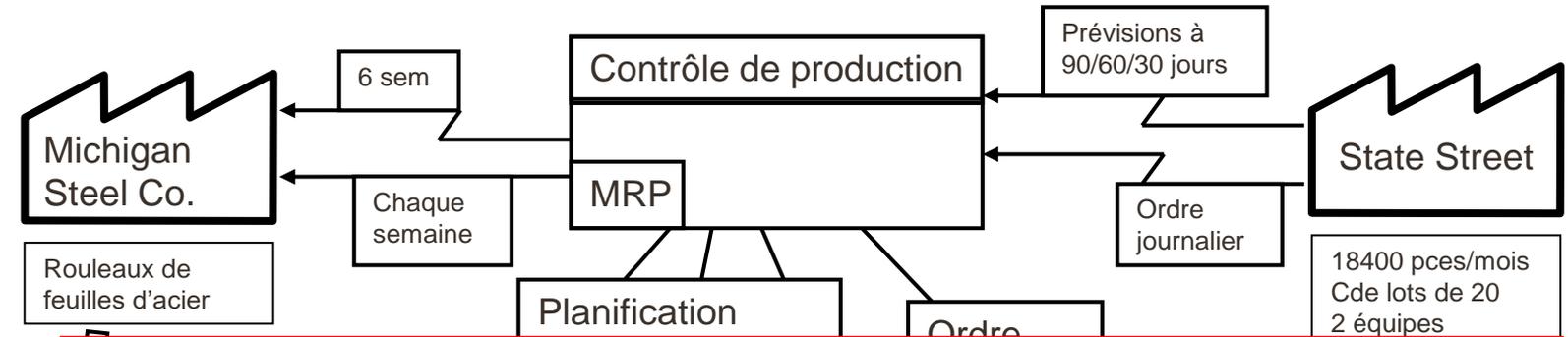


Le département de contrôle de production

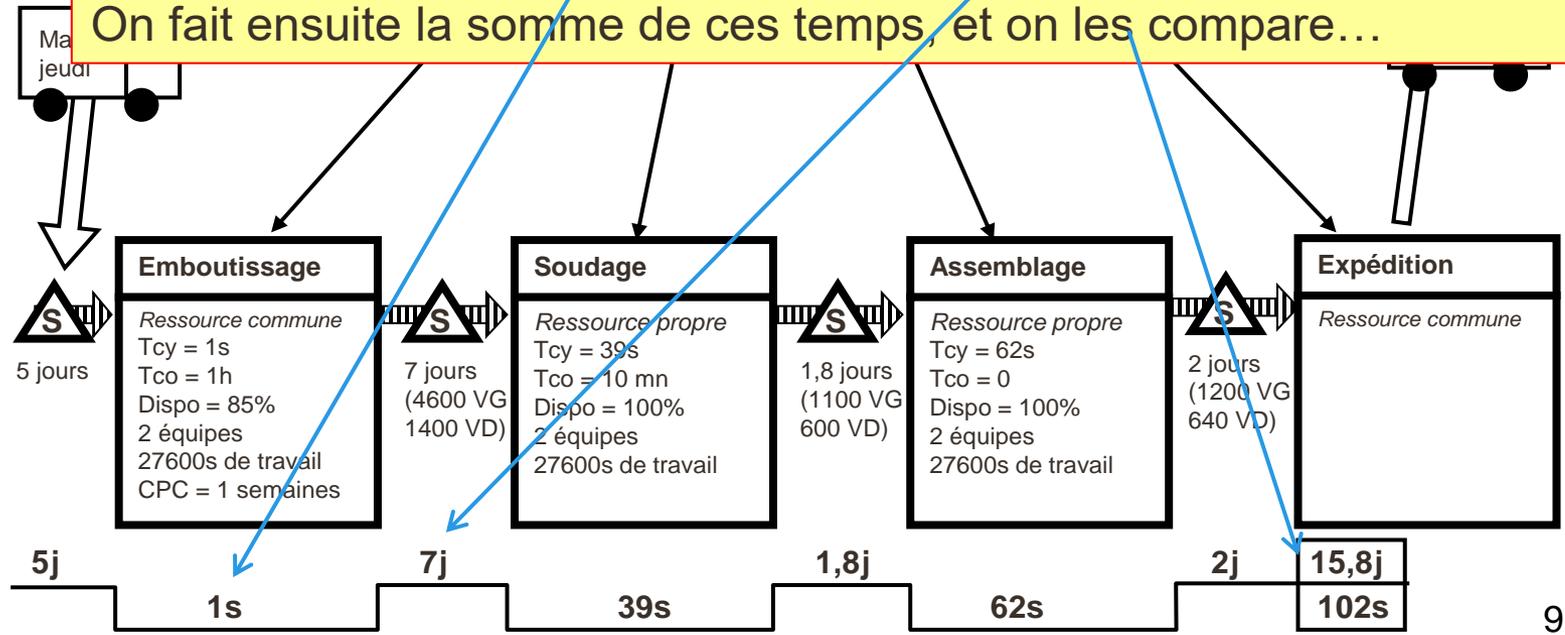
- Génère par MRP les besoins de chaque département pour chaque semaine, ainsi que les niveau d'en cours et de stocks, et les maintenances et défaut prévisibles.
- Envoie les ordres de fabrication chaque semaine à l'emboutissage, au soudage et à l'assemblage
- Envoie les ordres d'expédition chaque jour au service expédition.

Etape 8 : le chronogramme

4 – Etude de cas VSM

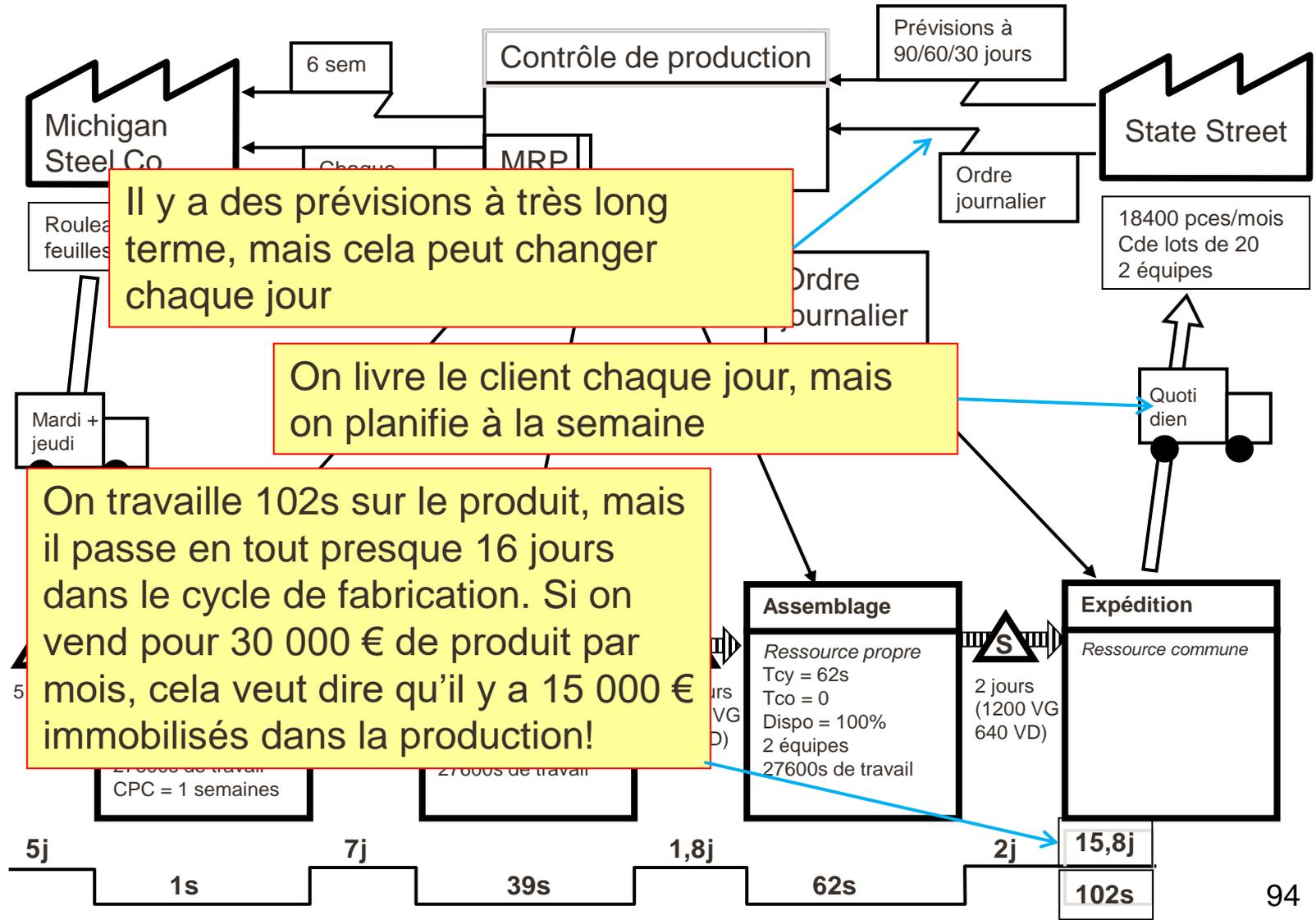


Pour chaque étape, opération, stock, faisant intervenir le produit, on reporte le temps productif ou le temps « perdu ». On fait ensuite la somme de ces temps, et on les compare...



Une analyse rapide...

4 – Etude de cas VSM



Il y a des prévisions à très long terme, mais cela peut changer chaque jour

On livre le client chaque jour, mais on planifie à la semaine

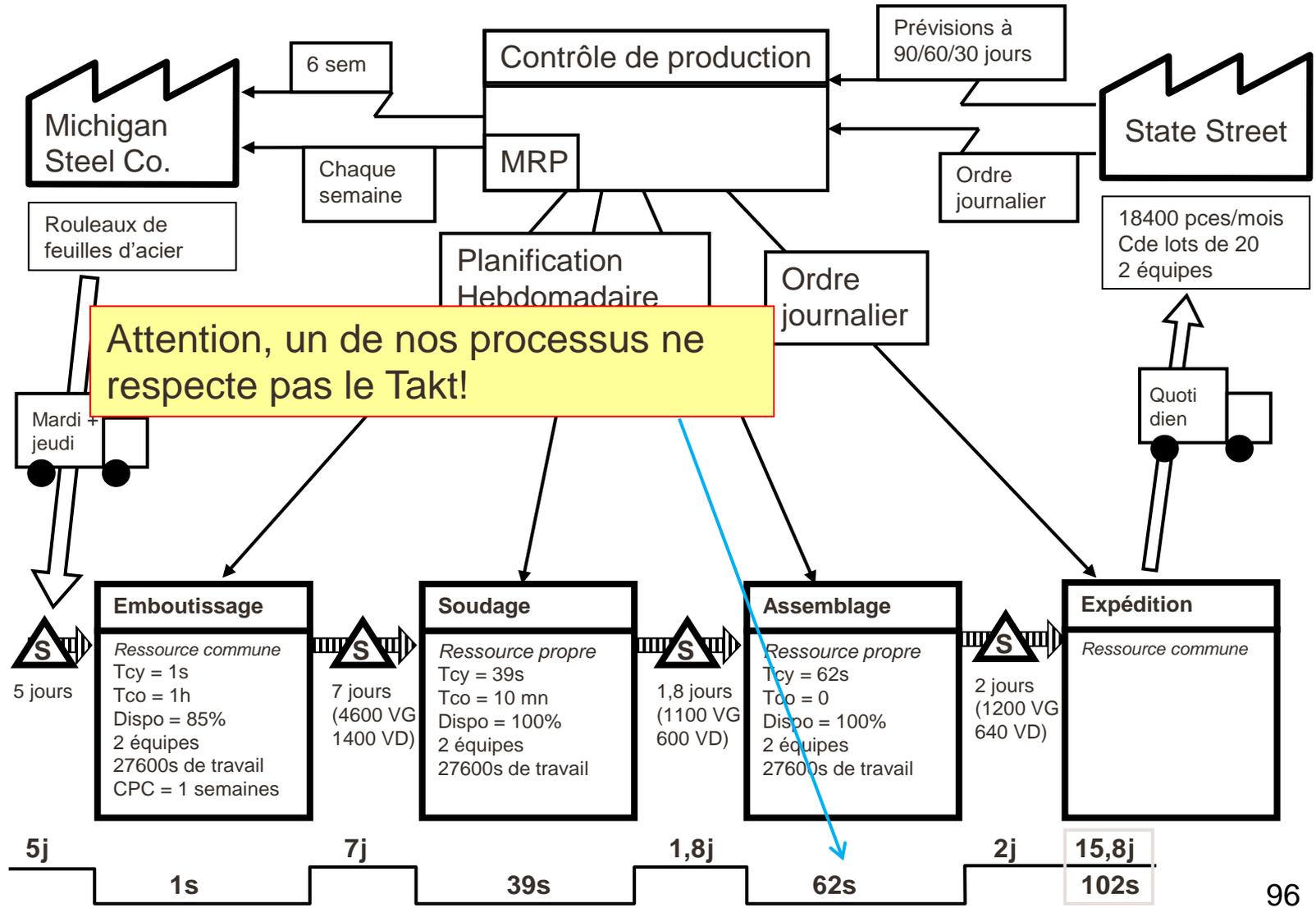
On travaille 102s sur le produit, mais il passe en tout presque 16 jours dans le cycle de fabrication. Si on vend pour 30 000 € de produit par mois, cela veut dire qu'il y a 15 000 € immobilisés dans la production!

Un élément clef : le Takt

- Le Takt est l'autre nom du DC (Durée de Cycle) : c'est lui qui rythme la production
 - Inutile d'aller plus vite, il n'y a pas la demande pour
 - Hors de question d'aller plus lentement, il faut satisfaire le client!
 - Ici, chaque équipe travaille 27600s et doit produire 460 pièces. On a donc un takt de 60s

$$\text{Takt} = \frac{\text{Temps disponible par jour}}{\text{Besoin du client par jour}}$$

Une analyse rapide...



Quelques principes de production ...

- **Eliminer la surproduction**
 - Tous les stocks intermédiaires sont inutiles
 - On ne doit produire que ce qui est demandé par le client

- **Travailler en flux continu**
 - Travailler par lots crée des stocks : on cherchera à travailler pièce à pièce en créant un flux continu

- **Réduire les temps de changement d'outil**
 - Pour ne produire que ce que demande le client, il faut pouvoir varier rapidement la production, donc réduire les temps de changement d'outil

Bibliographie / Références

- Support de cours QLIO M1201 d'Introduction à la logistique (T. Lavallée – IUT Evry)
- Support de cours Gestion de production (N.Perpere - IUT Ville d'Avray)
- Notes Pédagogiques REACTIK (Edition 3)
- www.faq-logistique.com
- <http://strategies4innovation.wordpress.com>
- <http://www.sigmaxl.com>