

*les références*

**Alain COURTOIS**  
**Maurice PILLET**  
**Chantal MARTIN-BONNEFOUS**

# Gestion de production

4<sup>e</sup> édition - 35 000 exemplaires vendus

Éditions  
d'Organisation

**Gestion de**

Éditions d'Or  
1, rue Tho  
75240 Paris

Consultez no  
**www.editions-o**

Des mêmes

*Appliquer la maîtrise statistique des*

*Appliquer Six Sigma*

*Les plans d'expérience par la mé*

*Qualité en producti*

**A. COURTOIS**

*CFPIM*

*Docteur ès Sciences*

*Professeur émérite des Universités*

*Université de Savoie*

**C. MARTIN-B**

*CPIM*

*Agrégé d'Économ*

*Ancien élève de l'*

*Professeur à l'IUT*

*Université d*

**Gestion de**



---

Cet ouvrage est le fruit de plus de  
conseil en gestion industrielle et  
manent avec nos interlocuteurs t

Ce sont eux que nous voulons don  
promotions successives d'élèves  
ou cadres et personnels des entre

Autres interactions fructueuses :  
modules de l'APICS *American Pro*



---

**Dix et dix f**

## **Un premier constat, l'élargissement**

Comme les auteurs l'ont bien compris, ces dix dernières années ont vu la gestion de production évoluer vers une activité visant à coordonner la chaîne de création de valeur, le plus rapidement possible, sur un marché plus en plus large, au travers de nouvelles technologies, en assurant dynamiquement la performance face à la demande des clients.

Qu'on la désigne sous le nom de « Logistique Globale », de « Gestion de la Chaîne », de « Chain Management », son efficacité repose sur la « mécanique » des flux physiques, la mise en œuvre d'une architecture de pilotage guidée par la volonté de simplification et de maîtrise des coûts, et de la réduction des inerties.

Elle fédère l'ensemble des acteurs de la chaîne, aussi de toute la chaîne logistique, et permet une vision globale de leur organisation, instaurant un dialogue opérationnel, donne le tempo, équilibre

---

De surcroît, après l'automatisation et la complexité, un nouveau risque nous guette : trop loin dans l'informatisation et l'automatisation, les marbre fonctionnements et paramètres deviennent un besoin d'adaptabilité et structuration des zones de « flou » pour garantir

Abordant le sujet du choix des ERP, les auteurs nous exposent différents risques.

## **Une vraie perspective, la ré**

Aujourd'hui et encore plus demain, le débat tourne autour de trois grandes idées : l'innovation. Créativité parce qu'elle est la source de la création de valeur, agilité parce qu'elle permet de réagir vite, la constance de l'adaptation à un environnement qui évolue de plus en plus vite, ce qui réside surtout dans la manière de travailler ensemble, entre elles, au-delà même des m





## Chapitre 2

### L'implantation des moy

1. Typologie de production.....
  - 1.1 Classification en fonction de  
et de la répétitivité.....
  - 1.2 Classification selon l'organ  
    - 1.2.1 *Production en continu*
    - 1.2.2 *Production en discont*
    - 1.2.3 *Production par projet..*
    - 1.2.4 *Comparaison type cor*
  - 1.3 Classification selon la relat  
    - 1.3.1 *Vente sur stock.....*
    - 1.3.2 *Production à la comm*
    - 1.3.3 *Assemblage à la comm*
    - 1.3.4 *Comparaison sur stoc*
2. Les différentes organisations
  - 2.1 Implantation en sections h
  - 2.2 Implantation en lignes de f
  - 2.3 Implantation en cellules de

---

5.3	Méthode de mise en ligne.....
5.3.1	<i>Méthode des antérieurs</i> .....
5.3.2	<i>Méthode des rangs moyens</i> .....
5.4	Optimisation - Méthode de.....
6.	Technologie de groupe.....
6.1	Pourquoi la technologie de.....
6.2	Systemes de classification.....
7.	Conclusion.....

## Chapitre 3

### La prévision de la dem

1.	Objectifs et contraintes de la.....
1.1	Objectif de la prévision de.....
1.2	Les éléments du choix.....
1.3	Les sources de données.....
1.4	Typologie de la demande.....
2.	Les méthodes de prévision.....
2.1	Généralités sur les méthodes.....
2.2	Les méthodes qualitatives.....

	2.1.2 Modes de gestion des
	2.1.3 Flottement, jalonnement
	2.2 Utilisation industrielle du G
	2.3 Conclusion.....
3.	La méthode PERT.....
	3.1 Généralités.....
	3.2 Présentation de la méthode
	3.2.1 La méthode de constr
	3.2.2 Précisions concernant
	3.2.3 Les étapes de la const
	3.3 La notion de multi-PERT.....
	3.3.1 Les réseaux à sections
	3.3.2 Les réseaux à niveaux
	3.4 Le PERT-coût ou PERT-cost.
4.	Conclusion.....

## Chapitre 5

### La gestion des stocks t

#### 1. Le problème de la gestion d

- 
- 4.1 Position du problème et détermination des paramètres
    - 4.1.1 *Calcul du coût de stock*
    - 4.1.2 *Calcul du coût d'une commande*
  - 4.2 Minimisation du coût total
  - 4.3 Cas des remises
  - 4.4 Coût économique et zone économique
  - 5. Méthodes de réapprovisionnement
    - 5.1 Introduction
    - 5.2 Méthode du réapprovisionnement par commande
    - 5.3 La méthode du reapprovisionnement par date (dates fixes, quantités variables)
    - 5.4 Méthode du point de commande
      - 5.4.1 *Le point de commande*
      - 5.4.2 *Calcul du stock de sécurité*
    - 5.5 Approvisionnement par date
  - 6. Domaine d'application des méthodes de gestion des stocks
    - 6.1 Les limites de la gestion des stocks
    - 6.2 Les domaines d'application
  - 7. Les unités de stockage
    - 7.1 Les différentes zones d'un

- 4. Articles.....
  - 4.1 Définitions.....
  - 4.2 Données Articles.....
- 5. Codification des articles.....
  - 5.1 Besoin de codification.....
  - 5.2 Qualités d'un système de c.....
  - 5.3 Quelques exemples connus.....
    - 5.3.1 *Code Insee*.....
    - 5.3.2 *Code des départements*.....
    - 5.3.3 *Code des pays*.....
    - 5.3.4 *Code EAN 13*.....
  - 5.4 Différents types de systèm.....
    - 5.4.1 *Codification significative*.....
    - 5.4.2 *Codification non signifi*.....
    - 5.4.3 *Codification mixte*.....
  - 5.5 Prévention et détection de.....
  - 5.6 Code Article et documenta.....
  - 5.7 Règles d'interchangeabilité.....
- 6. Nomenclatures.....
  - 6.1 Définitions.....

---

## Chapitre 7

# Management des ressources (MRP2)

1. Gestion des stocks et MRP2.
  - 1.1 Limites des méthodes traditionnelles
  - 1.2 Schéma global de MRP2.....
  - 1.3 Principe d'Orlicky.....
2. Le calcul des besoins nets (CBO)
  - 2.1 Généralités.....
  - 2.2 Échéancier du calcul des besoins nets
  - 2.3 Mécanisme du calcul des besoins nets
    - 2.3.1 Logique du calcul des besoins nets
    - 2.3.2 Premier exemple de calcul
    - 2.3.3 Deuxième exemple de calcul  
(2 composés, 1 composé)
    - 2.3.4 Troisième exemple (règle)
  - 2.4 Les différents types d'ordres
  - 2.5 Les messages du calcul des besoins nets
  - 2.6 Stocks de sécurité.....

6.2.4	<i>Contrôle et rétroaction</i>	
6.2.5	<i>Fermeture de l'ordre</i>	
6.3	Conditions de bon fonctionnement	
6.3.1	<i>Principes de base</i>	
6.3.2	<i>Qualités du système d'information</i>	
6.3.3	<i>La base de données</i>	
6.3.4	<i>L'interface</i>	
6.4	La mesure de performance	
6.5	Le suivi des flux	
7.	Exemple de synthèse	
7.1	Plan industriel et commercial	
7.2	Charges globales au niveau de l'entreprise	
7.3	Programme directeur de production	
7.4	Cohérence entre PIC et P.D.	
7.5	Charges globales au niveau de l'atelier	
7.6	Calcul des besoins nets	
7.7	Calcul des charges détaillées	
8.	Régulation de MRP2	
9.	Conclusions	

- 
- 3.3 Intérêts de la mise en place
  - 3.4 Limites de la mise en place
  - 4. Conditions de réussite de la mise en place d'un système Kanban, spécifiquement
  - 5. Mise en place d'un système MRP-Kanban
    - 5.1 Avantages du système.....
    - 5.2 La convivialité MRP-Kanban.....
  - 6. Conclusion.....

## Chapitre 9

### La gestion d'atelier par MRP

- 1. Introduction.....
- 2. Les contraintes et le pilotage
  - 2.1 Quelques remarques préalables.....
  - 2.2 Équilibre des capacités, équilibre des stocks.....

## Chapitre 10

# Du juste-à-temps au Lean et à Six sigma

1. Introduction.....
  - 1.1 Historique du *Lean Management*
  - 1.2 Principes de base du *Lean Management*
    - 1.2.1 La suppression des gaspillages
    - 1.2.2 Une production en flux tendus
    - 1.2.3 La réduction des cycles
    - 1.2.4 Une attitude prospective
    - 1.2.5 Gestion de la qualité.....
2. Les outils du *Lean Management*
  - 2.1 La cartographie du processus
  - 2.2 Amélioration des temps de changement  
- Méthode SMED.....
    - 2.2.1 Introduction.....
    - 2.2.2 La méthode.....
    - 2.2.3 Conclusion.....
  - 2.3 TPM - *Total Productive Maintenance*

---

## Chapitre 11

### La mesure de la performance du système de production

1. Les limites des systèmes de production  
1.1 Introduction.....  
1.2 Inefficacité du système traçable  
de la production.....  
1.3 Performance industrielle et  
environnementale.....
2. Les indicateurs de performance  
2.1 Quelques définitions.....  
2.2 Indicateurs de résultat et  
indicateurs de processus.....  
2.3 Construction d'un système  
d'indicateurs.....  
2.4 Caractéristiques essentielles  
des indicateurs.....  
2.5 Mise en place des indicateurs
3. Conclusion.....

## Chapitre 12

### La supply chain

- 5.2 Les obstacles rencontrés.....
  - 5.2.1 Les clivages internes...
  - 5.2.2 Les clivages externes...
  - 5.2.3 La prédominance de l...
  - 5.2.4 L'absence d'un véritable...
  - 5.2.5 La peur d'un changement...
- 6. Conclusion.....

## Chapitre 13

### Gestion de production et système d'informati

- 1. L'évolution de l'offre logiciel.
  - 1.1 Introduction.....
  - 1.2 Rôle et limites de l'informati
  - 1.3 Domaines d'application en
  - 1.4 Retour sur l'offre traditionn
  - 1.5 L'évolution par l'intégratio
- 2. Les ERP (Enterprise Resource

---

## Chapitre 14

# Mise en œuvre d'un projet de gestion industrielle

1. Introduction.....
2. Les clés de la réussite.....
  - 2.1 Règles fondamentales.....
  - 2.2 Rôle de la direction.....
  - 2.3 Le chef de projet et l'aspect.....
  - 2.4 Le suivi du projet.....
  - 2.5 Le calendrier du projet.....
  - 2.6 L'aspect financier.....
3. La démarche de projet GP.....
  - 3.1 Introduction.....
  - 3.2 Phase diagnostic et analyse.....
  - 3.3 Phase de choix et structuration.....
  - 3.4 Phase de choix du progiciel.....
    - 3.4.1 Choix d'un progiciel.....
    - 3.4.2 Mise à niveau des données.....



---

---

Depuis un passé récent (le milieu des années 1980), on peut distinguer trois phases d'évolution de l'entreprise. Selon son secteur d'activité, l'ordre des phases dans le temps peut être différent.

La première phase représente un marché porteur, des marges confortables, une offre inférieure à la demande. Il s'agit pour l'entreprise de produire ce qui est demandé, à la quantité où les fonctions essentielles sont la production, alors *produire puis vendre*. Voici les caractéristiques de la production : quantités économiques, équilibre entre les postes de travail, fabrication automatisée, production de production, gestion manuelle.

Lorsque l'offre et la demande s'équilibrent, on entre dans la deuxième phase où le client a le choix. Il faut alors *produire ce qui est demandé*. Il faut alors faire des prévisions commerciales, organiser les approvisionnements, gérer les stocks, fixer les échéances.

Très rapidement, on passe à la phase

---

La phase que nous venons de décrire est encore beaucoup d'entreprises, et pour de nombreuses raisons. Le challenge est de faire évoluer les logiques beaucoup plus globales et plus inter-groupes. En effet, face à la demande encore meilleure, des délais toujours plus courts, une concurrence accentuée, des prix toujours plus bas, et sans cesse améliorés, les entreprises doivent faire ce qu'elles pouvaient encore réaliser. La qualité totale et *Lean Production* permettent d'optimiser leurs processus de production interne, de réduire les approvisionnements directs et indirects. La mise en place et la pratique de ces méthodes ne suffisent plus. Il faudra aller encore

Demain, la problématique va s'orienter vers le « fournisseur du fournisseur du client du client »..., en d'autres termes, vers l'optimisation des processus de réalisation du produit par le fournisseur du produit. C'est ce qu'on

La démarche *supply chain* consiste de gestion globale basée sur l'approvisionnement de matières premières. Le principal objectif recherché est de trouver un moyen de travailler ensemble et, dans cette optique, des outils de communication s'est développés.

La *supply chain* va imposer la synchronisation des flux financiers et des flux d'informations à tous les niveaux de l'entreprise. Cela ne va pas se faire sans difficultés.

Les obstacles rencontrés peuvent être le transfert de pouvoir d'une entreprise à une autre, la répartition des fonctions d'une entreprise à l'autre, ou encore la mise en œuvre de ces changements dans l'organisation...

Ces projets de type chaîne de valeur internationale mettent aujourd'hui en évidence la nécessité d'assurer leur pérennité.

---

Pour cela, l'entreprise doit organiser des produits de qualité, avec coût.

L'entreprise doit chercher dans le *passer d'une logique de charges*

Il est alors nécessaire de chercher ment indépendantes en un processus, vement les opérations non générées (opérations de transport, de stock

Il est aussi nécessaire de mettre en améliorations, ce que les Anglo-Saxons (*Improvement Process*), et les Japonais consiste à induire une mobilisation de l'entreprise à des fins d'évolution pas.

Dans ce contexte, *le temps* a une

Il faut chercher à réduire tous les fabrication et de livraison. Mais c

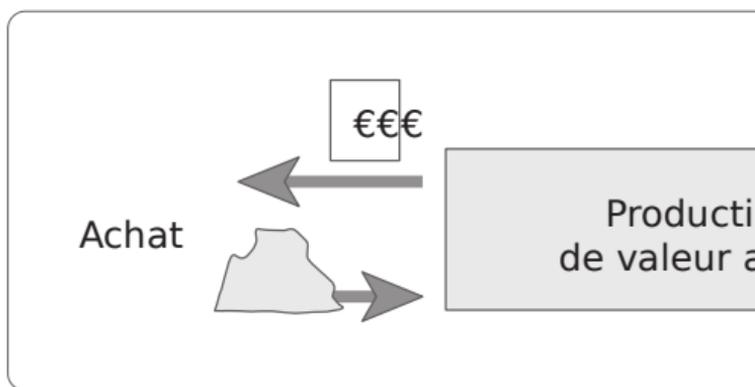
En gestion de production, on s'intéresse à :

- **Flux physiques** : approvisionnement en matières premières, des composants, des sous-ensembles ; circulation des produits finis.
- **Flux d'information** : suivi de la production, suivi des données techniques, des heures machines, des rebuts...

La préoccupation majeure de la gestion des clients, celle-ci se doit de répondre à cela, elle doit :

- **Simplifier les flux physiques** : réduire les stocks, les flux génératrices de valeur vendue au client (par réimplantation de machines, etc.)
- **Fluidifier et accélérer les flux** : améliorer les machines, en diminuant les temps de cycle, en améliorant la qualité des pièces...

**Figure 1.1 - La prod**



La valeur ajoutée est le moteur é  
permet :

- la fourniture de produits utiles
- la création de richesses écon
- la distribution de ces richesses  
ment aux résultats), aux foun  
(locales, régionales ou État,  
aux actionnaires (dividendes

Si ces trois relations sont équivalentes, il en va tout autrement au plan de sa gestion de production.

La troisième équation fait référence au Japon et qui s'appelle le *target cost*.

Voici la réflexion que propose cette

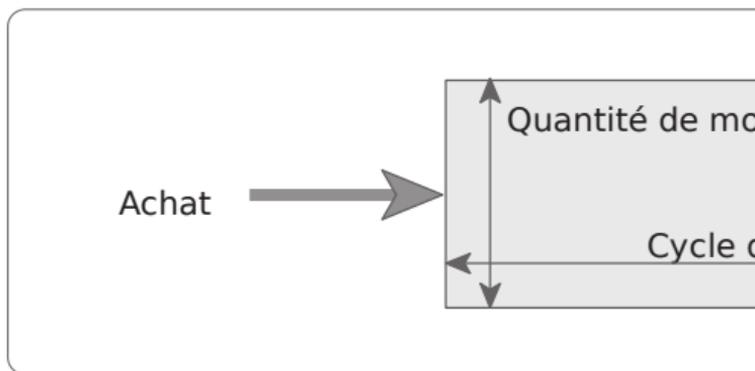
L'entreprise a une marge de manœuvre sur la fixation de son prix de vente par rapport au marché. Par ailleurs, si l'entreprise doit réaliser une certaine marge pour ses investissements futurs, son

Cela signifie donc que si l'entreprise ne peut supporter un coût de revient au-dessus d'une certaine cible. Si ce n'est pas le cas, elle sera en mesure de réaliser pour elle-même le coût de revient cible. Toutes les actions sont possibles à tous les niveaux : conception, investissements, distribution, production.

- 
- la durée du cycle de fabrication (en nombre de jours ou de heures, en fonction du secteur d'activité).

Nous schématiserons ainsi le flux

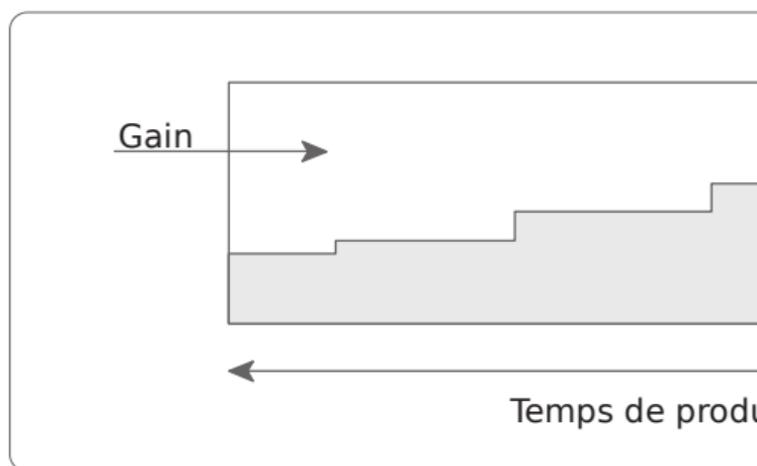
**Figure 1.2 - Les deux com**



La gestion de production va agir s

- la diminution des stocks et e

**Figure 1.3 - Approvis**



Mais cette solution n'est pas sans quant, c'est l'ensemble de la proo  
mander au plus tard est un jeu dé  
l'entreprise car l'espérance d'un p  
plus importante si on ne maîtrise  
duction.

---

## **Contraintes au niveau du temps**

- service commercialles délais possibles ;
- service fabrication : il faut des délais fortement différenciés, il faut des produits de qualité.

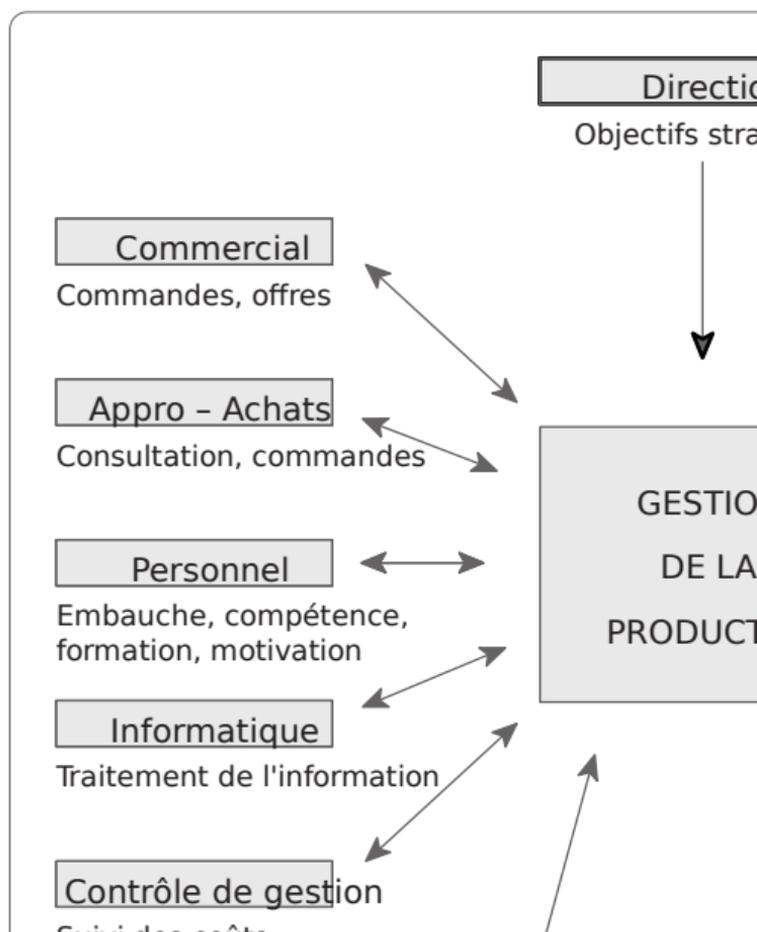
## **Contraintes de qualité**

- service commercial : un produit de bonne qualité ;
- service fabrication : un produit fini.

## **Contraintes de prix**

- service commercial : un produit à prix est faible ;
- service fabrication : les contraintes à tenir.

**Figure**  
**La gestion de production et**



---

## 6. Gestion de production et aspect humain

L'influence technologique est donc importante, mais le facteur humain dont dépend le succès d'entreprise reste fondamental. Il s'agit du gestionnaire de production, au carrefour de nombreuses informations, qu'il reçoit et qu'il communique.

Le système de production ne fonctionne plus en s'appuyant sur des informations rigides et fixes, mais sur ceux des consignes et procédures flexibles et évolutives. En cas d'anomalie ou d'écarts, il faut intervenir. D'autres termes, la gestion de la production est l'exclusive de quelques experts mais nécessite la participation active de nombreuses personnes de différents secteurs de l'entreprise.

Cette collaboration effective ne p

## 7. Conclusion

Quel que soit son secteur d'activité (bois...), l'entreprise a besoin d'un système de gestion moderne et efficace qui se traduit par l'adoption de nouveaux principes de gestion de production. C'est à ces principes que les acteurs de l'entreprise que par

En essayant de hiérarchiser la démarche de gestion de production, on peut dire que l'on

1. se fixer une stratégie d'excellence ;
2. en déduire les principes de gestion (gestion globale, planification) ;
3. définir les méthodes appropriées ;
4. définir les outils appropriés (logiciels, matériels).

Ces quatre axes de travail doivent être cohérents entre eux, ce qui n'est pas

Ils doivent par ailleurs s'intégrer d

---

prendre conscience au lecteur de  
tion de la production qui, plus que  
affaire d'un certain état d'esprit.



---

des moyens

---

# 1. Typologie de pro

Chaque entreprise est unique de  
des produits qu'elle fabrique. Cep  
cation des entreprises en fonction

- quantités fabriquées et répé
- or ganisation des flux de prod
- r elation avec les clients.

Ces critères ne sont bien sûr pas  
bien cerner le type d'une entrepri  
fondamentale, car elle conditionn  
production qui sont le plus adapte  
ble indispensable à tout projet de  
d'une gestion de production. En f  
tion des différents types que nous  
place divers modèles d'implantat

## 1.1 Classification en fon

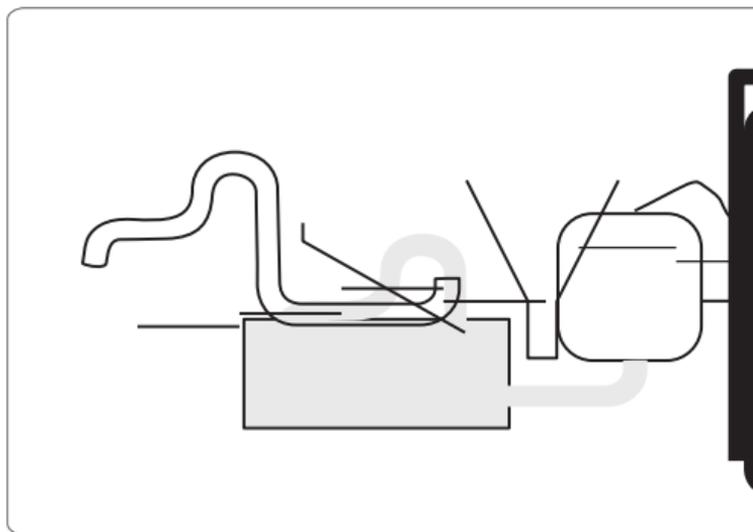
**Figure 2.1 - Classification**

	<b>Lancements récents</b>
<b>Production unitaire</b>	Moteur de fusée Pompes destinées au nucléaire
<b>Petites et moyennes séries</b>	Outillage Machines outils
<b>Grandes séries</b>	Électroménager Automobile

Chacun de ces types de production est particulier, mais aussi de procéder à un choix de production.

## **1.2 Classification selon le**

Figure 2.2 - Proc

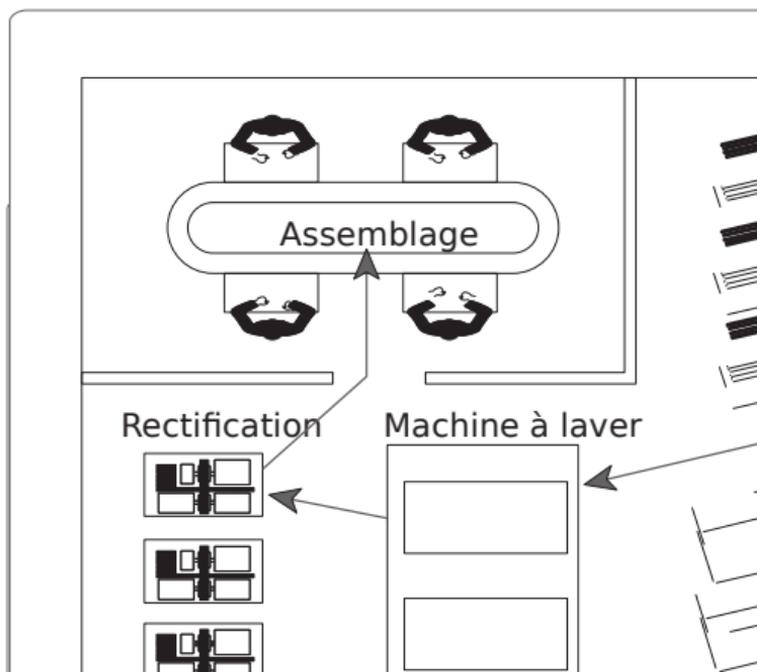


Dans ce type de production, les machines sont dédiées au produit à fabriquer ce qui permet une grande flexibilité. De plus, afin d'optimiser le rendement et de fluidifier l'écoulement, on réalise la production de chacune des machines

Les industries pétrochimiques, les

L'implantation est réalisée par **at** machines en fonction de la tâche sage...)). Le flux des produits est f à réaliser. On dit que l'on est en p collègues anglo-saxons nomment

**Figure 2.3 - Prod**



enchaîner toutes les opérations c  
jet, en minimisant les temps mort  
délai minimal ou au moment con

Dans ce type de production, on n  
une production. Aussi, l'organisat  
compte de nombreuses et import  
permettre des modifications.

On pourra remarquer que certain  
bien que semblables, sont à chaq  
pompes spéciales...). Elles fonctio

### **1.2.4 Comparaison type con**

Chaque type de production possè  
nients. Aussi est-il intéressant d'é  
typologies : continue et discontin

On définit un indicateur - le ratio

---

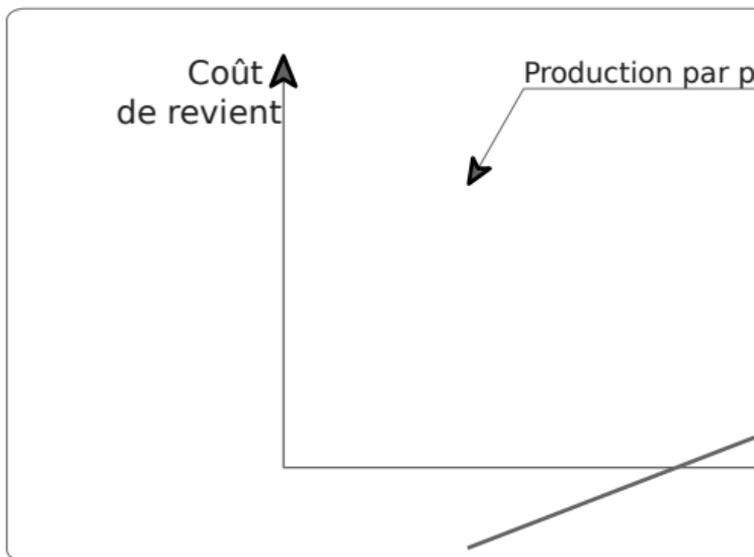
machines en cellule de production  
nisation continue. On a bien trans  
processus continu.

**Figure 2.4 - Comparais**

	<b>Type continu</b>
<b>Flux des produits</b>	Flux linéaire 
<b>Efficacité</b>	REP moyen de 80 à 100 %
<b>Flexibilité</b>	Lignes de production rigides
<b>Délais</b>	Faibles
<b>En-cours</b>	Faibles

Lorsqu'on compare les différents (production continue et par projet), on note un volume de production (figure 2.5)

**Figure 2.5 - Relation entre**



Pour les faibles volumes, une pro  
geuse (fabrication d'une Formule

---

### **1.3.1 Vente sur stock**

Le client achète des produits existants en stock. On retient ce type de production.

Lorsque le délai de fabrication est spécifié, réclaté ou accepté par le client (commande...). Il faut alors produire à l'avance, s'appuyant sur des prévisions.

Pour produire en grande quantité (ex: d'un livre en 5000 exemplaires).

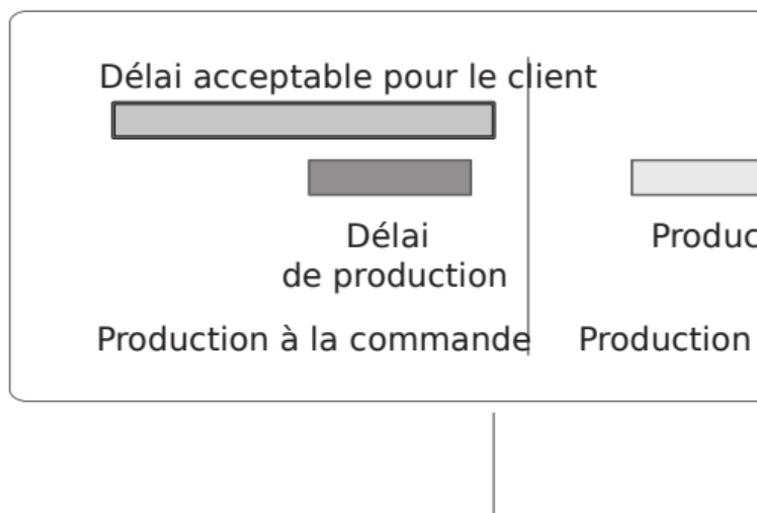
### **1.3.2 Production à la commande**

La production à la commande n'est pas précédée d'un engagement ferme du client (commande) le stock de produits finis. Ce type « vente sur stock », car il coûte donc des frais financiers. Ainsi, on ne produit que lorsque cela sera possible, mise à disposition correspondant

Exemples de délai acceptable :

- boîte de petits pois, délai 0 ;
- cuisine équipée, délai 6 sem
- automobile, délai 6 semaine

**Figure 2.6 - Relation**



---

## **Avantages principaux :**

- Regroupement des métiers - les professionnels du secteur sont des professionnels et peuvent facilement passer d'un métier à un autre.
- Flexibilité - l'implantation est flexible. Pour la fabrication, il est donc possible de fabriquer des produits utilisant les moyens existants. On gère le flux.

## **Inconvénients principaux :**

- Flux complexes - dans ce type de structure, les flux sont complexes avec de nombreux points de contrôle et de décision.
- En-cours importants - c'est dû à la complexité des flux. Ils se transfèrent facilement et sont des productions importantes.

Les machines sont placées en ligne.  
ation.

Ce type d'implantation possède les

- pas de point de rebroussement
- flux faciles à identifier.

Cependant, l'implantation étant spécifique à une famille de produits, la flexibilité est relativement limitée.

## 2.3 Implantation en cellule

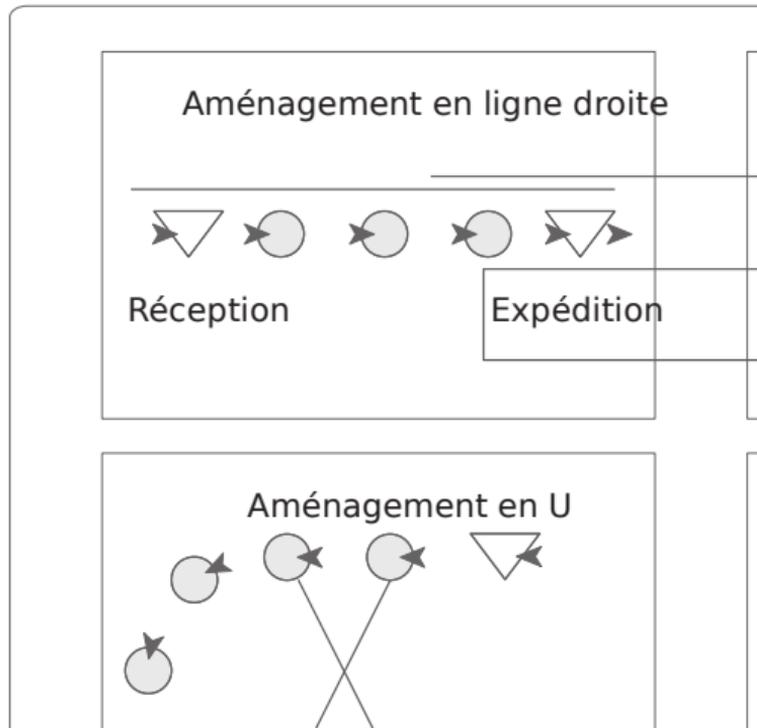
Figure 2.8 - Implantation en cellule

---

## Aménagements d'une cellule

L'aménagement des cellules peut  
La figure 2.9 montre les principaux

Figure 2.9 - Les principaux



## 3. Conception d'un de production

### 3.1 Les principes de base

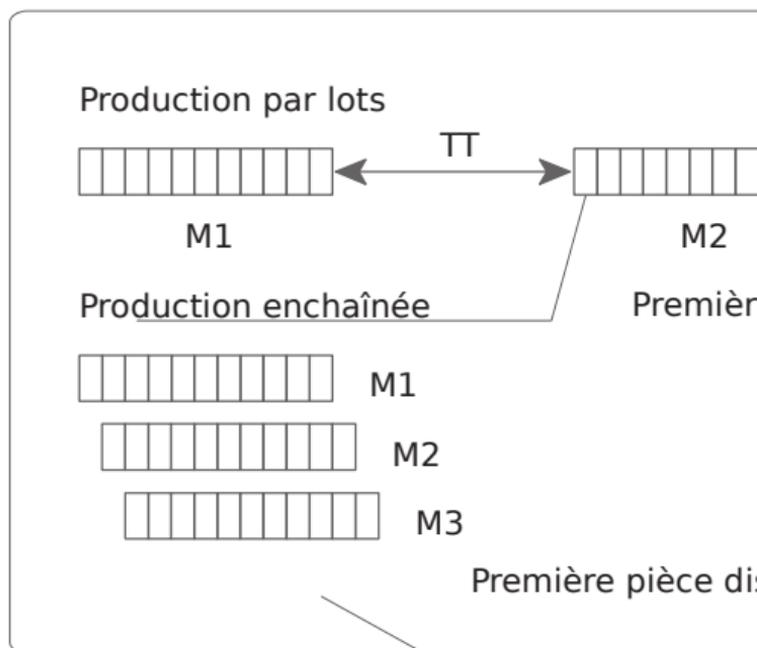
La conception d'une bonne impla doit être guidée par quelques prin

- Tout déplacement qui n'amène est un gaspillage ; il faut le s ble.
- Une pièce ne devrait jamais de valeur ajoutée entre les c
- Une bonne implantation est cheminement des pièces est

Pour illustrer ces principes, on pe tion de la façon suivante : si en re ie suis capable de comprendre la

Les déplacements étant longs (doivent être évités) on préfère fabriquer en utilisant la fabrication par lots (lots) pour réduire les délais de production et des déplacements.

**Figure 2.10 - Différence entre la production par lots et la production en chaîne.**



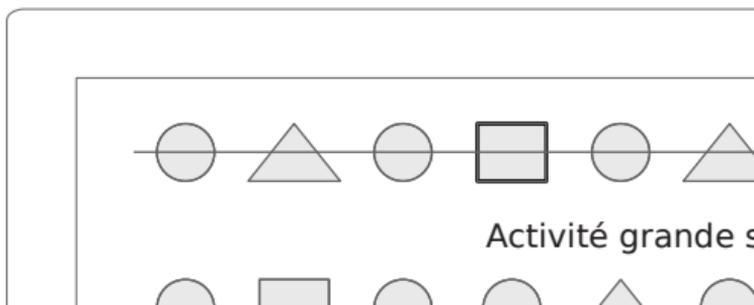
La figure 2.10 montre la différence entre la production par lots et la production en chaîne. La production en chaîne est plus efficace car elle permet de réduire les délais de production et les déplacements.

### 3.3. La séparation des u

Une usine présente souvent un m  
tion. Or, comme nous l'avons déjà  
tion correspond un type de gestic  
clarifier la situation, il ne faut pas  
usine plusieurs « micro-usines » a

Ainsi, schématiquement, les prod  
ront être implantés en ligne de fa  
lules, et on conservera l'implanta  
séries.

Figure 2.11 - Sép



---

### 3.4 La séparation géographique des fabrications de

Cette méthode est couramment utilisée pour un type de produit unique dans d

Prenons comme exemple une entreprise fabricant des moteurs pour volets roulants (figure 3.4). Les gammes de la production sont les gammes constituées de deux parties principales :

- la cage ;
- le réducteur.

L'implantation traditionnelle consistait en :

- assemblage des cages ;
- assemblage des moteurs ;
- assemblage des réducteurs ;

Dans ce type d'organisation, bien que la typologie continue, nous retrouvons des machines de type 60 devant contourner des machines de type 40.

Une organisation plus rationnelle des machines de produits en créant trois sous-ensembles, les machines sont mises en ligne.

Pour optimiser ce type d'implantation, il faut une séparation entre fabrication et réception, la réception prise directe avec la fabrication.

### **3.5 La décentralisation de la réception et d'expédition**

Un déplacement est une dépense ajoutée au produit. Or, la centralisation de la réception et l'expédition conduit so

---

**Figure**  
**Décentralisation des activ**

**Organistion traditionnelle**

Réception/Magasin

Fabrique des grosses puissances (30)      Fabrique des faibles puissances (5)

Fabrique des moyennes puissances (10)

Expédition

Dans le cas de la figure 2.14, on n'a pas de point de passage obligé entre chaque machine, donc pas possible de mettre en ligne une machine centrale. Il est parfois possible de disposer de plusieurs machines de même capacité. Le décès d'une machine de forte capacité. Le décès d'une source de beaucoup de fluidité dans le système.

## 4. Les méthodes d'implantation

### 4.1 Les documents à réunir

Un problème d'implantation est un problème de placement d'un grand nombre de données. Les données sont souvent dispersées et la première étape est de rassembler les informations.

---

## 4.2 Le graphique de circuit

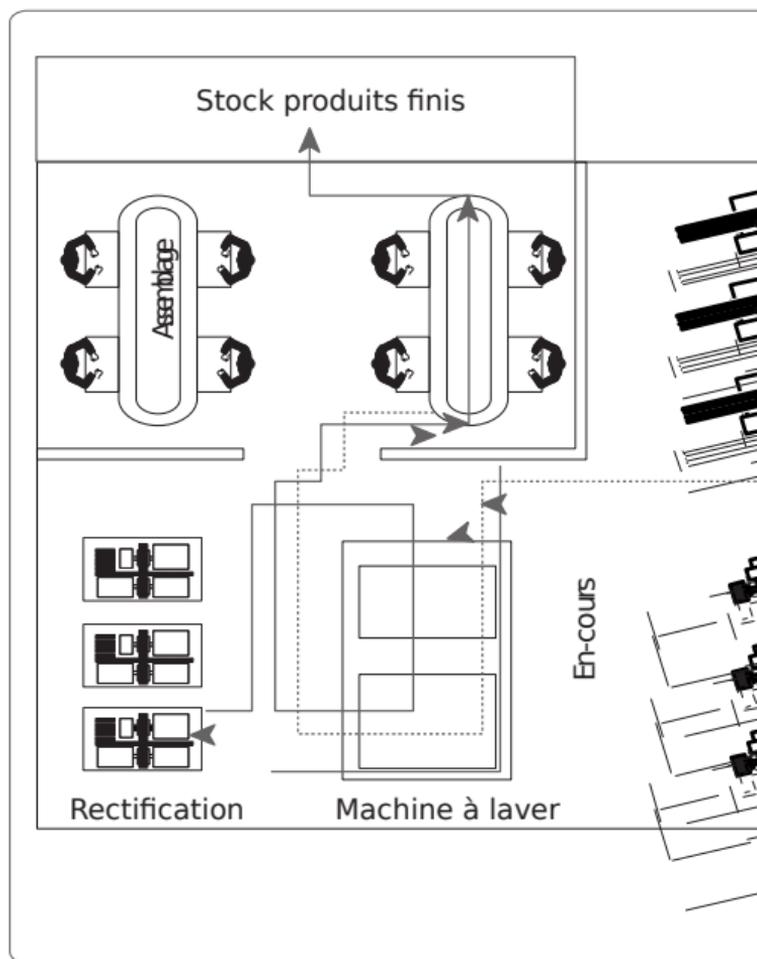
Ce graphique consiste à représenter les flux de différents composants sur des fils de différentes couleurs. Plusieurs versions ont été réalisées :

- plan papier avec flux au crayon
- plan mural avec flux représentés par des fils de différentes couleurs fixés par des épingles
- plan informatique CAO Multi-Modèle pour l'implantation

Les deux dernières représentations ont été réalisées grâce à un logiciel de CAO. Ceci qu'elles permettent de modifier facilement le programme permet de visualiser :

- la longueur des circuits ;
- la complexité des flux ;

Figure 2.15 - Graph



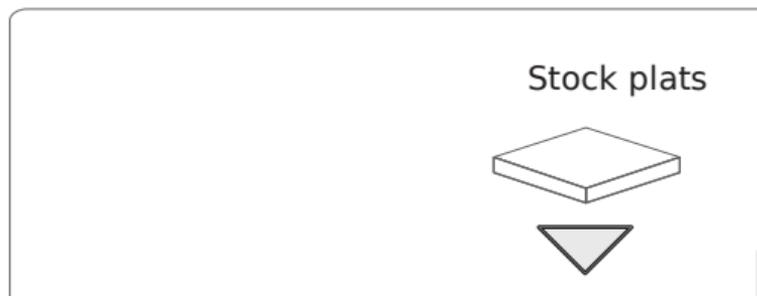
---

On rajoute de la couleur pour rendre le schéma plus réaliste, voici les couleurs utilisées :

- Production de valeur ajoutée = Vert
- Transport = Bleu
- Stock = Orange
- Contrôle = Rouge.

## Exemple de schéma opératoire

Figure 2.16 - Schéma opératoire

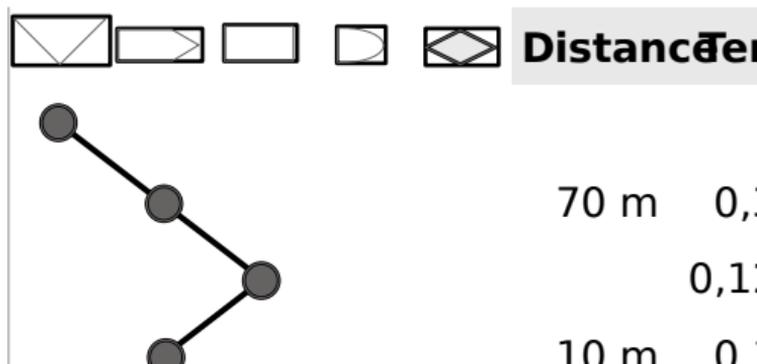


Ce schéma n'indique pas d'importance, quantité, temps. Il synthétise l'importance des opérations sans tenir compte de leur importance relative (à l'exception des opérations avec valeur ajoutée  $\square$ ). Toutes les opérations avec valeur ajoutée sont parfois représentées par des rectangles à l'intérieur desquels se trouvent des triangles de productivité si on arrive à

## 4.4 Analyse de déroulement

Application : fabrication du plat

Figure 2.17 - Ana



- 
- en vert, les zones où il y a ajout de valeur, principalement les zones de production
  - en orange, les zones de stockage
  - en bleu, les zones de transport
  - en rouge, les zones de non-croissance ou de retouche.

Ce schéma, très didactique, montre comment la valeur ajoutée et les coûts se répartissent et apparaissent clairement.

Ce plan est parfois astucieusement appelé « plan des quatre couleurs utilisées (Vert, Orange, Bleu, Rouge) ».

## 5. Les méthodes de calcul

### 5.1 La logique et les méthodes de calcul

## 5.2 Recherche des îlots

La recherche des îlots de production dans l'entreprise a suscité de nombreux débats entre Kuziack et de King. Nous présentons ici la méthode de Kuziack.

### 5.2.1 Méthode de Kuziack

Pour appliquer cette méthode, on dispose de pièces données par le tableau suivant : Machine M2 /Machine M3

Figure 2.18 - Tableau

Machines	M1	M2	M3
Pièces			
P1		1	
P2			
P3			2

**Étape 1** - On sélectionne la première ligne de cette ligne.

Pièces	Machines	M1	M2	M3
	P1		1	
P2				
P3				2
P4		1		
P5			1	
P6				
P7			2	1

**Étape 2** - On sélectionne les lignes indiquées. Pour séparer des îlots équilibrés par machine, on ne prend pas plus d'une pièce par machine.

**Étape 3** - On recommence l'étape  
chées à l'îlot.

Machines	M1	M2	M3
P1		1	
P2			
P3			2
P4	1		
P5		1	
P6			
P7		2	1

**Étape 4** - On arrête lorsque la ligne  
d'éléments. Dans le tableau ci-après

---

**Étape 5** - On retranche les pièces

<b>Machines</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>
<b>Pièces</b>			
<b>P2</b>			
<b>P4</b>	1		
<b>P6</b>			

En réitérant le même processus on obtient de nouveaux îlots indépendants. La

<b>Machines</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M5</b>
<b>Pièces</b>			
<b>P1</b>	1		2
<b>P5</b>	1		2
<b>P7</b>	2	1	

d'un logiciel spécifique tel qu'« IM King sur le même exemple, vu pr

<b>Machines</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>
<b>Pièces</b>			
<b>P1</b>		1	
<b>P2</b>			
<b>P3</b>			2
<b>P4</b>	1		
<b>P5</b>		1	
<b>P6</b>			
<b>P7</b>		2	1

**Étape 1** - On traduit la matrice en poids en puissance de 2 à chacune (voir le tableau ci-après).

---

**Étape 2** - On ordonne les colonnes par poids décroissant. Si deux pièces ont le même poids, on les ordonne par valeur décimale. En cas d'égalité, on passe à la suite. On suit alors le même processus, mais on passe à la suite.

Par exemple pour P1,  $2^6 = 96$ .

Pièces	M5	M2	M4	M6
P1	1	1	0	0
P2	0	0	1	1
P3	1	0	1	0
P4	0	0	0	0
P5	1	1	0	0
P6	0	0	1	1
P7	0	1	0	0
Poids	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$

## Gestion de production

---

On ordonne M5, M2, M3, M4, M6, suivant :

<b>Pièces</b>	<b>M5</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>
P1	1	1	0	0
P5	1	1	0	0
P3	1	0	1	1
P7	0	1	1	0
P2	0	0	0	1
P6	0	0	0	1
P4	0	0	0	0
<b>Poids</b>	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$

On arrête le processus lorsqu'il n'  
retrouve ici le même regroupement

**Figure 2.19 - Gar**

	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
<b>P1</b>		3	1		
<b>P2</b>	1	5		3	
<b>P3</b>	1	3		2	
<b>P4</b>	1	5		3	

Étape 1 - On établit le tableau de

Pour établir ce tableau, on place o  
machines qui interviennent dans  
dérée.

<b>Machines</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>
Antériorités		M1		M1
		M3		M5

## Gestion de production

---

M1

M3

Étape 3 - La machine M5 n'a plus cette machine après M1, M3.

<b>Machines</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>
Antériorités		M1 M3 M4 M5 M6 M7		M1 M5

On place de même les machines

M1

---

on raye en même temps M2 et M

M1				M
	M5	M4	M1	
M3				M

On place alors M8 en suivant la m

### 5.3.2 Méthode des rangs m

Reprenons le même îlot de fabric  
le tableau 2.19. Pour chaque mac  
est la place moyenne de cette ma  
(exemple pour M2 :  $16/4 = 4$ ).

	M1	M2	M3	M
P1		3	1	
P2	1	5		3

Le tableau est alors classé dans l'ordre croissant de la somme des points de rebroussement. On note sur ce tableau les points de rebroussement des machines ne respectant pas l'ordre de priorité.

	<b>M1</b>	<b>M3</b>	<b>M5</b>	<b>M4</b>
<b>P1</b>		1		
<b>P2</b>	1		2	3
<b>P3</b>	1			2
<b>P4</b>	1		2	3
<b>Rang moyen</b>	1	1	2	2,66

Les points de rebroussement sont notés dans le tableau lorsque cela est possible par inversement de l'ordre de priorité. Si ce n'est pas possible (comme dans notre exemple), on note 0. On peut alors supprimer en multipliant les machines par leur rang de priorité et procéder à l'implantation en parallèle.

Dans le cas de l'exemple simple ci-dessus, on a :

---

**Nœud** : un nœud est un poste de (un ou plusieurs) chaînon(s).

## Exemples

Soient deux produits P1 et P2

Gamme de P1 : A, B, C

Gamme de P2 : A, C

Le chaînon entre A et B indique qu'il n'y a pas de machine commune à la gamme de fabrication. Il y a donc

Étudions la méthode à partir de l'arbre de mécanique simple. La configuration est la machine à laver (D), qui ne peut pas être déplacée.

L'implantation actuelle est donnée

**Figure 2.22 - Gammes**

<b>Machines</b>		<b>Gammes</b>	
Réf.	Nom	Produit	Gamm
AT	our n° 1	P1	A - B - D -
BT	our n° 2	P2	A - D -
CT	ronçonneuse	P3	C - B - F -
D	Machine à laver	P4	C - B -
E	Reprise 1	P5	A - D -
F	Reprise 2		
G	Rectifieuse 1		
H	Rectifieuse 2		

**Étape 1 - Quantifier le trafic**

La méthode des chaînons se fonde

On porte sur ce tableau la grande  
du trafic existant. Dans notre cas

Ainsi, de la machine C à la machi  
P3 et P4). L'intensité du trafic est  
par mois.

**Figure 2.23 - Tableau**

	A	B	C	D
H				29
G				20
F		125		
E		500		20
D	170	200		695
C			625	0
B	200	825	625	

Le tableau d'intensité du trafic permet d'analyser grâce aux remarques portées :

**Figure 2.24 - Critère**

		De					
		A	B	C	D	E	F
Vers	H				295		
	G				200		
	F		125				125
	E		500		200	200	700
	D	170	200		695	200	125
	C			625	0		
	B	200	825	625	825		
	A	370					

Les trafics a

## Implantation théorique

**Figure 2.25 - Implantation**

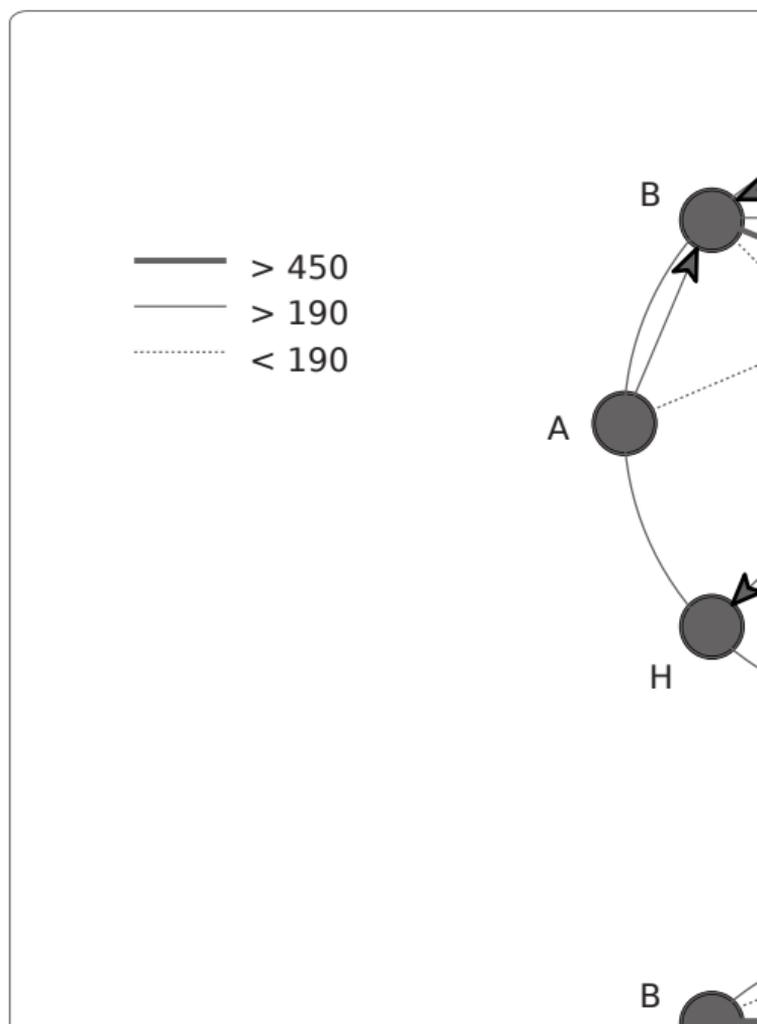
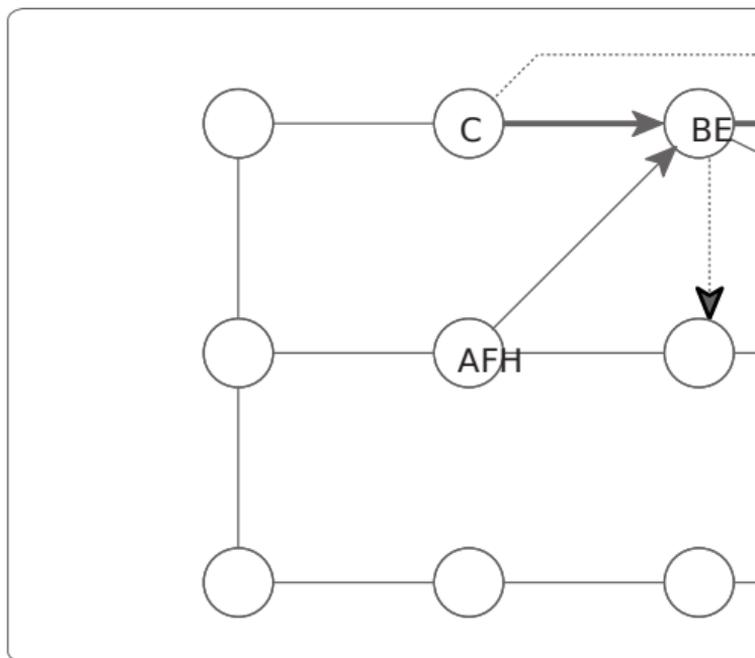


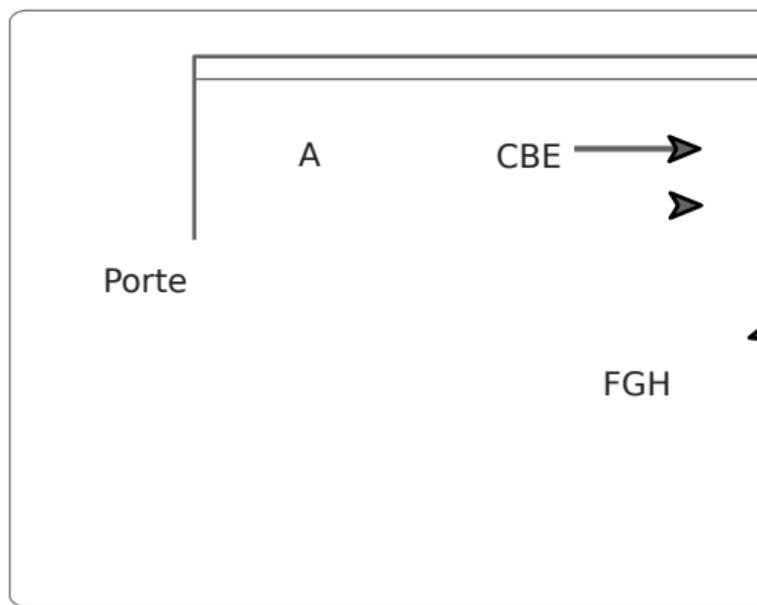
Figure 2.26 -



## Implantation pratique

L'implantation théorique ne donne pas une idée relative des différents postes

**Figure 2.27 - In**



## **6. Technologie de g**

Nous venons de présenter les mé  
Cependant, la philosophie de req

Il est évident que l'organisation d'une production est plus aisée que dans le cas des petites entreprises sur le marché mondial. Les pièces sont fabriqués en séries de

L'idée de la technologie de groupement de pièces dans le cas des productions tend de bénéficier dans ce type de productions en grandes séries.

Pour faciliter ce regroupement, il faut permettre :

- de regrouper les pièces présentes
- d'éviter d'étudier deux fois
- de diminuer les coûts d'outillage

**Intérêt pour le bureau d'études**

---

## **Intérêt pour le bureau des méthodes**

- diminuer le nombre de gammes ;
- réduire le temps consacré à la programmation ;
- réaliser une préparation du travail plus aisée ;
- utiliser de façon rationnelle les ressources humaines.

## **Intérêt pour la fabrication**

- diminuer le nombre de variétés ;
- regrouper les pièces de même nature ;
- créer des îlots de fabrication ;
- augmenter la taille des séries ;
- diminuer les temps de changement ;
- faciliter l'écoulement des pièces ;
- réduire les manutentions.

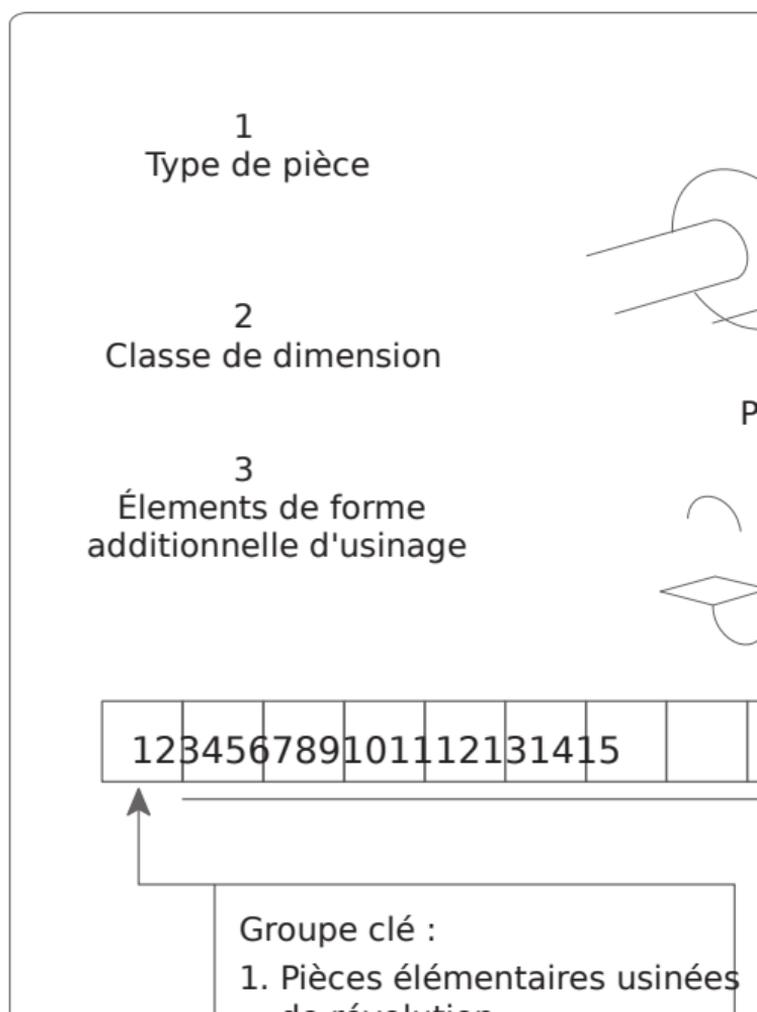
## **Le système du CETIM**

À titre d'exemple, nous allons voir le système de codification proposé par CETIM. Il s'agit d'une classification morphodimensionnelle adaptée à la classification des pièces de ses problèmes et de son contenu.

- le type de pièce ;
- la classe de dimension ;
- les éléments de forme ajoutés.

Le principe de la classification est le suivant : pour une pièce, on attribue un code en fonction de ses caractéristiques, et on compare la pièce à tous les autres (figure 2.28).

**Figure 2.28 - Co**



## 7. Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'étudier les différents moyens de production avec leurs spécificités. Lors des conclusions, nous avons analysé les différentes méthodes de production et nous avons souligné en particulier les méthodes de production qui sont particulièrement adaptées à chaque secteur d'activité.

L'étude détaillée des méthodes de production nous a permis d'insister sur les différents moyens de production. Les méthodes de production en sections homogènes ont montré que les méthodes de production commencent à devenir importantes dans la production moderne consiste à simplifier l'objectif de l'implantation qui permet de supprimer un nombre important de machines à valeur ajoutée, mais génèrent de

---

La prévision

## 1.1 Objectif de la prévision

Les prévisions à *long terme* (supérieur au niveau stratégique de l'entreprise) concernent l'investissement ou désinvestissement.

À *moyen terme* (de l'ordre de six mois), les entreprises mettront de définir et maîtriser le niveau de production et d'approvisionnement. Il n'est pas question d'une usine mais l'acquisition d'un matériel ou l'approvisionnement d'articles.

Les prévisions à *court terme* (jusqu'à un an) concernent l'opérationnelle de production : d'une part, la gestion des stocks, d'autre part, la planification de la production correspondant à des ajustements fréquents. Les prévisions concernant le court terme sont plus précises et réfèrent à un futur proche. Au contraire, les prévisions à court terme seront plus incertaines.

Remarquons immédiatement que la précision des prévisions à court terme dépend du type d'activité.

---

<b>Période</b>
----------------

Janvier
---------

Février
---------

Mars
------

Avril
-------

Mai
-----

Juin
------

Juillet
---------

Août
------

Septembre
-----------

Octobre
---------

Novembre
----------

Décembre
----------

Si on cherche à déterminer le stock à constituer sur ce produit pour assurer 97,72 %, on ne va se baser que sur des ventes passées pour l'estimer que l'on possède.

## Gestion de production

---

<b>Période</b>	<b>Quantités vend (Q)</b>
Janvier	100
Février	150
Mars	150
Avril	150
Mai	160
Juin	120
Juillet	100
Août	100
Septembre	120
Octobre	150
Novembre	160
Décembre	140

Grâce aux prévisions, on va pouvoir  
pas sur les ventes passées ou les  
erreurs de prévisions. Le stock de  
les erreurs de prévisions toujours

---

## 1.2 Les éléments du choix

Dans toute approche de prévision, il faut tout d'abord poser la question fondamentale : *quel est l'objectif de mes prévisions ?* En effet, le choix de la méthode dépend de ce choix. En premier lieu, il est important de savoir si les prévisions sont à long terme pour décider si nous nous plaçons à moyen ou à long terme ou si nous nous plaçons à moyen terme. Dans les domaines opérationnels, ces dernières sont à court terme. Après avoir vu quelques méthodes, nous dirons quelques mots de méthode. Ensuite, nous examinerons plus en détail la question de la demande à moyen et à long terme.

Outre la question fondamentale de savoir si nous devons choisir une méthode de prévision, il y a un grand nombre de facteurs. Voici les plus importants :

- les *données historiques* disponibles

## 1.3 Les sources de données

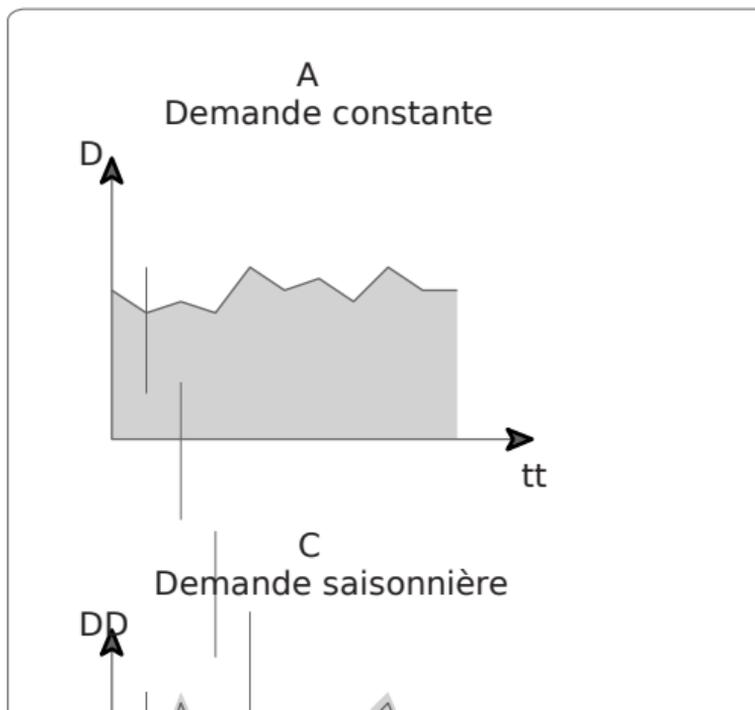
Les sources de données correspondent à deux types de prévisions : d'une part, celles basées sur les données dans le passé que l'on modélise par des modèles statistiques et d'autre part celles, purement prospectives, obtenues par interrogés.

La source privilégiée de données est la base de données existant pour un produit. Cette base permet de accéder à l'historique. Généralement, on estime qu'il existe une relation entre la demande passée (données enregistrées) et la demande future.

Les autres sources de données sont les avis d'experts, le suivi des ventes, les avis des clients... Mais ces données sont difficiles à interpréter ; en revanche, elles sont précieuses pour l'analyse historique ; sans compter que, si elles sont complètes, elles sont la seule source utilisable.

- demande *saisonnière et à terme* sont disposés autour d'une *croissance*
- demande *erratique* (non répétitive) les valeurs sont totalement aléatoires

**Figure 3.1 - Typologie**



ves au contraire seront fondées sur des données plus, ces techniques sont dites *indirectes* car elles sont celles du produit considéré. Les données appartenant à des événements qui ne le concernent pas directement.

## 2.2 Les méthodes qualitatives

Les méthodes qualitatives sont principalement utilisées pour la prévision à moyen ou long terme. Elles sont utilisées pour des décisions de marketing avec des données de type *perçu* ou *d'intentions d'achats* à travers le traitement de prévisions du réseau de distribution. Elles sont très utiles et très précieuses, mais elles sont excellentes dans ce domaine. Pour une bonne utilisation, il faudra être prudent et utiliser d'autres informations.

*La méthode de Delphes* consiste à demander des prévisions et ce indépendamment les uns des autres.

---

## 2.3 Les méthodes quant

### 2.3.1 Représentation graph

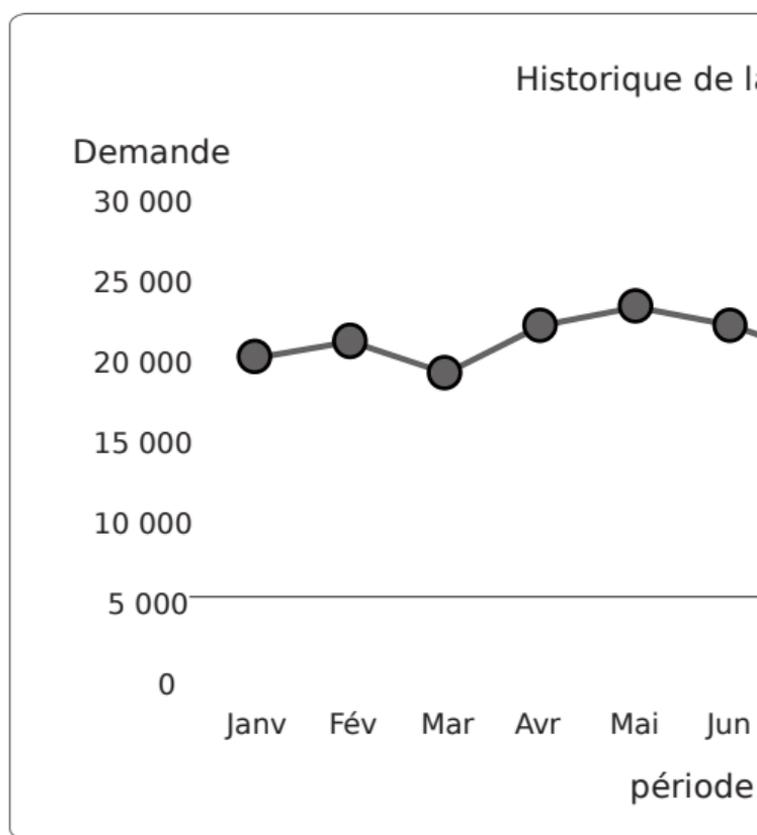
C'est un préalable simple et explicite qui présente l'énorme avantage d'être transparent. Il permet de résumer la prévision et de visualiser, plus, par extrapolation de la courbe, comment on peut obtenir une estimation de la

Les figures 3.2 et 3.3 donnent un exemple de données (produits vendus) sur un an, et sa représentation

**Figure 3.2 - Relevé des val**

Période	N° période
---------	------------

Figure 3.3 - Représentation g



- 
- une forme additive de ces données  

$$D_n = T_n + S_n + R_n ;$$
  - une forme multiplicative de ces données  

$$D_n = T_n \times S_n \times R_n.$$

Nous avons choisi de développer la forme additive, la plus fréquente.

## Estimation de la tendance T

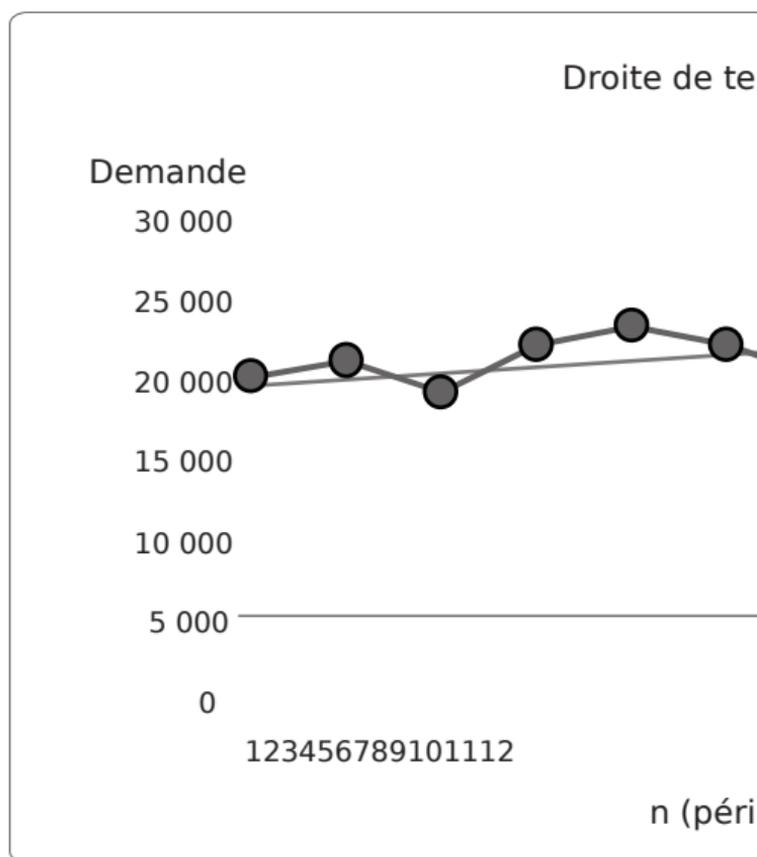
On peut définir une droite de tendance par la méthode des moindres carrés. Cela consiste à retenir parmi toutes les droites possibles celle qui minimise la somme des carrés des résidus par rapport à la droite.

L'équation de cette droite, exprimée en fonction du numéro de la période  $n$ , est du type

$$D = a \times n + b$$

avec  $a = \frac{N \sum nD - \sum n \sum D}{N \sum n^2 - (\sum n)^2}$

Figure 3.4 - Droite de te



On notera que des données histo

Reprenons l'exemple précédent. La période sur laquelle nous allons travailler chronologiquement fait apparaître des pics et on choisit une période de trois ans. La demande globale donne la valeur « désaisonnée »  $12 = 21\,500$ . Pour le premier trimestre la demande est de 20 000 produits, la saisonnalité est de  $20\,000/21\,500 = 93,0\%$  et on calcule des indices de saisonnalité.

**Figure 3.5 - Calcul des indices de saisonnalité**

	<b>1<sup>er</sup> trimestre</b>	<b>2<sup>e</sup> trimestre</b>
Demande totale	60 000	67 500
Moyenne mensuelle	20 000	22 500
Coeff. de saison.	93,0 %	103,0 %

Éléments de calcul des indices de saisonnalité

Figure 3.6 - Véri

<b>Périodes</b>	<b><math>D_n</math></b>	<b><math>T_n = 378n +</math></b>
<b>Janvier</b>	20 000	19 421
<b>Février</b>	21 000	19 799
<b>Mars</b>	19 000	20 177
<b>Avril</b>	22 000	20 555
<b>Mai</b>	23 000	20 933
<b>Juin</b>	22 000	21 311
<b>Juillet</b>	20 000	21 689
<b>Août</b>	16 000	22 067
<b>Septembre</b>	20 000	22 445
<b>Octobre</b>	23 000	22 823
<b>Novembre</b>	25 000	23 201
<b>Décembre</b>	27 000	23 579

---

### 2.3.3 Méthode des moyennes

Cette méthode a deux utilisations :

- elle permet d'établir une prévision
- elle sert également à lisser les données des méthodes de prévision.

On estime *la prévision de la demande* à partir des valeurs connues pour les cinq périodes. Dans le cas d'une moyenne mobile de période 5, la demande de la période 8 est calculée à partir des périodes 5, 6 et 7 selon :

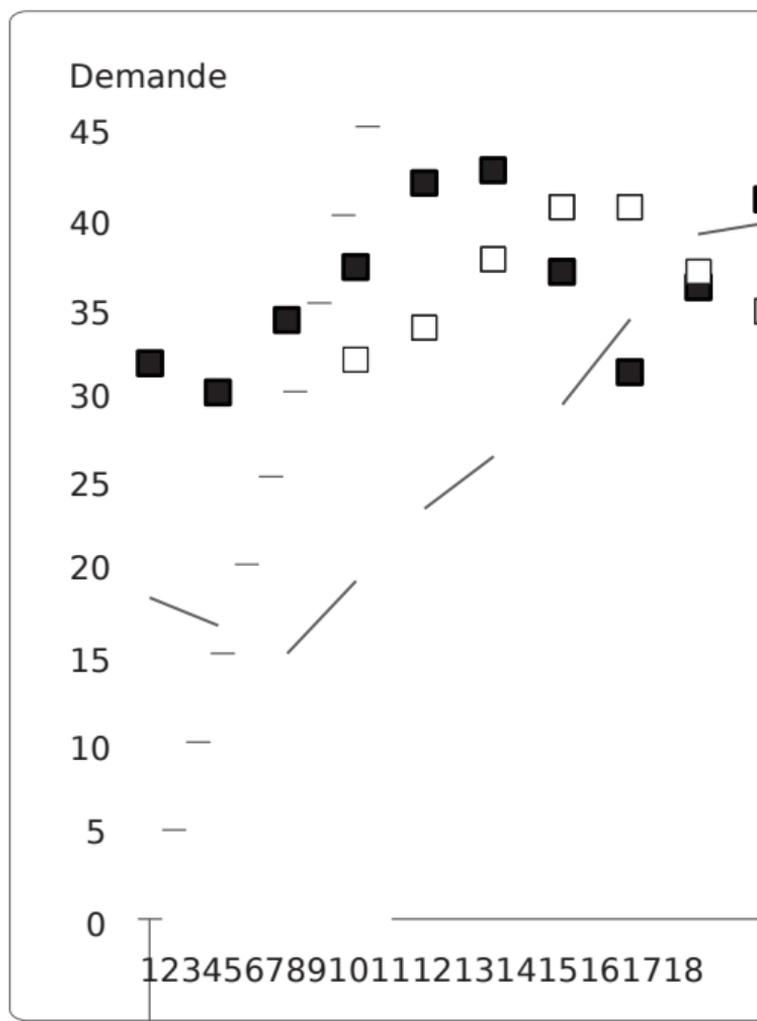
$$P_8 = (D_5 + D_6 + D_7) / 3$$

Puis de période en période on estime la demande  $P_{10}$ .. (d'où le nom de la méthode) avec, par exemple,  $P_8 = (41,7 + 42,5 + 43,3) / 3 = 42,5$

**Figure**  
**Exemple de prévision par**

<b>Périodes</b>	<b>Demande</b>
1	31,6
2	30,0
3	33,9
4	37,0
5	41,7
6	42,5
7	36,7
8	31,0
9	35,8
10	40,9
11	38,3
12	36,5

**Figure 3.9 - Moyenne mobile**



$$\begin{aligned} P_8 &= (2 D_5 + 3 D_6 + 4 D_7) \\ &= (2 D_5 + 3 D_6 + 4 D_7) \end{aligned}$$

donne une importance double ( $4/2$ )  
et une fois et demie ( $3/2$ ) à la demande de la période  
évidemment être égale à 1.

## 2.3.4 Méthodes de lissage exponentiel

### Lissage exponentiel simple

Cette méthode est probablement la plus utilisée pour prévoir la  
demande des articles. La prévision de la période  $n$  est la  
prévision de la période  $n-1$  corrigée proportionnellement à la  
demande réelle et la prévision de la période précédente :

$$P_n = P_{n-1} + \alpha (D_{n-1} - P_{n-1})$$

où  $\alpha$  est un coefficient compris entre 0 et 1

La méthode du lissage exponentiel pondéré où les coefficients affectés par une loi de décroissance exponentielle et le coefficient  $\alpha$  et une moyenne mobile de période donnée par  $\alpha = 2/(N + 1)$ .

Le tableau 3.10 rappelle les poids fournis ces poids pour trois valeurs

**Figure 3.10 - Décroissance d**

Période	$\alpha$	$\alpha(1 - \alpha)$	$\alpha(1 - \alpha)^2$
Poids	$\alpha$	$\alpha(1 - \alpha)$	$\alpha(1 - \alpha)^2$
$\alpha = 0,9$	0,9	0,09	0,009
$\alpha = 0,3$	0,3	0,21	0,027
$\alpha = 0,1$	0,1	0,09	0,009

Le coefficient  $\alpha$  est défini empiriquement par la méthode des moindres carrés en fonction de la sensibilité du système.

## Lissages exponentiels multiples

La méthode du lissage exponentiel multiple utilise les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  si la demande est à tendance linéaire (table). Nous appellerons tendance  $t_n$  la demande d'une période à la suivante :

$$t_n = P_n - P_{n-1}$$

On effectue alors un lissage exponentiel simple sur  $t_n$  :

$$T_n = \beta \cdot t_n + (1 - \beta) \cdot T_{n-1}$$

Nous n'entrerons pas plus dans les détails de la méthode et nous demanderons au lecteur de vérifier que la prévision  $P'_n$  s'exprime par :

$$P'_n = P_n + \frac{1}{\alpha} (T_n - \beta \cdot t_n)$$

---

modèles économétriques fondés  
traitements plus complexes débo  
fixé dans cet ouvrage.

### 3. Erreurs et incert

Une prévision est par nature ince  
titude et erreur. Il peut naturellem  
en prenant des données inexacte  
méthodes !

Nous pouvons évaluer la qualité d  
valeurs complémentaires : l'erreu  
*MAD*.

*L'erreur moyenne* est définie par

$$\sum \varphi.$$

**Remarque : MAD et écart type**

La MAD est simple à calculer. Elle est égale à la moitié de l'écart type. Il faut connaître la courbe normale, c'est-à-dire où le risque d'erreur est inférieure à 0,3 %. On pourra utiliser des stocks de sécurité permettant de

**Figure 3.11 - Erre**

<b>D<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub></b>
150	153
146	155
156	147
152	145
145	155
146	154

Figure 3.12

$D_i$	$P_i$	$ D_i - P_i $
150	153	3
146	155	9
156	147	9
152	145	7
145	155	10
146	154	8
153	148	5
157	146	11

### Qualité du modèle de prévision

L'observation simultanée de  $e$  et de la qualité du modèle de prévision de nombreux articles, il

tête du tableau. C'est tout à fait normal, les données sont initialement supposés nuls... ce qui correspond au modèle !

**Figure 3.13 - Calcul**

$D_i$	$P_i$	$D_i - P_i$
150	153	- 3
146	155	- 9
156	147	9
152	145	7
145	155	- 10
146	154	- 8
153	148	5
157	146	11

---

indispensable de bien connaître la  
demande et de ne pas faire une c  
automatique. L'expérience, l'intu  
fondamentaux pour réaliser une b  
malie.



---

de gest

---

Pour organiser et gérer les différents aspects d'un projet, ou non, il est nécessaire d'utiliser des outils tels que PERT et PDM, que nous allons développer au cours de ce module !

## 1.1 Fonctions de la gestion de projet

Dans la gestion de projet, on peut identifier trois fonctions principales :

- **Planification** des différentes tâches et des moyens matériels et humains nécessaires à l'œuvre pour réaliser le projet.
- **Exécution**, c'est-à-dire mise en œuvre des tâches prédéfinies et suivi de celles-ci.
- **Contrôle** par comparaison des résultats réels avec ceux du plan, calcul d'écart et analyse des causes de ces écarts pour apporter des modifications dans la réalisation.

Pour assurer correctement la réalisation d'un projet, il est

---

## 1.2 But de la gestion de

Pour chaque projet, il va s'agir de d'utilisation des moyens de conce faire au mieux les besoins des cli

On va donc essayer de faire en so riels soient utilisés de la meilleure respecter autant que faire se peut

Pour établir ce programme, il faut tain nombre d'éléments auxquels cadre de sa politique en matière

- la minimisation de tous les t
- la minimisation des coûts ;
- la diminution des délais de f
- la qualité des produits ;
- le plein emploi des ressources

Certains éléments sont contradicto

## 2.1 Présentation de la t

Comme nous l'avons détaillé préc

- se fixer le projet à réaliser ;
- définir les différentes opérat
- définir les durées de chacun
- définir les liens entre ces op

Nous avons choisi un exemple ex  
manière dont un Gantt se constru  
nancer la réalisation des 5 tâches  
décrites ci-après.

### **Tâches à réaliser**

Tâche A : durée 3 jours

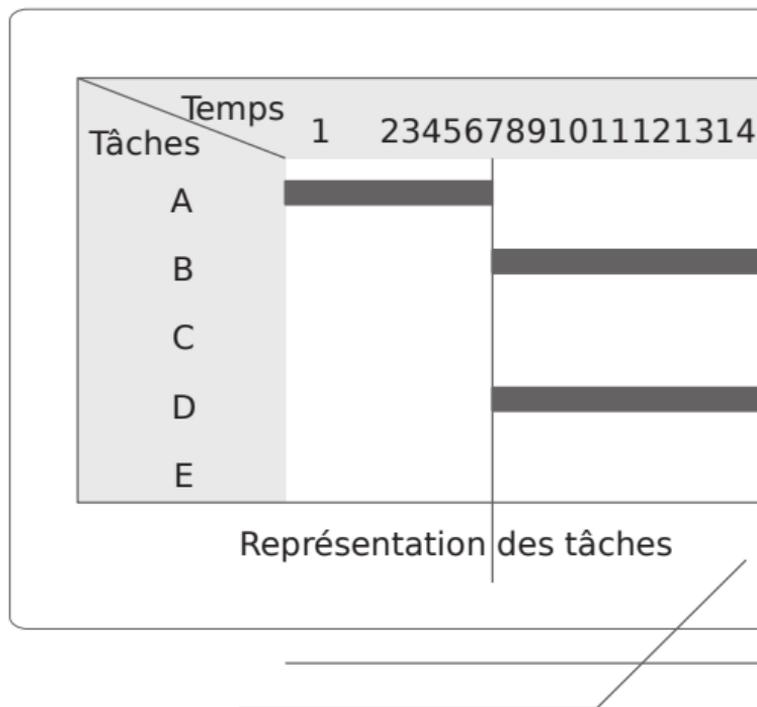
Tâche B : durée 6 jours

Tâche C : durée 4 jours

---

La figure 4.1 illustre le diagramme précédent.

**Figure 4.1 - Présentation**



## 2.1.1 Critère de représentation

- Première commande confirmée pour ne pas mettre en fabrication des produits jamais vendus. Mais cette situation elle conduit à créer des stocks en fonction du délai.
- Priorité à l'opération dont la position peut sembler un peu décalée. L'entreprise a de nombreuses opérations en cours avant certaines opérations prioritaires. En premier les opérations de fabrication. On cale entre celles-ci des opérations de fabrication de manière opération réalisée et à l'ordre de série.
- Priorité à la tâche ayant la plus

**Marge = temps restant jusqu'à l'achèvement du projet.**

Cette situation permet de tenir compte de la position et du temps de fabrication

---

Comme nous l'avons vu précédemment, une tâche qui consiste à représenter les opérations doit être effectuée le plus tôt possible, ce qu'on appelle *un jalon*.

Avec les préoccupations juste-à-temps, on cherche à faire commencer les opérations de la manière à respecter « juste à temps ». On procède alors à un *jalonnement*.

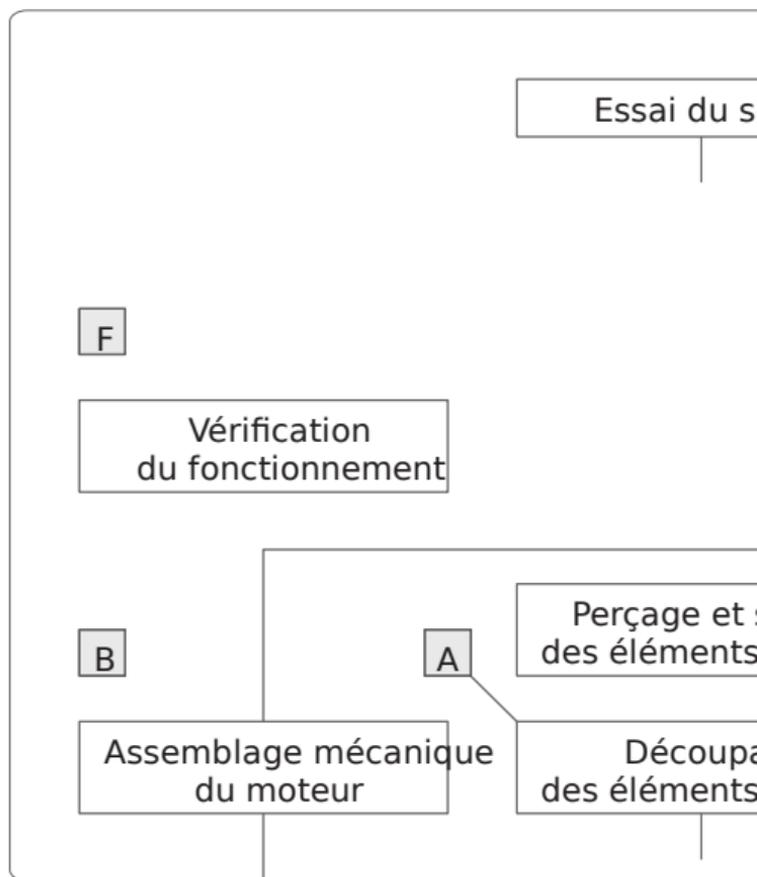
On peut également, pour raccourcir le temps de réalisation, faire un *chevauchement* qui consiste à faire commencer une opération avant que la précédente n'est pas terminée. On fait cela de manière parallèle, pour diminuer le temps de réalisation.

Illustrons ces différentes techniques.

## Exemple 1

La société G. Duval a, parmi ses activités, la conception-fabrication de scooters. C'est un leader du marché, elle vient de commencer à développer un nouveau modèle qu'elle compte mettre en vente.

Figure 4.2 - Les opérations m



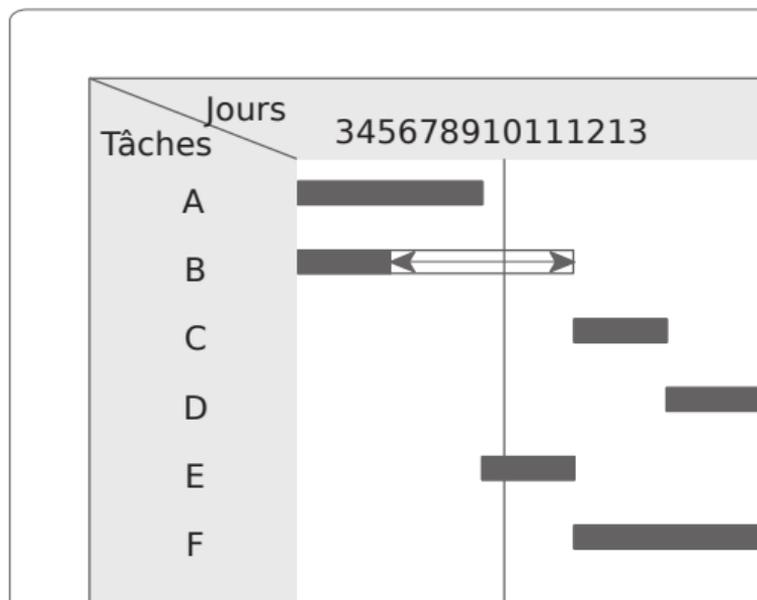
Suite à une réflexion au sein du b

---

La fabrication du prototype ne peut être effectuée pour des raisons de disponibilité des machines qu'à sa réalisation.

Si on effectue un *jalonnement* au 3 octobre, pour réaliser le nouveau prototype, on obtient la figure 4.4.

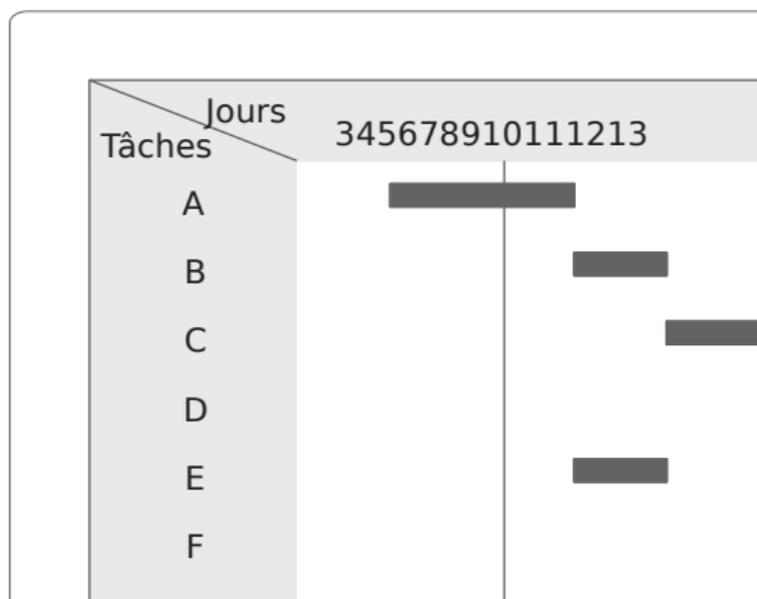
**Figure 4.4 - Gantt de l'exemple**



et ainsi de suite jusqu'aux tâches  
notre exemple, à la suite de D et  
ont pour successeurs, soit C, puis

Au niveau graphique, cela se rep  
figure 4.5.

**Figure 4.5 - Gantt de l'exem**



---

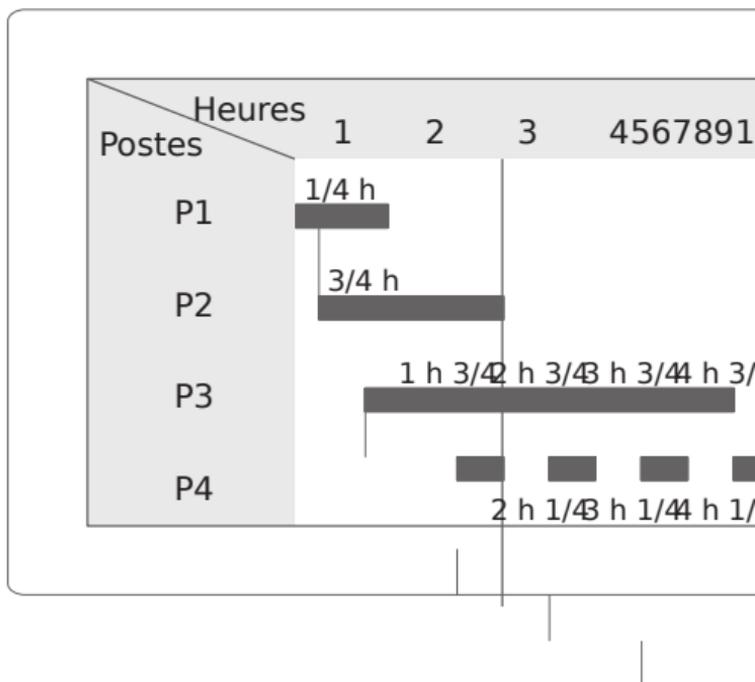
L'entreprise vient de recevoir une commande pour 400 pièces que nous appellerons P001. Ces pièces doivent être produites sur quatre postes de production :

- le poste P1 dont la capacité est de 100 pièces/jour
- le poste P2 dont la capacité est de 150 pièces/jour
- le poste P3 dont la capacité est de 120 pièces/jour
- le poste P4 dont la capacité est de 80 pièces/jour

L'entreprise souhaite ordonnancer la production de ces pièces à l'aide d'un diagramme de Gantt et se demande combien de jours il faut pour produire une commande de 400 pièces P001.

Si on effectue un jalonnement au plus tôt, on obtient le diagramme de Gantt de la figure 4.6.

Figure 4.7 - Jalonnement

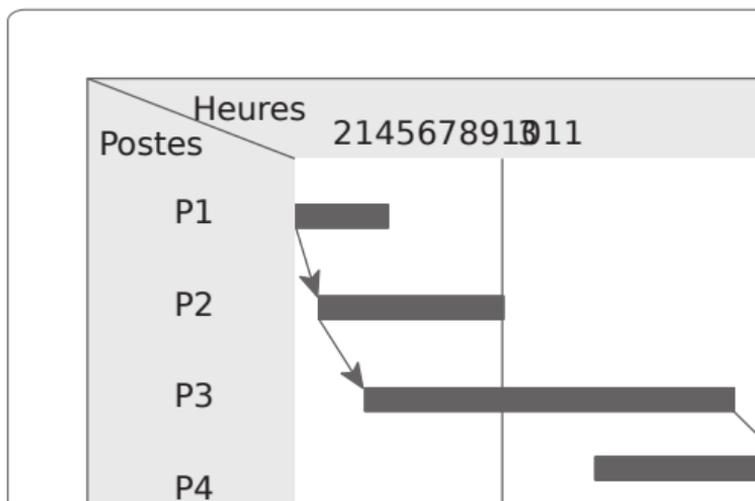


Le projet se termine maintenant à 9 heures ; on a gagné presque la moitié du temps ; on gagnerait encore beaucoup plus si on transférerait alors des lots de 50 à l'implantation le permet, jusqu'à 100. On gagnerait encore beaucoup plus si on

- Quand une opération est de  
dente, il y a un problème car  
le poste aval attendra la livr  
dre, il suffit d'effectuer *un de*  
transfert préalablement défi  
précédents.

L'application conduit à la figure 4

**Figure**  
**Jalonnement au plus tôt av**



Le Gantt n'est pas utilisé seulement dans les ateliers. On le trouve très souvent dans les ateliers comme outil de planning de production quotidienne.

## 2.3 Conclusion

L'intérêt principal du Gantt réside dans sa simplicité de présentation et de compréhension. Il met immédiatement en évidence la solution simple à un problème en considérant les contraintes de chevauchement et le jalonnement.

Tous ces éléments expliquent l'utilité du Gantt. Par ailleurs, on peut constater que le type APS (*Advanced Planning and Control*) utilise des diagrammes Gantt. Toutefois, le nombre de tâches ou de postes

---

L'utilisation du PERT a permis de réaliser le projet de 7 à 4 ans. Cette méthode a été développée à l'industrie américaine puis à l'international.

La méthode PERT est synonyme de planification à long terme.

### **3.2 Présentation de la méthode PERT**

La méthode PERT s'attache surtout à identifier les tâches qui existent entre les différentes étapes d'un projet. Le chemin dit « critique », constitué de tâches qui ne peuvent pas être retardées, c'est-à-dire des opérations sur lesquelles un retard entraînerait un retard sans modifier la durée de réalisation globale du projet.

Comme pour le Gantt, sa réalisation nécessite :

- le projet à réaliser ;
- les différentes opérations et leurs durées ;

## Opérations à réaliser

Code	Désignat
<b>A</b>	sortir l'appareil de son étu
<b>B</b>	viser l'objet à photographi
<b>C</b>	régler la vitesse
<b>D</b>	régler l'ouverture du diaph
<b>E</b>	appuyer sur le déclencheu

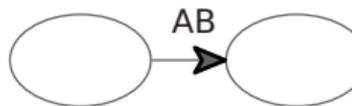
## Liens entre les opérations

Ces opérations s'enchaînent les u  
E.

Le PERT correspondant est représ

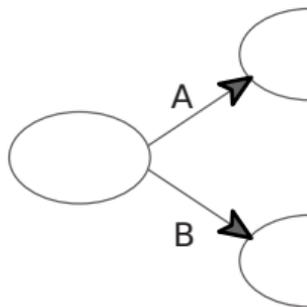
---

**Figure 4.10 - Tâ**



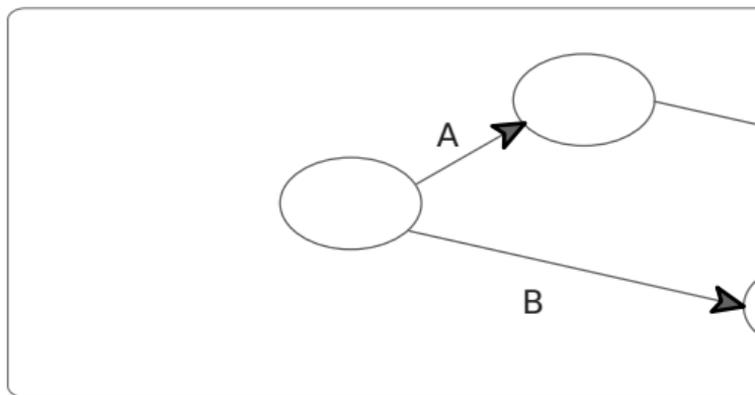
- Deux tâches simultanées (c' temps) sont représentées co

**Figure 4.11 - Tâ**



- A et B sont simultanées.
- C et D sont convergentes.
- A précède C.
- B précède D.

**Figure**  
**Exemple comportant des tâches**



Supposons que nous ajoutions la tâche D.

Il faut alors définir une tâche fictive

---

Reprenons l'exemple que nous avons vu précédemment qui consistait à réaliser un prototype d'un scooter. Les opérations à réaliser comportaient les tâches décrites dans la figure 4.15.

**Figure 4.15 - Tableau des tâches**

<b>Description des tâches</b>
A - Découpage des éléments de châssis
B - Assemblage du moteur
C - Montage châssis, moteur, cabine
D - Pose pare-brise, guidon, manette
E - Perçage, soudage châssis
F - Vérification du fonctionnement
G - Essai du scooter
H - Préparation cabine et accessoires

**Figure 4.16 - Antériorités, m**

<b>Description des tâches</b>
A - Découpage des éléments de châ
B - Assemblage du moteur
C - Montage châssis, moteur, cabine
D - Pose pare-brise, guidon, manette
E - Perçage, soudage châssis
F - Vérification du fonctionnement
G - Essai du scooter
H - Préparation cabine et accessoire

La seule tâche n'en ayant pas d'a

Poursuivons en barrant la tâche E

**Figure 4.17 - Antériorités, m**

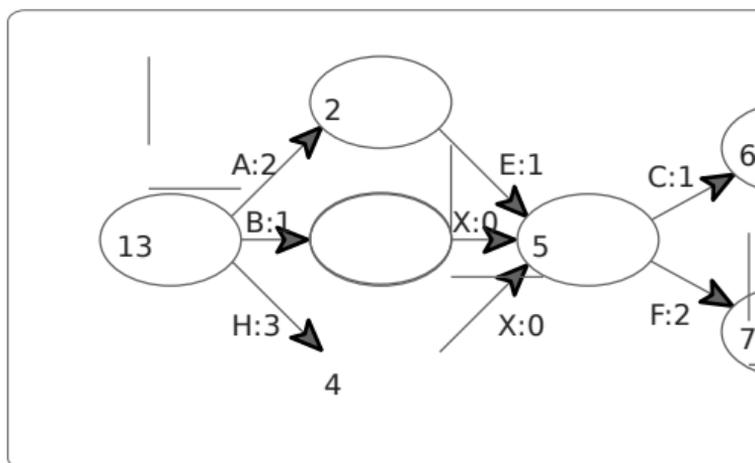
**Figure 4.18 - Antériorités, m**

<b>Description des tâches</b>
A - Découpage des éléments de châ
B - Assemblage du moteur
C - Montage châssis, moteur, cabine
D - Pose pare-brise, guidon, manette
E - Perçage, soudage châssis
F - Vérification du fonctionnement
G - Essai du scooter
H - Préparation cabine et accessoire

On définit ainsi D comme tâche de niveau 1 et G comme tâche de niveau 2.

On peut donc effectuer la représentation (figure 4.19).

Figure 4.20 - Exemple



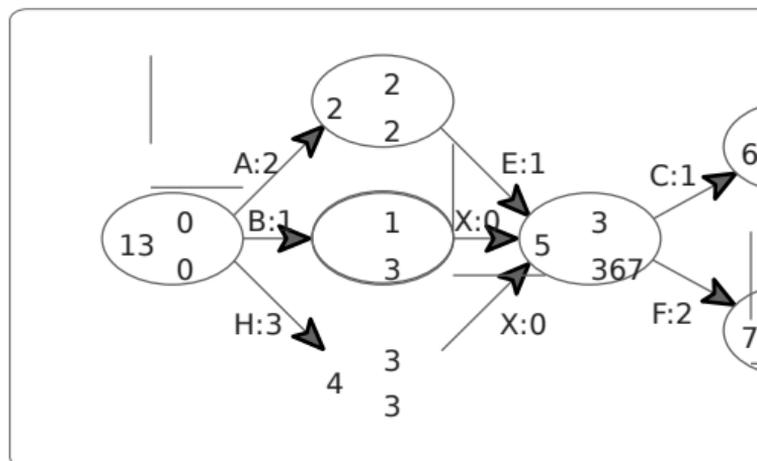
### Troisième étape

On va chercher à déterminer les tâches.

On travaille de gauche à droite en les unes aux autres, en prenant la En effet, on ne peut pas démarrer tentes ne sont pas terminées. On

On travaille de droite à gauche en...  
 unes aux autres, à partir de la da...  
 valeur aux intersections (puisque...  
 plus tard qu'au moment qui perm...  
 défini). On positionne les dates au...  
 droite des sommets (figure 4.22).

**Figure 4.22 - Exemple du so**

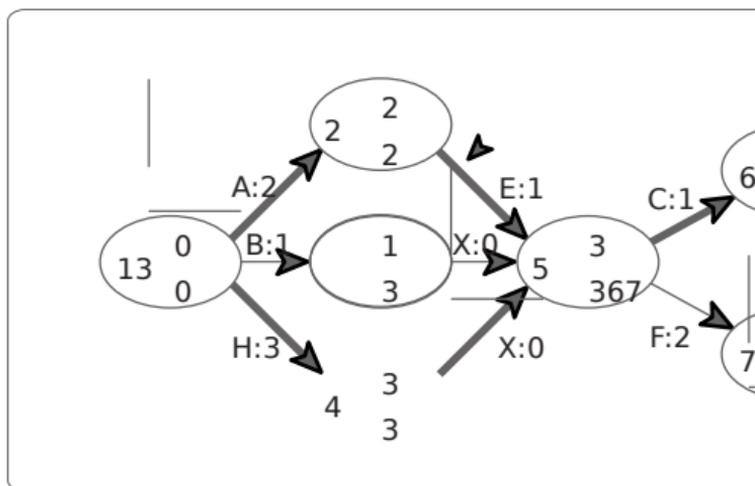


**Cinquième étape**

Ce sont des tâches pour lesquelles  
entraînerait une augmentation éc  
jet.

On a dans notre exemple deux ch  
G et, par ailleurs, H, C, D, G.

**Figure 4.23 - Mise en év**

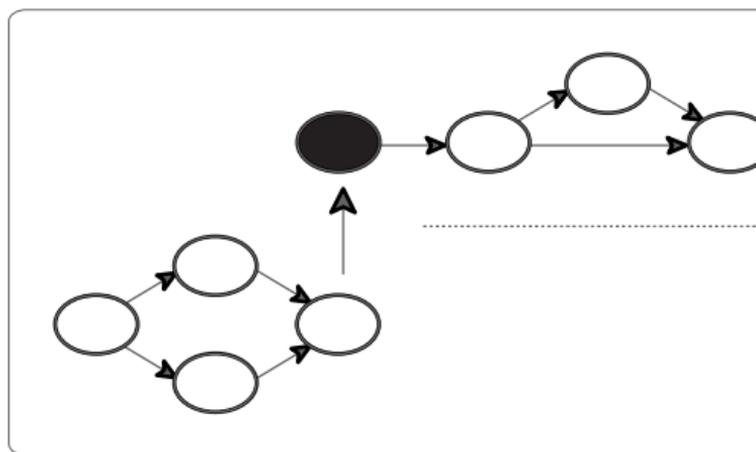


---

de connaître les responsables d'un événement  
d'engager leur responsabilité.

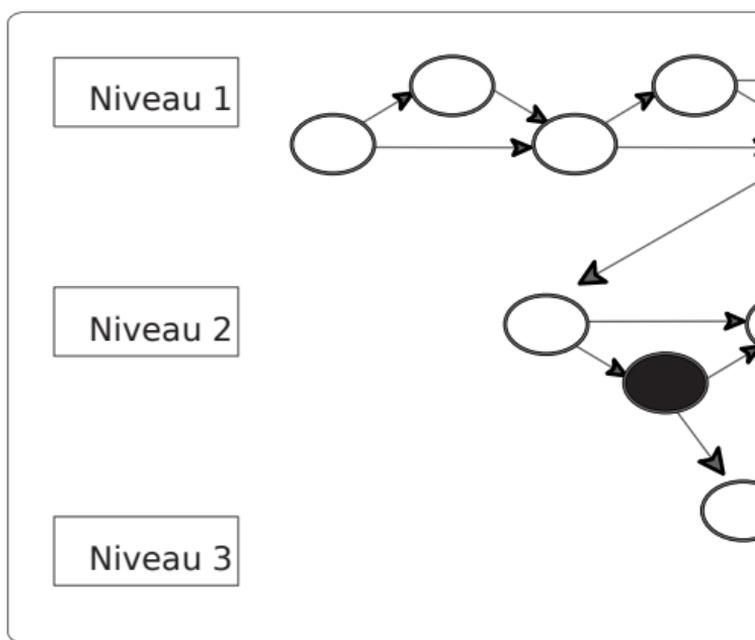
Des événements de liaison permettent de lier les sous-réseaux  
figures 4.24 et 4.25 en donnant des noms à ces événements.

**Figure 4.24 - Sous-réseau n°1**



**Figure 4.25 - Sous réseau**

Figure 4.26 - Multi-



- Au niveau 1, une seule activité particulière nécessitant l'accès au niveau 2.
- Au niveau 2, une tâche fait l'objet d'un accès nécessitant elle aussi l'accès

---

Le système PERT-cost ou PERT-coût est une méthode de planification par tâches et coûts.

Il consiste en l'adjonction de coûts à la méthode PERT traditionnelle.

On recherche les coûts correspondants à chaque tâche, homogènes (la détermination du coût est trop longue, beaucoup trop complexe).

- coût de la main-d'œuvre ;
- coûts directs liés au travail ;
- coûts indirects liés au travail ;

Le coût global du projet se calcule en additionnant les coûts de tous les groupes de tâches.

## 4. Conclusion

Nous avons décrit dans ce chapitre la gestion de production par projet : planning Gantt et technique PERT. La technique de gestion des projets utilisée est la plus importante en taille, coût et durée. Elle est utilisée pour des projets de moindre importance dans l'industrie de l'atelier.

Toutes deux sont des outils de visualisation. Le PERT par rapport au Gantt : il met clairement en évidence les relations entre les différentes opérations. Le Gantt est plus facile à réaliser manuellement en raison de sa simplicité.

Ces deux méthodes pourtant déjà utilisées, grâce à leur intégration dans la production et de gestion par projet, sont devenues incontournables, laquelle serait ingérable à l'échelle de ces méthodes d'une rec

---

La gest

---



- 
- Ils apparaissent parce que l'augmentation de la tendance des stocks à se constituer
  - Ils se constituent du fait de la hausse des stocks
  - Ils se forment en raison de la hausse de la production ou de leurs achats

Les stocks voulus peuvent également être :

- production anticipée en raison de la hausse de la commande et la production
- production anticipée pour répondre à la demande ;
- stocks nécessaires pour compléter la fabrication (usinage)
- stocks de précaution pour les produits défectueux ;
- stocks résultant de la production

## 1.3 Objectif de la gestion

La gestion des stocks a pour finalité le maintien du niveau des services pour le client.

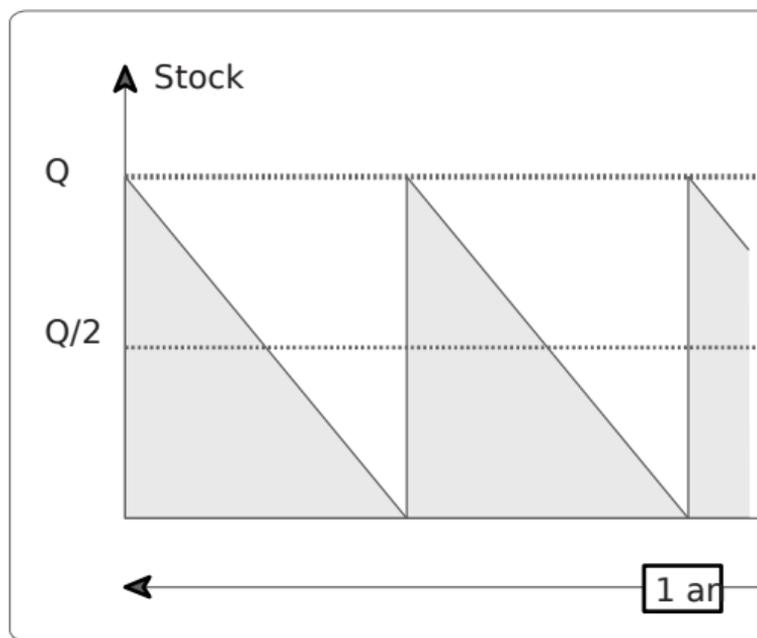
Il n'y a pas d'objectif absolu valable pour tous les produits, pour toutes les entreprises. Cela dépendra toujours à un contexte particulier, mais évoluera dans le temps. En fait, l'objectif de la gestion de stocks est précisément d'aller vers une meilleure maîtrise des stocks.

Cette gestion implique différents aspects :

- le magasinage avec entrées et sorties
- la tenue d'un fichier consacré aux stocks
- l'imputation dans la comptabilité
- le classement des stocks en fonction de leur importance

## 1.4 Optimisation du niveau

Figure 5.1 - Schéma d'



Prenons par exemple le cas idéal d'entrées, périodiques dans le temps. L'évolution du niveau de stock représenté ci-dessus, dont le moyen sera évidemment égal à  $Q/2$ .

On se dit immédiatement que, pour

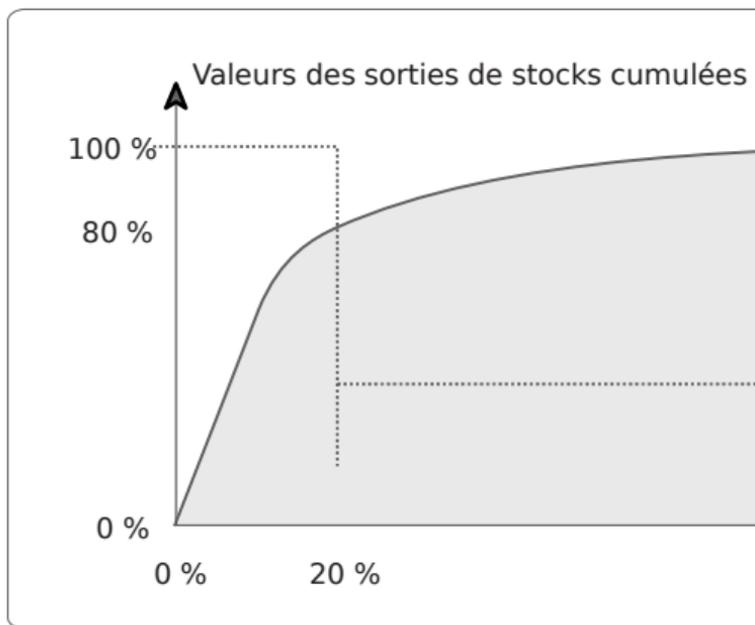
## 2. Classification de

### 2.1 Nécessité d'un class

Lorsqu'une entreprise gère plusieurs articles, il est difficile d'accorder à chacun des articles la même attention. La gestion des stocks est donc une gestion différenciée. De même, dans un ensemble de produits dont la valeur est faible ne sera pas traités de la même façon que les fournitures de bureau. De même, dans un ensemble de produits dont la valeur est faible ne sera pas traités de la même façon que les fournitures de bureau. De même, dans un ensemble de produits dont la valeur est faible ne sera pas traités de la même façon que les fournitures de bureau. De même, dans un ensemble de produits dont la valeur est faible ne sera pas traités de la même façon que les fournitures de bureau.

- critère de destination (fourniture avant ou après-vente) ;
- critère de valeur (valeur cumulée des mouvements de stocks ou valeur moyenne)

**Figure 5.2 - Princi**



### **2.2.2 Étude de la méthode s**

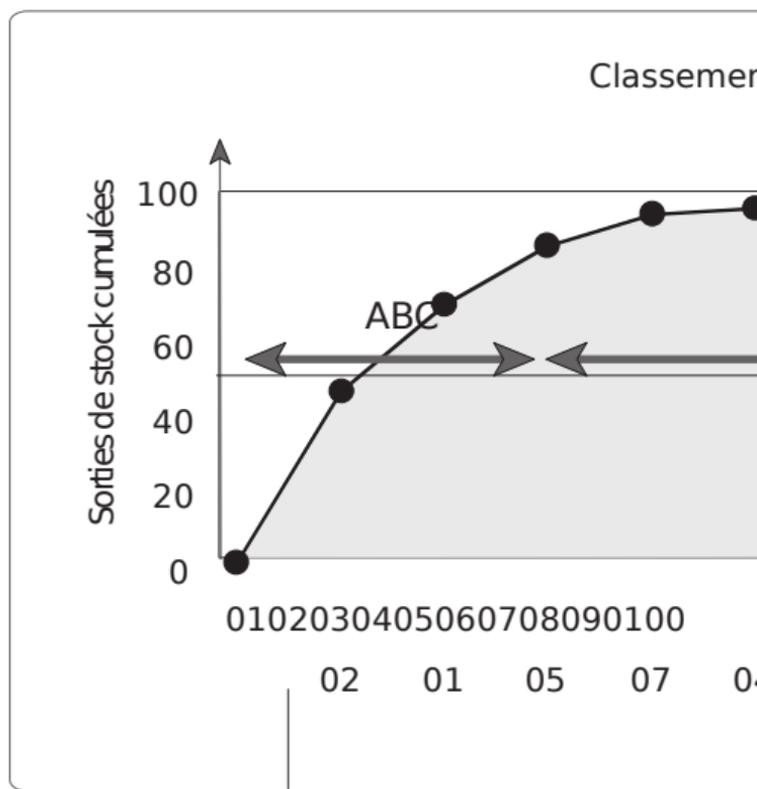
L'exemple que nous présentons ci-dessus est évident qu'un cas aussi simple ne peut pas être. Cependant, il permet de comprendre pourquoi le classement ABC ne présente d'intérêt que dans les cas où les stocks sont classés par valeur.

## Classement ABC sur les sorties

Après avoir classé les articles de l'ordre 01 à 10, les articles sont classés dans l'ordre décroissant, respectifs, en valeur et en nombre de sorties.

Article	Valeur de l'article	Nombre de sorties	Total
02	134,00	56	7 500
01	25,00	159	3 970
05	87,00	30	2 610
07	9,00	140	1 260
04	5,00	70	350
03	23,00	12	270
10	6,00	35	210
06	2,00	75	150
08	1,00	80	80
09	0,50	150	75

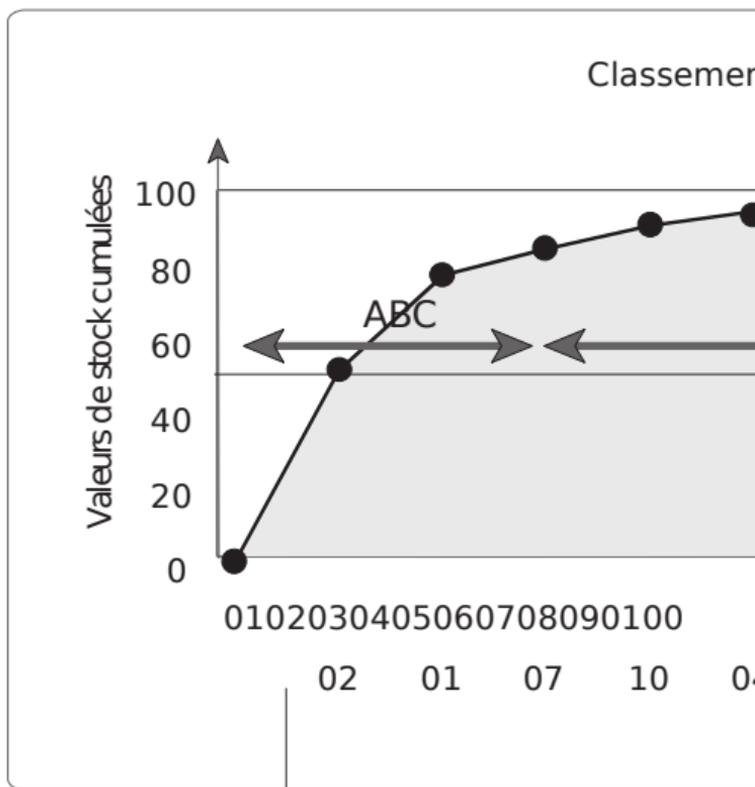
Figure 5.3 - Courbe



Classement ABC sur les valeurs

Ce qui donne la courbe suivante :

Figure 5.4 - Courbe A



On note que les 2 premiers produ

---

en ce qui concerne les stocks. Ce cycle prochainement en rupture, si

Les anomalies constatées par cet étudiées avec attention pour savoir la maximisation de la maxime suivante : « manquants. »

## **2.3 Classement ABC adapté**

### **2.3.1 Classement combiné**

De même que 20 % des articles représentent 80 % du chiffre d'affaires, il arrive souvent dans une analyse croisée permet par exemple de catégorie C, intéressant un client pour le client C1 de la figure 5.5)

### **2.3.2 Classement introduisant des produits supplémentaires**

Dans le classement ABC tel que nous l'avons vu, les produits ne sont valables que si tous les articles sont produits à un rythme normal de production. Si la production ralentit, nous n'avons pas introduit la notion de stock de sécurité.

Cette remarque est particulièrement pertinente pour les nouveaux produits lancés au cours de la période de lancement, les ventes sont faibles et le stock de sécurité est faible (période courte, ventes faibles). Les produits qui n'atteignent la classe A risquent donc d'être classés en ABC, ce qui peut être dangereux, surtout pour les produits futurs de la société. Il faut donc tenir compte de ces logiciels proposent d'ajouter une notion de stock de sécurité ce type de produit.

De même, il est difficile de traiter les produits anciens, dont la vente est devenue faible. Il faut conserver en stock pour un éventuel réajustement dans le cas des garanties décennales.

---

## **Gestion mono-magasin**

Dans ce type d'organisation, tous les produits sont stockés dans un lieu unique. L'avantage est la réduction des stocks, mais cela entraîne nécessairement des délais et des coûts de transport élevés.

## **Gestion multi-magasins**

Afin de minimiser les manutentions et les stocks dans plusieurs magasins. Cette organisation est adaptée par type (produits finis, matières premières) et par proximité géographique.

Pour les produits, on peut également avoir une gestion mixte.

## **Gestion mono-emplacement**

Chaque article est stocké dans un seul emplacement. Le suivi des quantités de cet article est simplifié. Les opérations d'inventaire sont simplifiées. Cette organisation est un avantage de la gestion mono-magasin.

La relation entre les quantités réelles et les quantités saisies par la gestion des stocks et des mouvements sont saisies. Toute erreur entre la réalité et les quantités saisies dans une gestion rigoureuse, il est indispensable de les contrôler aux seules personnes autorisées.

La gestion des entrées/sorties consiste à :

### **La réception**

Elle consiste à entrer un produit dans le système. À la réception, il faut vérifier tant la quantité que la qualité des produits reçus.

### **La sortie**

Les pièces demandées sont retirées du stock. Elles sont envoyées au client (produits finis) ou utilisées dans d'autres processus.

## **3.3 Les inventaires**

---

## **L'inventaire tournant**

Il consiste à examiner le stock par article en fonction de sa fréquence en quantité et localisation et de la fréquence de rotation des fréquences différentes en fonction de l'importance de l'article. On fera, par exemple, un inventaire triel pour les articles de classe A, un inventaire annuel pour les articles de classe B et un inventaire a

## **4. Quantités économiques**

### **4.1 Position du problème**

Lorsque l'on souhaite approvisionner un produit en continu, il faut déterminer au maximum le coût de revient du produit. Les produits « chèvre et le chou » constitués par

- le coût de stockage (on veut le minimiser, si possible) ;

Afin de globaliser l'ensemble de ces coûts, on introduit le terme de « **possesion** » annuel  $t$  % par euro.

Le taux retenu varie actuellement de 10 à 20 % par article. Certaines entreprises ont atteint 100 % du fait de la très rapide obsolescence (notamment l'informatique par exemple).

#### **4.1.2 Calcul du coût d'une commande**

Le coût d'une commande à l'extérieur comprend les frais de fonctionnement du service de commande. On divise ce total par le nombre  $t$  d'articles (c'est-à-dire un article unique, un article multiple).

Ce coût varie de presque rien à plusieurs milliers de francs par article, en fonction des discussions techniques et mises au point nécessaires à l'élaboration d'un cahier des charges.

Le coût de lancement comporte les frais annuels du service ordonnancement.

- 
1. Les coûts sont proportionnels et il n'y a pas de rabais pour quantité.
  2. Il n'y a pas de pénurie (pas de rupture de stock).
  3. La demande est régulière.
  4. Les coûts de stockage et de commande sont constants.

Soient  $N$  le nombre annuel de pièces et  $Q$  la quantité approvisionnée optimale.

Nous avons vu au paragraphe 1.4 que, si l'on suppose la demande régulière et constante, en considérant la première hypothèse, le coût total de la pièce est :

Compte tenu du taux de possession, le coût de stockage est donc :

$$S = \frac{Q}{2} \cdot a$$

Le nombre de commande est  $N/Q$

$$A = \frac{N}{Q}$$

Si  $N$  est la quantité consommée en situation est de  $Na$ .

Le coût total est donc :

$$CNa + \frac{N}{Q}L$$

On cherche la quantité  $Q$  qui rend

minimum de  $C$  correspond  $\frac{\partial C}{\partial Q} = 0$

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = \frac{\partial}{\partial Q} \left( \frac{N}{Q}L + \frac{Q}{2}at + \dots \right)$$

---

## 4.3 Cas des remises

Dans l'application que nous venons de voir, nous avons supposé constant le prix unitaire quelle que soit la quantité achetée. Ce n'est pas toujours le cas, car il est fréquent que le prix unitaire diminue avec la quantité achetée. Le calcul de la quantité optimale par rapport au cas précédent se fait de la même manière, mais la courbe de coût continue comme dans le cas précédent (figure 5.7). L'optimum n'est plus forcément à l'origine des courbes (figure 5.7). Étudions ce cas à partir d'un exemple.

Une entreprise veut approvisionner un client. La demande annuelle est  $N = 20\ 000$ .

Les tarifs sont les suivants :

Quantité  $\geq 4\ 000$

Quantité  $< 4\ 000$

Le coût d'une commande est  $L =$

## Calcul de la quantité économique

$$Q_1 = \frac{2NL}{a_1 t} = \frac{2 \times 20}{0,8}$$

La quantité économique ne fait pas partie du calcul du prix ; il est inutile de calculer le coût total pour la quantité économique car elle avait été supposée optimale dans cette solution. Comme cela n'est pas le cas, le coût total pour  $Q_1$  (1 €) et pour le  $Q$  de coût minimale pour les obtenir à 0,85

## Calcul de la quantité économique

$$Q_2 = \frac{2NL}{a_2 t} = \frac{2 \times 20}{1}$$

La quantité économique fait partie du calcul du prix ; on calcule alors le coût total pour ce

---

## 4.4 Coût économique et

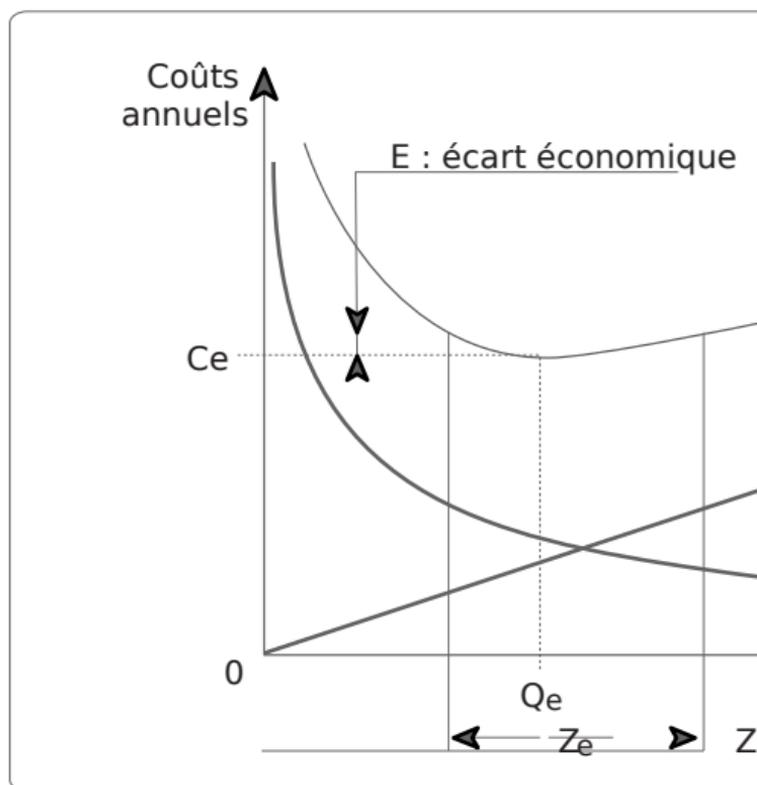
La courbe  $C = f(Q)$  présente un optimum de zone économique, une zone d'approvisionnement autour du coût que.

Le coût total étant donné par  $C = Na + \dots$

le coût économique vaut  $C_e = Na + \dots$

On définit l'écart économique  $E = \dots$   
qui correspond à la zone économique (figure)

Figure 5.8 - Coût économique



On montre bien ainsi que l'écart économique intervient à la quantité économique  $Q_e$ .

---

## 5. Méthodes de réa

### 5.1 Introduction

Une entreprise doit posséder en t  
duits nécessaires à la production,  
cela, il faut déterminer quelles qu  
afin que le coût global soit le moi  
naturellement indissociable de la

Cette politique étant fondée sur c  
le mode de réapprovisionnement  
souplesse pour qu'il puisse être a

Les différents modes d'approvisio  
paramètres :

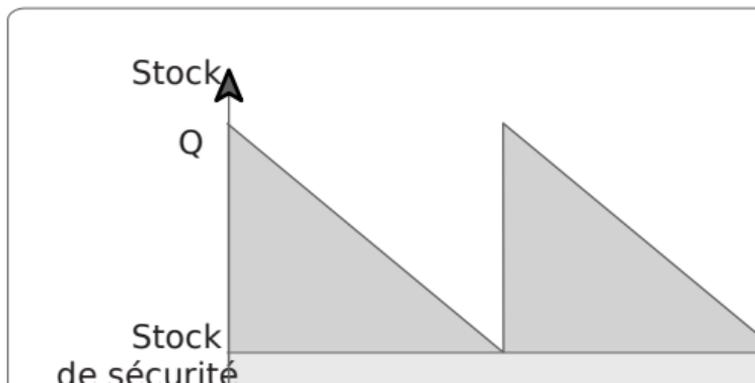
- la quantité commandée qui

## 5.2 Méthode du réapprovisionnement (période et quantité)

**Exemple** : 1000 vis tous les 10 d

Ce type de contrat, extrêmement qu'une réalité d'entreprise compte Il peut être utilisé pour les articles (l'analyse ABC) dont la consommation fabriqués par l'entreprise.

**Figure 5.9 - Réapprovisionnement**



---

Pour calculer le niveau de recomb  
la consommation moyenne par un  
réalisation ou d'approvisionnement  
passation des commandes ou de  
rité dimensionné pour éviter des  
consommation réelle (SS).

$$Q_m = C \times (D +$$

**Exemple** : tous les 10 du mois, le  
vis en fonction du niveau de stock  
2 000 vis.

Dans le cas de cette méthode, on  
régulière et que la consommation  
de fixer la périodicité des comman  
(voir exemple plus haut paragrap  
C »).

**Figure 5.10 - Métho**

On distinguera ainsi les commandes périodiques..., et on répartira les différents besoins pour établir le planning d'activité du service.

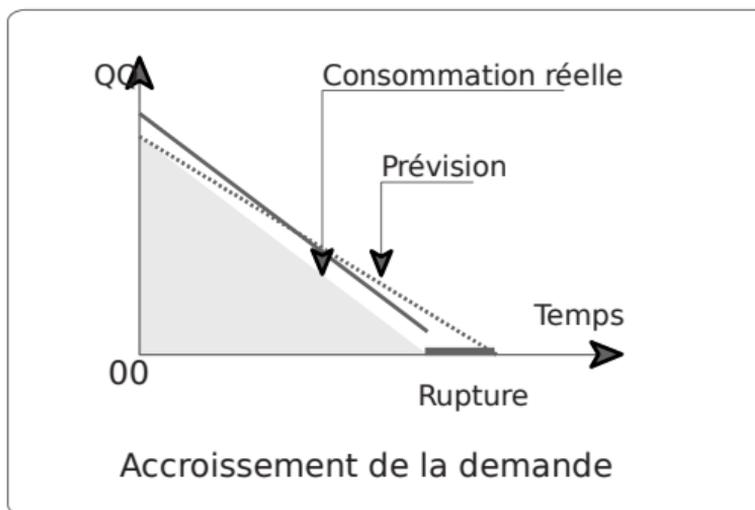
## 5.4 Méthode du point de commande (quantités fixes, date fixe)

**Exemple** : dès que le stock de vivres tombe à 100 unités, déclencher une commande de 100 unités.

### 5.4.1 Le point de commande

Le point de commande est le niveau de stock auquel on passe l'ordre d'approvisionnement ou le niveau de stock défini comme étant le niveau de stock qui couvre les besoins durant le délai d'approvisionnement.

Figure 5.12 - R



Le problème posé consiste à éval

- le délai d'approvisionnement
- la consommation moyenne p  
visionnement ;
- les écarts probables de cons

Pour calculer le point de commande, on considère la consommation moyenne par unité de temps ou d'approvisionnement de l'article, on le multiplie par le délai de livraison et on y ajoute le stock de sécurité dimensionné pour éviter des ruptures de consommation réelle ( $SS$ ).

$$PC = C \times D + SS$$

Pour leur part, les quantités commandées sont basées sur la formule de la quantité économique. Le point de commande suit l'évolution du stock et permet de détecter le franchissement du seuil de commande.

Remarquons que :

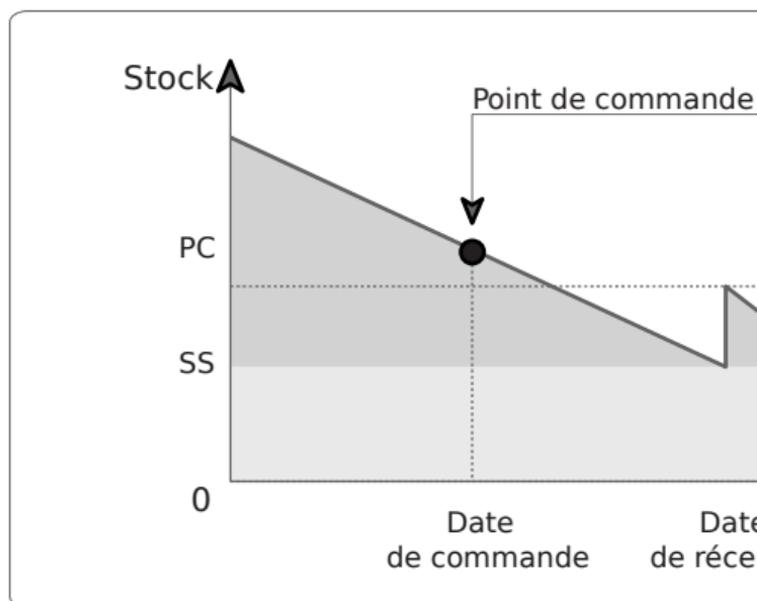
- le stock de couverture est un stock de sécurité
- le stock de sécurité est un stock de couverture

La figure 5.14 illustre le cycle de commande. Lorsque le stock atteint le niveau d'alerte (point de commande), une commande est émise. Dans le cas contraire, le stock de sécurité est atteint.

---

Le risque de rupture est illustré par ce graphique. On va maintenant raisonner sur un stock fictif.

**Figure 5.15 - Rupture de stock lorsque le stock est inférieur au point de commande**



Le point de commande est alors défini en ajoutant une marge de sécurité au stock nécessaire. On définit alors un *stock*

Dans l'exemple de la figure 5.16, est alors passée avant que la pre

## 5.4.2 Calcul du stock de séc

**Problème** : on veut calculer le st  
 $x$  % de chance de ne jamais être

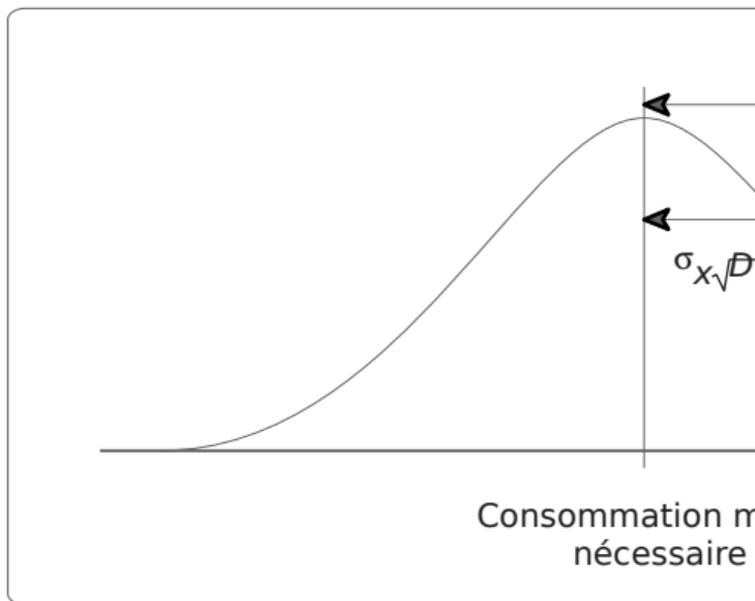
Ce problème n'est pas simple car  
aléatoire. De plus, les délais de liv  
mêmes aléatoires.

Voyons deux méthodes qui perm

### 5.4.2.1 Utilisation de la répart

#### Délai de livraison fixe

**Figure 5.17 - Évaluation**



Le stock de sécurité est donc égal à

$$S_z = \sigma_x \sqrt{D} z$$

où  $z$  est la variable réduite associée

## Consommation et délai variable

La consommation et le délai étant variables, on peut appliquer le théorème d'additivité des variances.

$\sigma^2 = \sigma_I^2 + D\sigma_{xD}^2$  Le stock de sécurité

### Exemple

Considérons un article de consommation moyenne hebdomadaire  $\alpha = 50$  et d

Le délai moyen de livraison est de 2 jours et la variation d'écart type de 0,5 jours.

En considérant le délai fixe, on peut

$$\sigma_{x,D}^2 = D\sigma_x^2 \quad 4.$$

En considérant la consommation

---

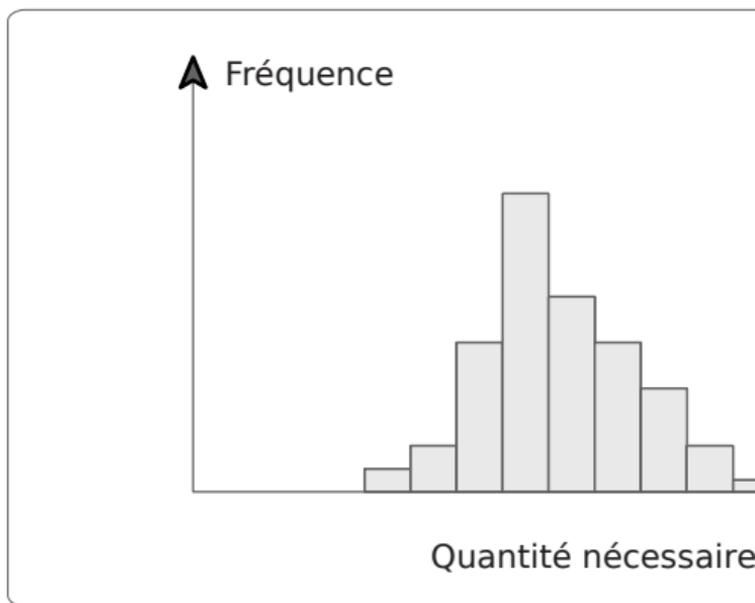
## Méthodologie

Le problème consiste à prévoir la consommation de la commande et la réception. On sépare la commande et la réception. À la commande, on établit par exemple un tableau de la consommation d'obtention des 15 dernières commandes. On établit les dernières productions journalières. On établit la consommation pendant la commande et réception, en appliquant la loi de distribution. On consiste à faire des tirages aléatoires de la distribution des délais.

### DÉBUT

```
Pour i := 1 à 1 000 Faire
    Consommation := 0
    Tirer-Hasard Délai dans
    Pour j := 1 à Délai Faire
        Tirer Hasard Produ
        Consommation :=
    Fin Faire
    Distribution[i] := Cons
Fin Faire
```

**Figure**  
**Détermination de la quant**



## **5.5 Approvisionnement par dates et quantité**

Cette méthode concerne la gestion  
à la catégorie A (de la classification

---

## 6. Domaine d'application des techniques traditionnelles de gestion

### 6.1 Les limites de la gestion traditionnelle

Les techniques de calculs que nous avons étudiées ont un domaine d'application relatif à la production moderne. Dans leur utilisation, il y a des effets des limites.

#### **Les hypothèses de départ**

Il est procédé aux calculs dans le cadre de certaines hypothèses qui seront rarement vérifiées dans la pratique. Les hypothèses :

1. Il n'y a pas de pénurie (pas de stocks).
2. La demande est régulière.

Cela a engendré tous les progrès de réduction du temps et coûts de changement, une attitude que doit avoir le gestionnaire, par des relations de partenariat et en établissant des contrats en commande ou en livrer le papier nécessaire pour chaque livrable.

### **On ne tient pas compte du coût des stocks et le besoin en composants**

Les méthodes de gestion des stocks sont totalement inadaptées pour la gestion de la fabrication d'un produit fini. En effet, on ne peut approvisionner en fonction de la demande, mais en fonction de la demande prévisionnelle, c'est-à-dire en fonction de la demande prévisionnelle de fabrication du produit fini. On utilise des méthodes (voir chapitre 7) qui est beaucoup plus adaptées.

En effet, dans les hypothèses de découplage entre la demande en produit fini et le besoin en composants n'est donné.

---

sion, pourtant essentielle, n'intervient dans cet ouvrage que la méthode traditionnelle grâce à une planification da

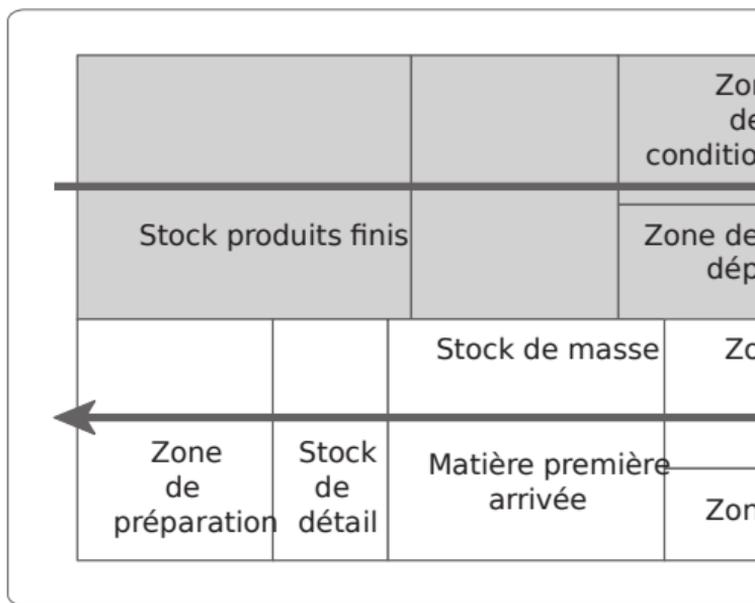
## **6.2 Les domaines d'app**

Bien que les restrictions apportées dans les domaines où la gestion des stocks est adaptée. C'est le cas de l'approvisionnement matériel de bureau pour une grande entreprise, à peu près constante, l

On peut également utiliser ces méthodes plus industrielles telles que pour les pièces ou encore des pièces de très faible

Aussi, bien que le domaine d'application de la gestion des stocks traditionnelle est très important pour la compétitivité d

Figure 5.19 - Différents zones de production



## Flux entrant

- Le quai de déchargement : stock de produits par route ou voie ferrée
- La zone de contrôle arrivée : lieu des contrôles qui sont effectués

- 
- La zone de préparation : c'est le directeur d'OF prépare les ordres de production dans le système de gestion de production

## **Flux sortant**

- Le stock produits finis qui restent dans l'entreprise en attendant d'être livrés
- Zone de consolidation dans laquelle on rassemble l'ensemble des éléments produits
- Zone de conditionnement : on vérifie la commande et d'imprimer l'ordre de production pour les traitements administratifs
- Zone de contrôle départ : pour vérifier la qualité ou un comptage des produits
- Zone d'attente départ : les produits sont stockés dans cette zone en fonction de leur destination

## 7.2 Les principaux systèmes

Le problème du stockage a toujours existé. Les constructeurs de systèmes de stockage ont utilisé l'ingéniosité pour réduire cette place. Les constructeurs de systèmes de stockage ont utilisé l'ingéniosité pour réduire cette place.

### Le stockage fixe

Figure 5.20 - Stockage



---

Le stockage par étagère est le plus simple. Les éléments sont rangés sur les deux faces. Les préparateurs se déplacent à pied. Elle est recommandée dans le cas de l'utilisation d'un moyen

### **Le stockage par étagères mobiles**

Le système d'étagères mobiles permet un accès facile. La capacité de stockage est comparable à une installation fixe, en fonction de la configuration. Le déplacement des chariots peut être manuel ou motorisé. La longueur des rayonnages peut atteindre jusqu'à 8 tonnes. L'inconvénient du système est que chaque fois les étagères doivent être déplacées pour accéder aux éléments. Généralement ce type de rangement est utilisé dans les zones de fréquence d'entrées /sorties est faible.

**Figure 5.21 - Stockage sur étagères**

## Le stockage rotatif

Figure 5.22 - Stockage



---

## Le stockage dynamique

Figure 5.23 - Stockage



- visualisation rapide de l'état
- réduction des risques d'accidents ;
- stockage en rotation continue

On peut l'utiliser pour stocker des

## 8. Conclusion

Les stocks constituent un « mal nécessaire » de la production industrielle. Ils apportent de nombreux problèmes mais leur coût est un impératif pour maîtriser leurs niveaux.

Dans ce chapitre, nous avons détaillé les approches classiques utilisées lorsqu'il y a **indépendance** des stocks. On détaillera notamment d'autres approches beaucoup plus adaptées.

---

Fonction  
et donnée

---

s'établit bien sûr au travers de re  
mais aussi au moyen d'*informatio*  
*les données techniques.*

Les données nécessaires pour gé  
types :

- Des données décrivant les p  
manière de les fabriquer, les  
internes à l'entreprise ou ex  
seurs). Ces données sont rel  
la création ou à la modificati  
des ressources.
- Des données nécessaires à l  
production, conduisant aux l  
mandes adressées aux four  
permanence avec l'activité c
- Des données résultant de l'a  
ler et analyser cette activité

Toutes ces données techniques so

- 
- La fonction Commerciale qui ce qui impliquera, outre la direction de marketing et de prévision

Nous allons décrire succinctement les fonctions qui créent des documents, supports de la gestion de production. Il ne s'agit pas d'être exhaustif, mais avant tout de présenter la production de la production.

## **2. Fonctions et documents**

### **2.1 Fonction Études et documents**

#### **2.1.1 Généralités**

La collaboration s'instaurera tout d'abord pour répondre à l'attente de clients. Ce sera de répondre à un besoin non exprimé qu'il y a un récent regorge d'exemples de ce genre : smartphones, ordinateurs portables, communications portables, etc.

Une collaboration avec les services de conception est indispensable pour des techniques nouvelles (comme la fonderie...) et dans tous les cas pour des produits faciles à fabriquer. La mise au point des produits doit être une collaboration étroite avec les services de conception le permet. Hier, il fallait attendre un an pour avoir un point une nouvelle fixation de ski, demain un an suffira.

L'ensemble des informations relatives aux différentes évolutions qu'il s'agit de faire doit être formalisé par des documents, soit en forme papier, mais ils sont de plus en plus en forme numérique. Nous verrons

---

Le *plan de détail* ou dessin de détail est un ensemble de vues et de coupes nécessaires à l'exécution d'une pièce. Il contient toutes les spécifications géométriques et des détails particuliers ou éléments spéciaux... Il constitue une

La *nomenclature* de bureau d'études est un document qui répertorie et décrit le produit, identifié et décrit par son numéro de référence. Elle indique comment se situe la nomenclature par rapport à celle-ci.

Les *articles* constituant l'ensemble des pièces d'un produit peut s'agir d'articles déjà existants ou d'articles nouveaux pour lesquels il

## 2.2 Fonction Méthodes et

### 2.2.1 Généralités

La fonction Méthodes a pour finalité de transformer une idée ou d'une idée à un produit et même

long terme, afin de conserver ou améliorer la performance, elle est amenée à définir le processus de fabrication de nouveaux produits, à apporter des améliorations aux produits existants, à analyser et chiffrer le processus.

## **2.2.2 Documents en entrée**

Pour effectuer sa tâche, la fonction Méthodes reçoit en entrée les données produits par la fonction Études (plans, cahiers des charges, données technologiques existantes) et les données de production (personnel qualifié, équipements, outillage).

## **2.2.3 Documents en sortie**

La fonction Méthodes va élaborer une méthode de fabrication, une succession des opérations à effectuer dans l'atelier de production. Il s'agit donc d'une suite ordonnée d'opérations, un processus. Une gamme peut être

---

## 2.3 Fonction Gestion de techniques

La fonction Gestion de production d'un ouvrage, se trouve à l'interface de prise. Elle manipule de nombreux documents : plusieurs documents :

- Le *dossier de fabrication* accorde leur évolution dans l'atelier.
- Le *bon de travail* décrit le travail reproduit le libellé et le modèle de la gamme. Il sert aux suivis et administratif (comptabilité).
- La *fiche suiveuse*, comme son lot en fabrication. Elle va recevoir des pièces et donner un compte des phases.
- Le *bon de sortie de magasin* composants nécessaires à la

- les *données historiques* résultant de la production revient, livraisons, historique

Un point facile à comprendre mais il est important de s'assurer de l'*exactitude* des données. Les données erronées que va reposer toute la gestion peuvent conduire à des décisions irréalistes et à s'exposer à de graves pertes. Nous préciserons en fin de chapitre que les données doivent être de bon niveau.

Nous commencerons par présenter la gestion de production : les fichiers Articles, Charges et Gammes, puis nous aborderons les aspects

## 4. Articles

### 4.1 Définitions

---

Les données relatives aux articles  
système de gestion de production et  
le fichier « Articles ».

## 4.2 Données Articles

Un enregistrement Article comprend :

- Une *référence* ou *code* consistant en un numéro de l'article et le code. Un seul code par article, et réciproquement. Nous utiliserons les codes.
- Une (ou plusieurs) *désignations* de l'article. Il y a intérêt à noter les désignations de l'entreprise en choisissant les plus fréquemment utilisés. Dans le cas où plusieurs désignations peuvent être exprimées en français, nous noterons certains clients.
- Des *données de classification*

Les données « Articles » sont non  
giciel SAP R/3 il y a une dizaine d  
données de base, production, adr  
lité, coûts... Pour illustration, la fig

Figure 6.1 - Exemple d'écrans

The screenshot shows the SAP R/3 'Articles' data entry screen. At the top, the 'Article' field contains '052408' and the 'A322199 ROTOR HP' is visible. Below this is the 'Désignations' section, which is a table with columns for 'Langue' and 'Désignation article'. The table contains three rows: French (FR) with 'A322199 ROTOR HP EQUIPE 2020CP1 JA...', German (DE) with 'ROTOR HP 2020CP1', and English (EN) with 'HP ROTOR'. Below the table are navigation arrows. The bottom section is 'Donn. générales' (General Data), which includes fields for 'Unité de qté base' (set to 'PCE' / Pièce), 'Ancien n° article', 'Secteur d'activité' (set to '01'), 'Schéma contingent.', and 'Stat.art.int.-divis.'. On the right side of this section, there are labels for 'Grpe', 'Gpe n', 'Labo/', 'Hiér. p', 'Début', and 'GrpeC'.

Langue	Désignation article
FR	A322199 ROTOR HP EQUIPE 2020CP1 JA...
DE	ROTOR HP 2020CP1
EN	HP ROTOR

Donn. générales

Unité de qté base	PCE	Pièce	Grpe
Ancien n° article			Gpe n
Secteur d'activité	01		Labo/
Schéma contingent.			Hiér. p
Stat.art.int.-divis.			Début
			GrpeC

Article 052408 A322199 ROTOR H

Division 1000

#### Donn. générales

Unité de qté base PCE Pièce Gro  
Groupe d'acheteurs Co  
Statut art. par div. Déb

#### Procédure de planif.

Type planification PD Planification déterministe  
Point de commande 0 Hor  
Cadence planificat. Ges

#### Données taille lot

Clé calc.taille lot EX Calcul exact de la taille de  
Profil d'arrondi Vale  
Taille lot minimale 0 Tail  
Stoc  
Rebut ss-ens. (%) 0.00 Ten

#### Approvisionnement

Type approvisionnement E Sai  
Approvisionn.spécial Ma  
Utilisation quotas 3 Air  
Prélèvement rétroac. Ma  
Code appel livr. JAT Grp

## 5. Codification des

### 5.1 Besoin de codification

La codification des objets utilisés dans le système, ce sont tous les fichiers de données, mais surtout c'est celui qui a trait aux articles. C'est ce que nous étudierons plus précisément.

La manipulation dans l'entreprise d'un grand nombre d'articles rend impossible leur identification par leur nom. La codification vise à passer du langage naturel à un langage symbolique, court et précis. Elle implique une homogénéisation de l'écriture et un traitement informatique. Le code correspond à l'enregistrement « Article ».

Les règles pour assigner le code à un article sont définies par toutes les personnes qui les manipulent. Le changement du système de codification

- 
- **Stable** dans le temps (qualité constante) car un changement de système est très lourde à effectuer pour l'utilisateur.
  - **Homogène**, c'est-à-dire codes courts (chiffres ou lettres), éviter les codes de diminuer les risques d'erreurs et d'être incomplets.
  - **Simple** pour être facile à utiliser, éviter les champs homogènes, séparés par des espaces, mélange pas trop important.

## 5.3 Quelques exemples

Pour comprendre aisément la signification d'une codification, nous allons considérer quelques exemples, même s'ils n'ont pas trait à des données personnelles.

### 5.3.1 Code Insee

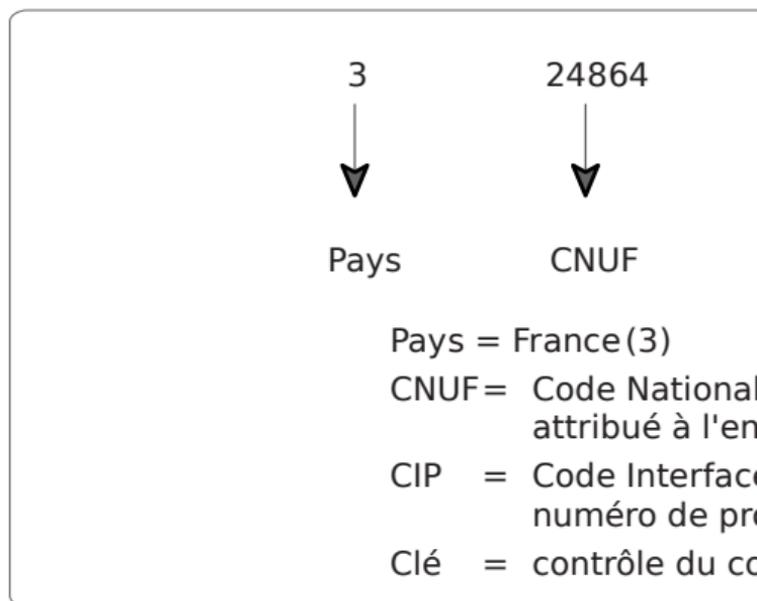
vidus n'est pas rigoureusement nées à un siècle d'écart le même le même numéro d'ordre). Enfin, permettrait dans un autre système (par exemple, la codification que les valeurs 1 ou 2 parmi les 1

### **5.3.2 Code des départements**

Il s'agit d'une codification séquentielle des noms (01 = Ain, 02 = Aisne.. et ne permet pas les changements de départements sans rompre la logique de restructuration de la région parisienne de deux départements.

### **5.3.3 Code des pays**

**Figure 6.3 -**



Ce code homogène est en grande  
tion significative. Il est très souple  
américain comportant douze chiffres  
zième chiffre en tête pour représen  
le premier chiffre du CNUF est lui-  
99 possibilités de pays. Les États-  
France ont chacun dix valeurs ré

Finalement, le code décrit l'article. La relation du code est établie soit par un code fini, de champs indépendants, soit par un hiérarchique arborescent (par exemple, section, sous-section, machine).

Avantages : codes faciles à retenir  
possibilité de classement

Inconvénients codes peu flexibles  
pérennité difficile  
codes souvent longs  
gaspillage de stock

## 5.4.2 Codification non signifiante

Dans ce type de codification le code est homogène et sans signification. Il est aléatoire en fonction d'une liste préétablie d'éléments. Il peut également être basé sur les objets étant enregistrés les uns

---

Exemple de code mixte dans une

F091245.01

F = division (significatif)

091245 = séquentiel

01 = version (séquentiel,

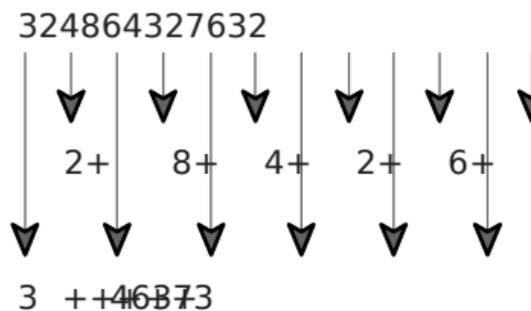
## 5.5 Prévention et détect

Les erreurs sont difficiles à éviter dans les opérations de codification, de saisie ou de lecture (soit par intervention humaine ou par lecture optique d'un code à barres). Les séquences lourdes et il faut mettre en place des mesures de prévention et de détection afin de les réduire.

En la matière, la *prévention* consiste à améliorer la saisie et la transmission des codes en évitant les choses : champs courts ou longs, lettres ambiguës (les lettres O, Q, i, l, faciles à confondre).

26...). On peut également utiliser  
qui permette de détecter des perm  
cas de la clé du code EAN 13 (figu

**Figure 6.4 - Calcul de**



La clé est le complément de la s  
Ici, la clé est :  $100 - 98 = 2$ .

---

## 5.7 Règles d'interchangeabilité

Il est important de définir les règles différentes mais qui remplissent les mêmes fonctions doivent porter des références différentes qui appartient à l'entreprise. Généralement : lorsque deux articles interchangeables dans l'insertion de l'entreprise et de qualité, on adopte la même nomenclature d'articles standards comme les joints de fournisseurs différents.

## 6. Nomenclatures

### 6.1 Définitions

Une *nomenclature* est une liste hiérarchisée

Figure 6.6 - Vue

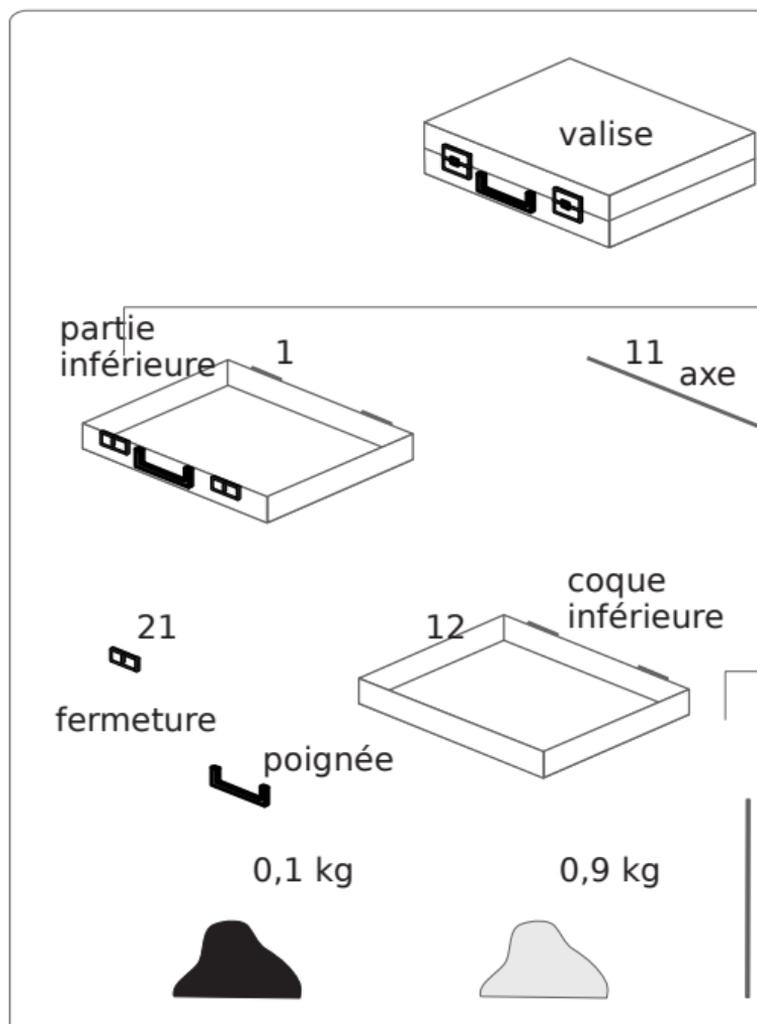
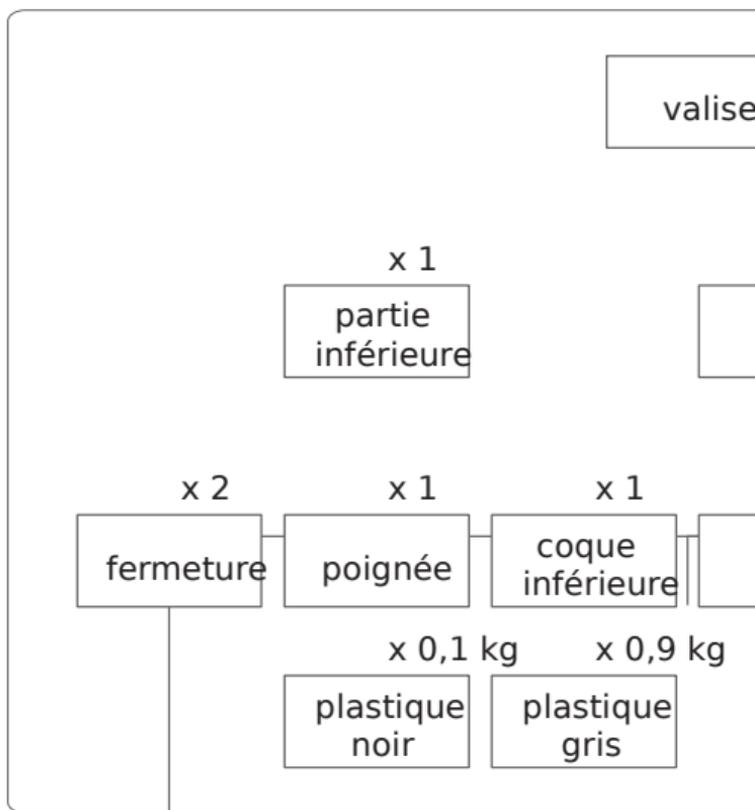


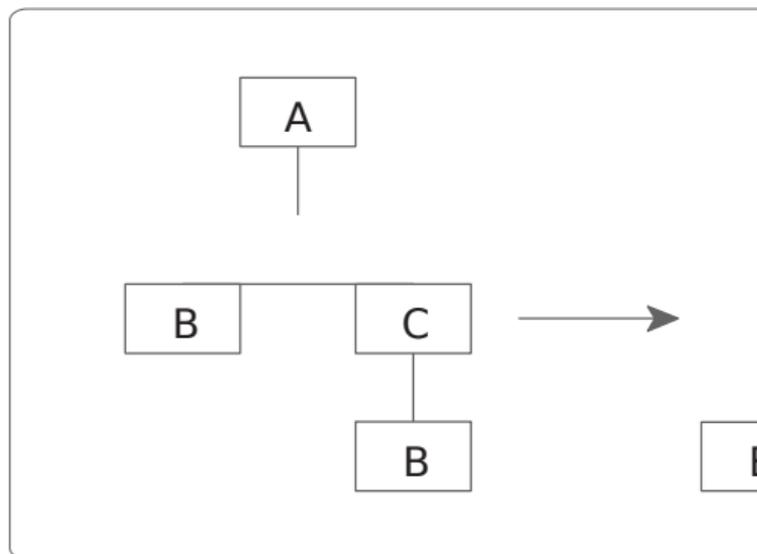
Figure 6.7 - Nomenclature



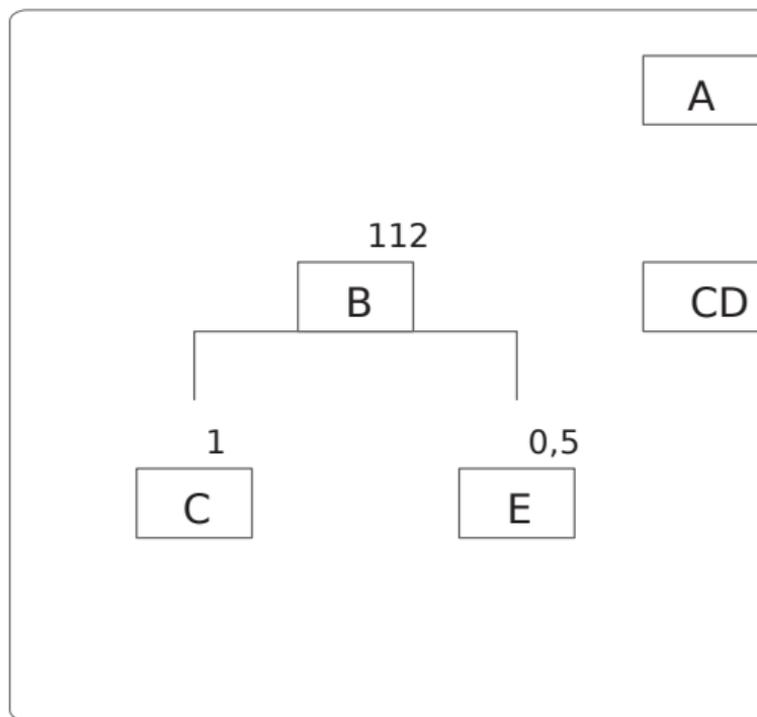
Une nomenclature comprend plus  
attribue aux produits finis le *niveau*  
passe du niveau  $n$  au *niveau*  $n +$

tures. D'autre part, elle permet d'obtenir un article au plus tôt dans le temps de la nomenclature. En effet, le calcul est effectué à un même niveau et il est indispensable de connaître le délai de chaque article à un même niveau.

**Figure 6.9 - Application**



**Figure 6.10 - Nomenclature**



Une *nomenclature* à un niveau d'  
au contraire, que les composants

**Figure 6.11 - Nomenclature**

## 6.2 Structure des produits

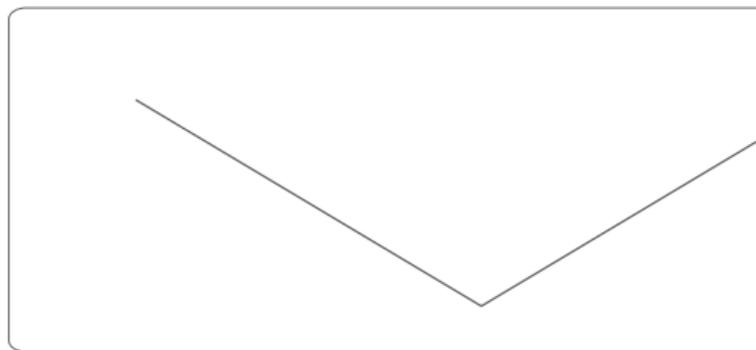
Selon les nombres comparés de produits, la structure qui dépend naturellement des nomenclatures peuvent se présenter :

- structure convergente ;
- structure divergente ;
- structure à point de regroupement ;
- structure parallèle.

Des produits standardisés, avec un grand nombre de composants, mais de nombreux composants, ont une structure à point de regroupement (figure 6.13). Le nombre de niveaux de la structure reflète la complexité du produit fini. Ce type de structure est typique de la fabrication de circuits électroniques de grande complexité générale.

---

**Figure 6.14 - St**



Certaines entreprises incorporent  
constituer de nombreux produits  
souvent eux-mêmes un grand nombre  
observons alors une *structure à p*  
plus souvent, les gestions des de  
sur stock à partir de prévisions de  
sant aux sous-ensembles et assem  
finis. C'est le cas typique de l'ind  
motorisation, de freinage, de dire

**Figure 6.16 - S**



### **6.3 Différentes nomencl**

La *nomenclature fonctionnelle* re qui utilise les fonctions élémentai ges fonctionnel pour avancer les satisfaire.

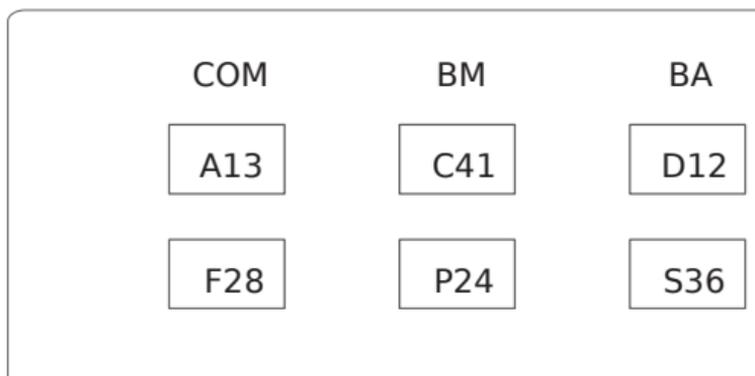
La *nomenclature de fabrication* o cement de la production de l'artic bles aboutissant au produit fini).

La *nomenclature de gestion de pr*

---

module des articles spécifiques  
module de la variante « boîte  
tion, on constitue une macro  
sont exprimés en pourcentage  
que option. À partir de la pré  
alors facile de calculer les bo  
des modules. Disons tout de  
complète n'est en général p  
exemple et qu'il faut procéd  
clature...

**Figure 6.17 - Modularis**  
(d'après J



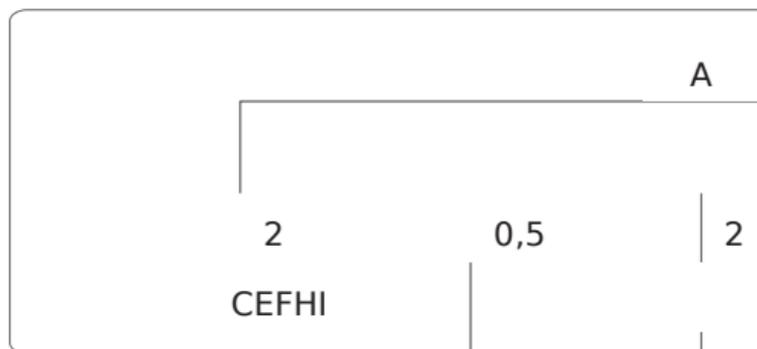
## 6.4 Représentation des

Une nomenclature peut être représentée. Une nomenclature simple consiste à établir une liste d'un bureau d'études, complétée par les composants correspondant à un repère de la nomenclature.

La *nomenclature arborescente* (fi) et visuelle, est celle qui est le plus

**Figure 6.18 - Nomenclature a**

**Figure 6.19 - Nomenclature**



Une *nomenclature indentée* est fa-  
teur. La figure 6.20 illustre cette n-  
de la figure 6.10.

**Figure 6.20 - Nomenclature**



**Figure 6.21 - Représentati**

<b>Composants</b>			
<b>code</b>	<b>unité</b>	<b>coût standard</b>	<b>111</b>
122	un	162,50	
222	un	189,00	1
246	un	121,75	
444	kg	5,00	0,250
511	m	3,12	1,80
888	un	19,83	2
923	un	18,83	
924	un	13,00	
987	un	1,75	2

La figure 6.22 illustre ces données (notamment : niveau, code, désignation).

**Figure 6.22 - Nomenclature**

Article	052408	1000	
	A322199 ROTOR HP EQUIPE	2020CP1	
Qté néces.	1.000 PCE	Qté d	
Niveau	Pos.	N° composante	Désignation
.1	0001	052409	P0
		A322200	ROTOR HP CHROME 2020
..2	0001	052412	
		A448137	EB. ROTOR HP 2020
...3	0001	052531	F
		A433452	TOURILLON
...3	0002	052532	F
		A433453	TOURILLON C
...3	0003	052961	B
		A447058	MASSE ROTOR HP
.1	0002	054071	B
		A435649	AXE (GOUPILLE LGC)
.1	0003	053482	A
		A428836	AXE

## 7.2 Données des postes

Les données d'un enregistrement

- la *référence* du poste de charge
- la *désignation* du poste de charge
- l'indication de la *nature* du poste (simple ou mixte) ;
- la *capacité* du poste de charge
- le *poste de remplacement* qui doit être utilisé vers ce poste en cas de surcharge
- les données pour le calcul de la capacité

La référence du poste de charge est constituée d'un ensemble de codes définissant le poste de charge ou la machine.

La capacité du poste de charge est

---

La figure 6.23 donne l'exemple d' (les onglets donnent accès à plus relatives à la capacité et aux tem

**Figure 6.23 - Deux écrans dans SA**

The screenshot shows a software interface with a header section and a main data entry area. The header section includes fields for 'Division' (value: 1000), 'Poste de travail' (value: 49900), and 'MACHI'. Below the header are three tabs: 'Données de base', 'Val. par défaut', and 'Capacités'. The main area contains a list of capacity types with corresponding input fields. The 'Type de capacité' field is set to '001'. The list includes 'Capacité du pool', 'Form. charge 'prépa'', 'Form. chrgé 'Trait.', 'Charge démontage', 'Charge rés.mainten.', 'Répartition', and 'Répart. fabr. int.'. The 'Machi' and 'Capa' labels are partially visible on the right side.

Division:	1000	
Poste de travail	49900	MACHI
Données de base Val. par défaut Capacités		
Type de capacité	001	Machi
Capacité du pool		Capa
Form. charge 'prépa'		
Form. chrgé 'Trait.'		
Charge démontage		
Charge rés.mainten.		
Répartition		
Répart. fabr. int.		

## 7.3 Outillages

Dans un système de gestion de la production, les outillages consommables nécessitant une maintenance, doivent être disponibles lors de la planification.

Le problème est analogue à celui de la planification correspondant soit à un délai de préparation ou au temps de préparation de l'outil. Les données des outillages seront donc de même type que les « Données Articles », §4.2).

## 8. Gammes

### 8.1 Définitions

---

les délais d'obtention des articles  
détaillée puisque seuls sont alors  
le poste de charge concerné et le

L'utilisation de la technologie de  
gammes ressemblantes conduit à  
mes mères) qui permettent de cr  
cations et ajouts des gammes fille

Dans la planification à long et à m  
les charges globales (PIC et PDP,  
globale des capacités utilise des  
produits finis ou des familles de p  
nent pas les opérations élémenta  
temps de passage dans certains  
tains postes critiques (goulets d'é  
estimer les charges globales à co  
les premières étapes de la planifi  
tement lourd et inapproprié à ce s

- La référence de la *gamme* d'origine éventuelle qui se substitue
- Les *dates* de création, mise à jour

Le corps de la gamme est constitué de *chaque opération* sera décrite

- un *numéro d'ordre* (par exemple pour ajouter de nouvelles étapes) ;
- les *conditions de jalonnement* (séquences, chevauchement... avec les autres opérations)
- la référence du *poste de travail* affecté à l'opération
- les *temps* (on devrait dire du temps de l'opération) définie.

Les temps définis dans les gammes sont :

- le *temps de réglage* ou de préparation
- le *temps unitaire d'exécution* (temps de l'opération) multiplié par le nombre d'articles à produire d'exécution ;

La figure 6.24 donne l'exemple d'un écran SAP R/3.

**Figure 6.24 - Exemple d'un écran SAP R/3**

Article 052408      A322199 ROTOR HP EQUIPE 2020CP1 JAP      CptrGp

Séquence    0

Liste opérations

Opé.	S-op	Groupe ...	Pos.trav	Clé...	D.	Désignation opération
0001			MAG	PD01	<input type="checkbox"/>	
0100		650002R	49900	PD01	<input type="checkbox"/>	SOUDURE ROTOR
0200		650002R	ST	PPSR	<input type="checkbox"/>	RECTIFICATION EXTERIEURE
0300		650002R	ST	PPSR	<input type="checkbox"/>	CHROMAGE
0400		650002R	M48	PD01	<input type="checkbox"/>	NETTOYAGE DEGRAISSAGE
9000			MAG	PP01	<input type="checkbox"/>	

Article 052408      A322199 ROTOR HP EQUIPE 2020

Opération

Opération	0100	Sous-o
Pos. trav.	/ Divis 49900 / 1000	MACHI
Clé de commande	PD01	Planif.
Clé de référence	SORO	SOUDUR

## 9. Autres données

### 9.1 Données relatives à

L'environnement de l'entreprise c

- les clients ;
- les fournisseurs ;
- les sous-traitants.

Les données de base s'y rapportant sont gérées dans le premier cas et par d'autres dans les autres.

Les enregistrements comportent des données relatives à l'identification de l'entreprise, l'identification de l'information de l'entreprise, l'identification des données de description et de classification de l'information de l'entreprise.

---

Les *données d'un OF* sont typiquement la référence de l'*article* concerné, la *quantité* de fin, la *gamme* à utiliser, les *dates* de l'OF, éventuellement la référence de l'*OA* ou d'un *OST* sont quasiment les

Les *données du suivi de production* sont plus détaillées que les données de travaux, les niveaux de qualité et les coûts sont moins détaillés, notamment en fonction des opérations. Dans le cas d'un suivi de production, on trouvera la référence de l'OF, le numéro de l'opération, le code de l'opérateur, le type d'opération (début, interruption, reprise ou fin d'opération), la date de début, à reprendre ou à rebuter...

Le suivi des stocks se traduit par la saisie de tous les mouvements physiques de matières. Les *données de suivi des stocks* comprennent la référence de l'*article*, l'*outil*, la quantité, la date du r

## 10. Qualité des données

Les données techniques sont la base de la production. La *qualité* de cette *gestion des données* : la planification réaliste que si les données techniques ne sont pas fiables, il ne faut tout d'abord que les données soient créées, et, en outre, qu'elles soient vérifiées. L'exactitude des données est la condition de la motivation des personnes et la prévention et la détection des erreurs. La planification, recherche de vraisemblance.

Après étude d'un grand nombre de cas, Oliver Wright estime qu'il est nécessaire que la production fonctionne bien. Certains *indicateurs de performance* (figure 6.25).

---

## 11. Conclusion

Les données techniques représentent le cœur de l'industrie. Elles touchent toutes les parties du système d'information. Les outils et méthodes ne donneront de bons résultats que si les données techniques manipulées sont exactes.

Nous avons développé dans ce chapitre des méthodes qui doivent être formalisées pour une production telles que les nomenclatures, les fournisseurs... Nous verrons dans le chapitre suivant comment sont manipulées ces données notamment dans un MRP.



---

Management  
de la proc

Il en résulte notamment, en cas de stabilisation du système dans un état de pleins et, inversement, en cas d'absence de certaines inertie de réaction du système.

Ces limitations ont conduit à mettre en œuvre, aux États-Unis un concept de gestion de la production qui permet de gérer les besoins exacts avec leur caractère dynamique. Ce concept a été initialement appelée MRP (pour Material Requirements Planning soit « calcul des besoins nets »). L'évolution de ce concept en plusieurs étapes a permis d'aboutir à un concept plus complet. Les premières étapes ont une signification bien précise. C'est la *Resource Planning* que l'on peut traduire par « Planification des sources de la Production ». Nous verrons dans la suite l'évolution de ce concept, mais il est important de préciser, lorsqu'on parle de MRP, qu'il est nécessaire de préciser, lorsqu'on parle de MRP, qu'il s'agit de MRP. Ainsi, bon nombre d'entreprises utilisent le terme de MRP dès qu'un calcul des besoins est effectué. Or, le concept MRP doit être appliqué à la gestion de la production. MRP2 !

**Figure 7.1 - Prin**

La figure 7.2 détaille le schéma p  
niveaux de la planification. Il préc  
des charges et des capacités qui  
de maintenir un degré de réalism  
ment du système.

**Figure 7.2 - Schéma MRP2**

## 1.3 Principe d'Orlicky

Une entreprise fabrique et achète en tous cas ce qu'elle devrait faire mise en évidence, par Joseph Orlicky en deux types fondamentaux : les dépendants.

Les *besoins indépendants* sont ceux de l'entreprise, indépendamment de la demande typique des produits finis et des besoins des clients de l'entreprise.

Les *besoins dépendants*, au contraire, ils proviennent donc de l'intérieur de l'entreprise, des sous-ensembles, composants, et de la composition des produits vendus.

Ces deux types de besoin exigent une gestion exprimé dans le *principe d'Orlicky*.

Les *besoins indépendants* ne peuvent pas être exprimés en termes de *besoins dépendants*, au contraire, les

---

Les modes de gestion de ces deux sont très différents, puisque dans le premier cas, les méthodes de prévision (chapitre 3) font appel à la technique du calcul de la demande (après). Ainsi, pour la voiture de la marque A, les besoins seront à la base de l'estimation de la demande des véhicules. Quant aux composants nécessaires pour assembler ces véhicules, les besoins sont déterminés en partant des nomenclatures (voir chapitre 4).

Il faut dès à présent remarquer que les besoins à la fois indépendants et complémentaires entreront dans la composition d'un produit fini, qui sera également vendu en pièce de rechange.

## 2. Le calcul des besoins

Pour effectuer le calcul des besoins en produits finis (quantités à produire) nous avons par la suite que c'est le *prog* donne ces indications et qui consiste à calculer les *calcul des besoins nets*.

Voici les *informations nécessaires*

- les nomenclatures donnant la structure des produits
- les délais d'obtention des articles (délai de montage ou d'approvisionnement)
- les ressources constituées par les stocks existants qui vont être disponibles (ordonnes de commande, d'achat en cours et ordres passés au fournisseur (le gestionnaire) ;
- les règles de gestion fixées concernant notamment la valeur d'un stock de produits finis

Les *résultats* du calcul des besoins

Figure 7.4 - Échéancier

	St = 150	
<b>Article S</b>	<b>1</b>	
Besoins bruts		
Ordres lancés		
Stocks prévisionnels	150	150
	Fin	
Ordres proposés	Début	500

Message : Lancer

Dans les colonnes, *toutes* les valeurs sont nulles *sauf* le stock prévisionnel : les « besoins bruts » (en début de période, les « ordres lancés » (achats en cours de livraison) sont nuls, les « ordres proposés » ont des dates de début et de fin et en revanche les « stocks prévisionnels » ont des dates de début et de fin.

Les lignes du tableau donnent sur

- Les **besoins bruts** ( $BB = 50$ ) : les besoins du programme directeur de production à ce niveau (produits finis en quantité) sont situés au niveau de nomenclature des produits et d'ordres de fabrication planifiés.
- Les **ordres lancés** ( $OL = 50$ ) : les ordres en cours de production, ou commandes en cours et attendus pour la période indiquée.
- Le **stock prévisionnel** ( $SP$ ) : la différence entre les transactions réalisées au cours de la période, les ordres lancés et les ordres en cours de production, tandis que les besoins bruts sont toujours en cours.
- Les **ordres proposés** ( $OP = 50$ ) : les ordres suggérés par le système pour la période à venir. La ligne *début* indique le début de la période, tenant compte du délai ( $D$ ) de fabrication de l'OP donné en exemple et

- Le stock prévisionnel en fin de période ( $SP_p$ ) est égal au stock prévisionnel de la période précédente ( $SP_{p-1}$ ), moins les ventes prévues ( $OP_p$ ) de la période, et en retenant le maximum de zéro, comme le rappelle la figure 7.5.

Le paragraphe suivant (§2.3.2) illustre ces calculs avec des données numériques.

### Figure 7.5 - Calcul du besoin en stock

$$BN_p = BB_p - SP_p$$

$$SP_p = SP_{p-1} - OP_p$$

Le schéma 7.6 rappelle la logique de ces calculs.

### Figure 7.6 - Logique de calcul

On imaginera aisément à partir de ce tableau que le nombre d'opérations très nombreuses et les besoins est considérable dans le cas d'un atelier qui porte sur des milliers d'articles. Chaque tableau s'étend par exemple sur plusieurs périodes d'une semaine pour un mois. Un ordinateur est donc indispensable.

### **2.3.2 Premier exemple de calcul**

Nous allons illustrer le mécanisme de calcul à l'aide d'un exemple simple un produit composé de 2 articles  $S$ , chaque  $S$  étant fabriqué à partir de 2 articles  $S$  (figure 7.7).

**Figure 7.7 - Nomenclature**

Figure 7.8 - Calcul des

		St = 300
<b>Article PF</b>		<b>1</b>
Besoins bruts		100
Ordres lancés		
Stocks prévisionnels	300	200
Ordres proposés	Fin	
	Début	

### Calculs pour le produit PF

Expliquons l'ensemble des calculs  
7.8 :

$$BN1 = BB1 - SP0 = 100 - 300 =$$

$$SP1 = SP0 - BB1 = 300 - 100 =$$

D'après la nomenclature (figure 7.8), l'article  $PF$ , il faut disposer de deux unités de l'article  $S$  pendant les périodes 2, 3 et 4, les ordres de fabrication sont donc placés en dernière ligne du tableau 7.8, rappelons les besoins bruts de l'article  $S$  :

$$BB2 = BB3 = BB4 = 2 \times 25$$

Puis, le même mécanisme que pour l'article  $PF$  est appliqué à l'article  $S$  et place des ordres de fabrication pendant la période 1 à un besoin brut nul (le besoin brut attendu (ce dernier a normalement lieu à la fin de la période actuelle avec un délai de période 2)).

Figure 7.9 - Calcul des besoins bruts

Ordres proposés Début	
	St = 150

---

$$BN3 = BB3 - SP2 = 500 - 150 =$$

$$SP3 = SP2 + OP3 - BB3 = 150$$

$$BN4 = BB4 - SP3 = 500 - 150 =$$

$$SP4 = SP3 + OP4 - BB4 = 150$$

$$BB5 = 0$$

### **Article $M$**

Les besoins bruts en article  $M$  (ta  
ordres proposés de  $S$  :  $BB1 = BB2$

Le calcul des besoins de l'article  $M$

### 2.3.3 Deuxième exemple de 1 composant)

Prenons le cas d'un composant  $P$   
 $PF2$ , avec respectivement les coe

Figure 7.11 - Nome

PF1  
× 1  
PP

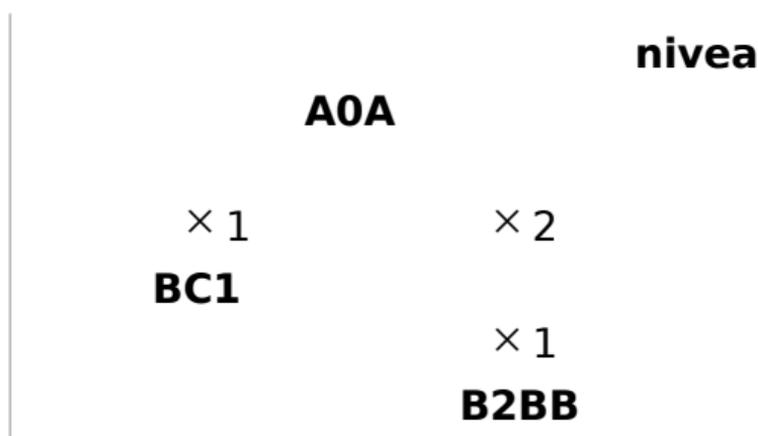
Figure 7.13 - Calcul des

		St = 150
<b>Article PF2</b>		<b>1</b>
Besoins bruts		
Ordres lancés		
Stocks prévisionnels	150	150
	Fin	
Ordres proposés	Début	

Figure 7.14 - Calcul des

		St = 300
<b>Article P</b>		<b>1</b>
Besoins bruts		

**Figure 7.15 - Application**



Les tableaux 7.16 à 7.18 décrivent le processus nécessaire de remplir les tableaux. Pour connaître les besoins bruts de B.

**Figure 7.16 - Calcul de**

	St = 45
<b>Article A</b>	<b>1</b>
Besoins bruts	200

Figure 7.18 - Calcul de

		St = 500	
<b>Article B</b>		<b>1</b>	
Besoins bruts			
Ordres lancés			
Stocks prévisionnels	500	500	
		Fin	
Ordres proposés		Début	800

Message : L

## 2.4 Les différents types

Dans le calcul des besoins, trois t

- Les **ordres proposés** sont c  
besoins changent, ils seront

réagira par *message*. En rev  
 cés, les ordres fermes doivent  
 comme les ordres proposés.

Le tableau 7.19 montre l'utilisati  
 naire a placé avec date de fin en  
 la gamme ne peut avoir lieu en p  
 que le système a réagi par messa  
 pas suivre !

**Figure 7.19 - Exe**

		St = 190
<b>Article X127</b>		<b>1</b>
Besoins bruts		150
Ordres lancés		
Stocks prévisionnels	190	40
Ordres proposés	Fin	
	Début	

Les messages d'anomalie courants sont *lancé ou un ordre ferme*. L'ordre ferme est lancé de  $n$  périodes pour compenser un retard de  $n$  périodes pour éviter un problème. Au paragraphe précédent, nous avons vu que l'ordre ferme (tableau 7.19). Un ordre ferme car le besoin n'existe

## 2.6 Stocks de sécurité

Dans tout le paragraphe concernant les stocks, nous n'avons pas parlé de stock de sécurité. Bien que la gestion de production peut être faite à un niveau des composants fabriqués, il y a des rebuts variables, toutefois, un stock de sécurité « coussin ». L'existence d'un stock de sécurité est évidente puisque'il suffit de remarquer que le stock de sécurité est simplement supérieur au stock de sécurité proposé (par exemple, s'il y a un stock de sécurité proposé aura une *date de fin* dans la

## 3. Le plan industriel

### 3.1 Définition et objectifs

Nous venons de détailler le maillage du plan industriel en fonction des besoins. Le plan industriel est un plan de production situé au plus haut niveau du management, juste en dessous du plan stratégique. C'est l'élément de base de la planification. Il est construit entre les responsables achats... et la direction de l'entreprise.

Il a pour objet de permettre un cadrage global d'une famille de produits. Ce cadrage fait intervenir les ressources clés de l'entreprise que sont les capacités machines, les approvisionnements, les études...

Le plan industriel et commercial permet d'identifier les problèmes potentiels, notamment

---

contre au plus haut niveau est es point sur le fonctionnement de l'ence de tous les acteurs cités.

### **3.2Établissement du PIC**

Le PIC est un contrat global entre Commercial. La démarche qu'il pr prévisions de vente et de product portant sur des familles plutôt qu relativement longues ont une me outre, que les prévisions de produ tés réelles de production de l'entr

La responsabilité des prévisions o cial et celle des prévisions de pro tion. La logique conduit à définir l période.

L'objectif de stock est un

## Figure 7.21 - É

Famille :

Unité :

**Ventes**

**M - 3 M - 2 M - 1**

Prévisionnel

Réel

Écart

Écart en %

**Production** **M - 3 M - 2 M - 1**

Prévisionnel

Réel

Écart

Écart en %

### 3.3 Exemple de PIC

La figure 7.22 illustre l'établissement de la réunion du 2 avril. Les colonnes sont remplies lors des réunions analogues aux valeurs réelles de vente et de production d'être connues. Le nouveau stock

$$S_{mar} = S_{fév} + P_{mar} - V_{mar} =$$

Les indicateurs de performances, suivants :

$$510 - 500 = 10 \quad \text{soit} \quad 10/500$$

$$490 - 510 = -20 \quad \text{soit} \quad -20/510$$

$$190 - 210 = -20 \quad \text{avec} \quad 190/250$$

L'examen des trois mois passés montre qu'il n'a pas atteint ses prévisions et que le seuil de stock est actuellement tombé en

## Gestion de production

<b>Production</b>	<b>Jan</b>	<b>Fév</b>	<b>Mars</b>	<b>A</b>
Prévisionnel	490	500	510	5
Réel	480	490	490	
Écart	- 10	- 10	- 20	
Écart en %	- 2	- 2	- 4	

<b>Stock</b>	<b>Jan</b>	<b>Fév</b>	<b>Mars</b>	<b>A</b>
Prévisionnel	250	230	210	2
Réel	230	210	190	
Écart	- 20	- 20	- 20	
% d'objectif	92	84	76	

### 3.4 Calcul global de cha

Pour que le management des ress  
résultats qui puissent être appliqué  
fondamental que, dès le départ, l  
mercant soit réaliste en termes d'  
charge dépasse la capacité de la  
extrêmes sont possibles : augmen  
Et là encore toute solution interm  
remarquer qu'en règle générale,  
capacité car la charge correspond  
clients. Dans le cas du PIC, le calc  
les ressources critiques de l'entre

En cas de surcharge, les actions c

- heures supplémentaires ;
- emprunt de personnel à d'aut
- tr ansfert d'activité sur d'autr
- embauche de personnel ;

L'horizon suffisamment « grand » mesures à temps, notamment qu ou une mise en place importante machine, formation de personnes

En établissant le PIC d'une famille en capacité. Mais une certaine re sieurs familles de produits. Il faut capacité à partir de tous les PIC in montrer le principe du calcul qui, global.

Prenons comme exemple de resse d'emboutissage où passent 4 fam ratios donnent le nombre de pers 100 € par jour (tableau 7.23).

**Figure 7.23 -  
pour le calcul des c**

Pour calculer le nombre de personnes affectées, il suffit d'appliquer les ratios déterminés à la charge correspondante. Ainsi, pour le mois de février :

$$5 \times 2 + 2 \times 4 + 3 \times 4 + 2 \times 4 = 35$$

**Figure 7.25 - Calcul de la charge**

	charge (n°)	
	février	mars
Famille A	10	9
Famille B	8	6
Famille C	12	12
Famille D	5	4
Total	35	31

Les ratios utilisés seront réactualisés en fonction de la variation observée dans l'entreprise. Une telle charge au niveau du PIC pourrait

## 4. Le programme directeur de production (PDP)

### 4.1 Définition et objectifs

Le programme directeur de production est un élément fondamental du management des ressources. Il sert de passerelle entre le Plan industriel et les besoins réels. C'est un *contrat* qui définit les quantités à produire pour chaque période. Il est établi par la fonction Commerciale qui veut vendre et par la fonction Production car il sert de référence pour la production. S'il est bien défini, il indique ce qui sera vendu, les contraintes industrielles et financières. Un autre rôle du PDP est de servir de gestionnaire à anticiper les variations de la demande.

Voici les principales fonctions du PDP :

- Il dirige le calcul des besoins

*moins* le délai cumulé de tous les...  
 ration. Il est, par exemple, de l'or...  
 de période en période.

## 4.2 L'échéancier du PDP

L'échéancier de chaque article gé...  
 pour simplifier) se présente sous

Figure 7.26 - É

	St = 12
	<b>1</b>
Prévisions de vente	5203
Commandes fermes	35
Disponible prévisionnel 120	80
PDP (date de fin)	

ZF, les ordres du PDP sont des *orders* dans un système informatique, mais seule la définition donnée au paragraphe « d'ordre ») alors qu'au-delà de ZF, comme dans un calcul des besoins, l'objectif est de stabiliser le PDP et de le maintenir. En effet, sa modification permanente des ordres, des ruptures de stock n'auraient pas été prévus, mais a une incidence sur la production et un service client de qualité. Les options peuvent être envisagées dans la gestion des situations exceptionnelles doivent être prises en compte par le gestionnaire qui prend l'accord de la direction. La prise cherchera à réduire la taille de l'entreprise en diminuant les délais de production.

Les lignes du tableau donnent, sur

- Les *prévisions de ventes* (PV) et les *prévisions de production* (PP)

- 
- Le *disponible prévisionnel* (*D*) indique le stock de sécurité. Tout besoin de recomplètement est physique, la valeur du stock
  - Les *ordres du PDP*, pour lesquels une quantité disponible en stock est peu plus haut à propos de la date d'ordres fermes avant cette date posés automatiquement par le système
  - Le *disponible à vendre* (*DAV*) indique les quantités disponibles à la vente sans restriction
  - La ligne « début » des ordres de commande, avec décalage dû au délai de calcul des besoins. Cette ligne concerne les articles de niveau immédiat de la chaîne de production
  - La ligne *Message* alertera le gestionnaire, notamment le moyen d'exprimer les besoins à l'intérieur de la *zone ferme* de la chaîne de production

## 4.3 Exemple de PDP

Le tableau 7.27 donne un exemple de calcul.

Figure 7.27 - Exemple de calcul

		St = 12
		<b>1</b>
Prévisions de vente		5
Commandes fermes		35
Disponible prévisionnel	120	80
PDP	(date de fin)	
Disponible	À vendre	
PDP)	(date de début)	

Les paramètres de gestion figurent dans le tableau 7.28. Les données sont données sur les deux premières lignes.

Si, dans une des périodes précédentes, le besoin est devenu négatif, il y aurait eu un ordre de placement, mais pas d'ordre de vente, car la zone est fermée. Au contraire, au-delà de la zone, le calcul des besoins :

$$DP5 = DP4 - PV5 - CF5 = 50 - 50 - 0 = 0$$

$$DP6 = DP5 - PV6 = 0 - 50 = -50 < 0$$

donc, ordre proposé  $PDP6 = 50$

(avec début en  $6 - D = 6 - 1 = 5$ )

$$\text{et } DP6 = DP5 + PDP6 - PV6 = 0 + 50 - 50 = 0$$

etc.

Poursuivons le même exemple afin de déterminer les besoins à vendre (tableau 7.28).

**Figure 7.28 - Calcul des besoins**

$$DAV1 = St - CF1 - CF2 = 120$$

Remarquons que, s'il existait un coût de production (PDP date de fin), il faudrait l'ajouter à la DAV1.

Pour les périodes autres que la première, la DAV est égale à la PDP des ressources PDP, car tout le coût de production est inclus dans le *DAV* précédent.

$$DAV3 = PDP3 - CF3 - CF4 = 100$$

$$DAV6 = PDP6 = 100 \text{ puisqu'aucun coût de production n'est inclus dans la DAV6.}$$

## Remarques

Nous avons fixé ici des conventions pour la consommation des ressources. D'abord, la consommation des ressources est divisée par le nombre de ressources. Ensuite, nous avons également divisé l'horizon de planification par le nombre de ressources. Cela nous permet de nous concentrer sur le coût de production par unité de ressource.

---

## 4.5 La mesure des performances

En décrivant les fonctions du PDP, le plan industriel et commercial, c'est-à-dire le plan des produits finis le plan industriel de la famille A est clair encore : si une famille A compte  $n$  produits, le PIC de la famille A est équilibré si et seulement si le produit A est équilibré. Il est alors bien évident que le PIC A et l'ensemble des PDP. A'exe de chapitre aborde notamment ce

Par ailleurs, le PDP étant l'échéancier des commandes destinés à satisfaire nos clients, il est évident que nous fournissons à la date attendue les produits. À la place des indicateurs simples, on peut chercher à déduire le réalisme de la planification en cherchant les causes aff

Pour être efficace, le Calcul des coûts doit prendre en compte les ordres qui vont apporter une charge (charges non encore exécutées), ordres en cours et ordres posés.

Pour chaque ordre  $i$ , on connaît la charge de l'ordre. La gamme associée de l'ordre est connue avec, pour chaque opération, le coût unitaire de l'opération, le coût de changement de série ou préparation. Il est donc aisé d'affecter les coûts à un centre de charge dans la période de charge résultante :

$$\text{Temps Prépa} + \text{Temps Exécution}$$

**Figure 1.1**  
**Charge d'un ordre de fabrication**

Temps de changement de série

Temps unitaire d'exécution

Nombre d'articles à fabriquer

Figure 7.31 - Profil de c

Périodes	Capacité (h)	Charge (h)	Ch
7	120	90	
8	120	108	
9	80	105	
10	120	95	
11	120	120	
12	120	145	
13	80	90	
14	120	85	

Pour cette représentation, la charge est représentée  
 comme indiqué précédemment. Ce diagramme est généré à partir d'un  
 fichier des centres de charge avec les données du tableau ci-dessus (voir  
 chapitre 6). Le diagramme illustre les écarts de charge par  
 période et repère les écarts à la capacité. Le schéma peut être dessiné avec

## 6. La gestion d'ate

### 6.1 Définition

La planification à trois niveaux sur (besoins), respectivement validés des *ordres proposés*. Le gestionn l'exécution, c'est-à-dire les transr but de la gestion d'atelier est d'a fabrication à la bonne date et not la capacité nécessaire.

Nous appellerons pilotage des act destinée à piloter l'exécution qui riure de MRP2. Le mot pilotage e gner l'interactivité par opposition production qui semble ne représ sans souhait d'intervenir ! Nous a

---

## 6.2 Activités lors de l'ex

Le PAP recouvre cinq principales a

### 6.2.1 Vérification et lancem

Ce sont les activités à mener ava  
mentation de l'ordre pour sa réali  
composants et matières première  
cité et répartition de la charge).

### 6.2.2 Programmation détaill

Elle donne le séquençement des  
tion des ressources), la disponibi  
les maintenances programmées)  
sur l'atelier (arrêts programmés,  
jalonnement des opérations déter  
chacun des exécutifs nécessaires

**Figure 7.32 - Quelques**

<b>N°</b>	<b>Règle</b>	
1	date de fin la plus proche	da
2	FIFO ( <i>first in first out</i> )	pri
3	LIFO ( <i>last in first out</i> )	pri
4	marge minimale	(te res
5	marge moyenne par opération minimale	ma
6	rapport critique (ratio critique)	te

## **Exemple**

## Réponses

1. 101 - 243 - 127 - 204 - 125

2. 243 - 204 - 127 - 125 - 101

3. 125 - 243 - 127 - 204 - 101

4.

N°OF	Temps restant	Trava
101	$56 - 50 = 6$	
127	$53 - 50 = 3$	
243	$51 - 50 = 1$	
204	$52 - 50 = 2$	
125	$55 - 50 = 5$	

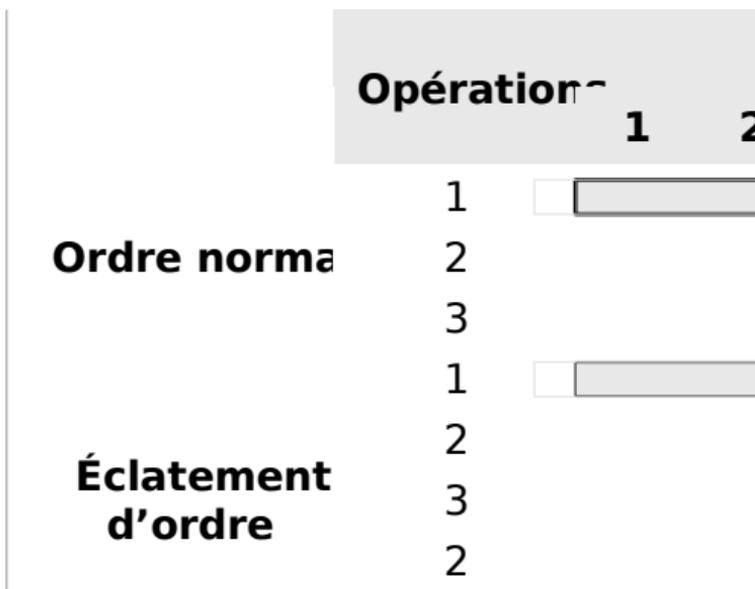
donc liste de priorité : 243 - 2

On remarquera que l'OF 243, le plus de fin prévue puisque le travail res

## 6.2.3 Suivi de production

retour vers la planification pourra  
*d'exception* qui permettra au ges  
 des décisions importantes comm  
 modification de la quantité de l'or  
 d'ordre... sans toutefois oublier la  
 client !

Figure 7.34 - Technique



## 6.3 Conditions de bon fo

Soulignons maintenant les condit  
que nous allons répartir en cinq p

### 6.3.1 Principes de base

L'exécution doit être réalisée selo  
nera à ce niveau la priorité des op  
(celle-ci provenant des dates de f  
enfin de gérer les ressources de l  
achat de machine ou une embauc  
niveau !). Le tableau 7.35 résume  
informations fondamentales néce

**Figure**  
**Les informations du pilota**

Calcul des bes	
Quoi ?	code article

### **6.3.3 La base de données**

Elle peut être centralisée ou répartie.  
Comme cela a été souligné dans le chapitre 6.2, les données doivent être précises (nomenclatures > 98 % de précision (outillages, temps...), clairement structurées (noms, codes...) et surtout accessibles par tous.

### **6.3.4 L'interface**

L'interface entre le système de production et les activités de *production* doit être fluide. Les données (vers le PAP) proviennent de la production (date de début... conduisant au calcul des coûts) et la planification circule des informations (dates de début... induisant des coûts).

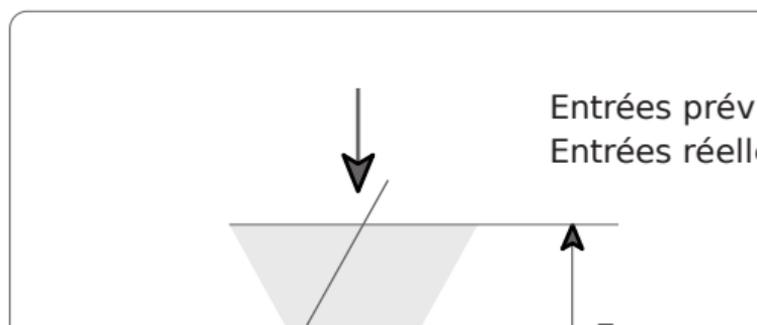
## **6.4 La mesure de performance**

Là comme ailleurs, cette mesure de performance est tenue ou si des actions correctives

flux physique qui passe à travers  
pour une période donnée. Ce pilo  
pour un poste goulet.

Un centre de charge peut être rep  
par un entonnoir : les ordres de fa  
tent et le contenu de l'entonnoir  
attente (figure 7.36).

**Figure 7.36 - Principe**



**Figure 7.37 - Exemple**

Centre de charge : XYZ

<b>Semaine</b>		<b>S-3</b>	<b>S-2</b>
Entrées	prévisionnelles	80	80
	réelles	78	82
Sorties	prévisionnelles	80	80
	réelles	74	76
En-cours	prévisionnel	60	64
	réel	60	64
Objectif d'en-cours = 60 h $\pm$ 10 h			

**Analyse du flux de charge**

Durant les trois semaines dernières, les prévisions (80 en moyenne) sont en moyenne inférieures de 5 au problème pour retrouver son n

visions de ventes des six prochains mois. Le directeur souhaite définir le niveau de production qui permettra, pour cette famille, d'atteindre l'objectif normal de stock. Les valeurs de la réunion du PIC, c'est-à-dire le 2 mars, sont alors que les valeurs approuvées, les valeurs de la réunion sont en gras.

**Figure 7.38 - État**

Famille : A      Unité : quantité

<b>Ventes</b>	<b>Fév</b>	<b>Mars</b>	<b>Avril</b>	<b>Mai</b>
Prévisionnel	7 100	7 300	7 300	<b>7 300</b>
Réel	7 400	7 200	<b>7 400</b>	
Écart	+ 300	- 100	+ <b>100</b>	
Écart en %	+ 4,2	- 1,4	+ <b>1,4</b>	
<b>Production</b>	<b>Fév</b>	<b>Mars</b>	<b>Avril</b>	<b>Mai</b>

Le stock actuel est 600, il faut donc atteindre l'objectif de 1200 fixé. Le total de la production des prochains mois (mai à octobre) est de 43 200. Pour la reconstitution de stock, la production totale doit être de  $43\,200 + 600 = 43\,800$ . La charge de production mensuelle devrait être de 7 300. La charge de stock donne alors les valeurs n

## 7.2 Charges globales au

*L'atelier qui réalise l'assemblage* est composé de 18 opérateurs. Sachant que chaque opérateur assemble en moyenne 105 produ

Un opérateur peut assembler en moyenne 105 produits par jour. La charge induite par le PIC en mai est de 7 300. La capacité mensuelle de cet atelier est de 131 400. Le PIC est donc adopté.

Figure 7.39 - P

	St = 170 ;	
	<b>18</b>	<b>19</b>
Prévisions des ventes	60	80
Commandes fermes	240	220
Disponible prévisionnel	<b>150</b>	<b>300</b>
PDP (date de fin)	450	
Disponible à vendre	<b>160</b>	
PDP (date de début)		450

Message : Rendre ferme l'o

## 7.4 Cohérence entre PIC

Supposons maintenant que les tr

## 7.5 Charges globales au

Dans l'atelier d'assemblage, un o  
semaine s'ils sont de type A100 pr  
PDP établis au précédent § 7.4 so

Le tableau 7.41 permet de calcul  
à la réalisation de ces PDP. La den  
aux ordres à terminer en semaine

Figure 7.41 - Étud

	semaine 18	semaine 19
A <sub>1</sub>	6	0
A <sub>2</sub>	10	12
A <sub>3</sub>	2	6
Total	18	18

## 7.6 Calcul des besoins n

L'article  $A_j$  est composé (entre autres) de composants fabriqués par l'entreprise. Elles sont actuellement en cours de fabrication de semaine 19. Développons le calcul des besoins (tableau 7.43).

Figure 7.43 - Calcul d

	St = 60 ; L =		
	18	19	20
Besoins bruts		900	600
Ordres lancés		1 000	
Stocks prévisionnel	60	60	160
Ordres proposés			1 000

Figure 7.44 - Gar

N°	Opération	Centre de charge	Temp prép
10	Décolletage	DEC1	5 h
20	Reprise 1	REP3	1 h
30	Reprise 2	REP2	2 h
40	Rectification	REC5	1 h

Chaque ordre porte sur une quantité donnée. Un ordre occupe le centre de charge

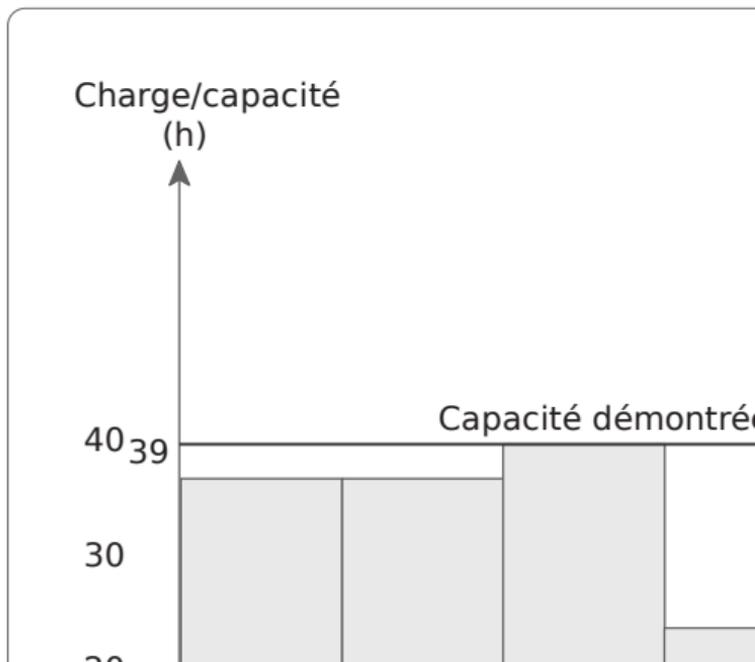
$$1 + 0,02 \times 10$$

Le jalonnement des opérations pour les opérations 10 et 20 s'effectuent (décalage - 2 par rapport à la date de livraison) alors que les opérations 30 et 40 (décalage - 1). L'ordre lancé prév

Supposons que le centre de charge  
40 h par semaine et un taux d'uti  
de charge du centre *REC5*.

La capacité démontrée de *REC5* e  
semaine. Le profil de charge est r

**Figure 7.46 - Profil de ch**



de moins comme attendu) et que  $1 + 0,02 \times 250 = 6 h$  en semaine 2 (voir tableau 7.47).

**Figure 7.47 - Charge sur le**

	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
V55	21	21	21
V47	10	10	
V13	5	5	10
V98			8
Total	36	36	39

Remarquons que, pour appliquer la méthode de la charge, il faut vérifier que la matière composant le produit est disponible. Par ailleurs, la solution adoptée a des implications comptables : nous avons comptabilisé deux charges de 10 heures au point de vue économique un surcoût de 10 heures qui est de ne pas remplacer l'OE

Parmi ces trois boucles :

- La première concerne les *dé* tats de la planification des c par le calcul des besoins net duction.
- La deuxième suit les *charge* ment des ordres à la planific flux des charges.
- La troisième, enfin, traite de d'une part, l'ordonnancemen part, le calcul des besoins.

**Figure 7.48 - Schéma de M**



## 9. Conclusions

Le management des ressources d'entreprise est une méthode de planification de l'ensemble de l'entreprise industrielle. Cette méthode comprend une planification de plus en plus fin depuis le niveau global en passant par le programme directeur jusqu'aux besoins nets. Cette planification permet de

La planification est fondée sur un modèle adaptable quelle que soit la typologie de la commande ou production à la commande de nature différente selon le cas.

L'évaluation des besoins est à tout moment requise mais doit toujours être validée. Il faut tout s'attacher à une bonne planification réaliste, pour bénéficier d'un calcul et d'une exécution ainsi facilitée. Nous avons vu comment la régulation par des boucles de rétroaction

Que devient MRP2 dans l'antiquité ?

---

Ce chapitre nous a permis de développer un socle solide de la production. Nous avons vu comment l'évolution vers l'*excellence* est possible grâce à la *Lean Production* que nous développerons dès le prochain chapitre présentée sous la forme de la méthode Kanban, méthode de gestion qui va se fondre avec le JAT lui-même.



---

La mét  
du Kan  
ou Kan

Elle s'est développée au Japon après la guerre et a été élaborée par M. Ohno dans les années 1950 et, dès 1958, certaines lignes de production ont commencé à fonctionner bien en Kanban.

C'est en cette période que M. Ohno a développé le principe du Kanban, qui ont toujours tendance à faire de la production pull, qui permette de produire :

- le produit demandé, et pas un autre
- au moment où il est demandé
- dans la quantité demandée

Dans un atelier de production, ce principe signifie que le poste amont ne doit produire que ce qui est demandé par le poste qui ne doit lui-même produire que ce qui est demandé par le premier poste aval, et ainsi de suite... Le principe du Kanban est de produire que pour répondre à la demande.

Ce système très simple permetta  
(les étiquettes du premier récipie  
son (les étiquettes contenues dan  
écriture ni enregistrement. C'est  
Kanban.

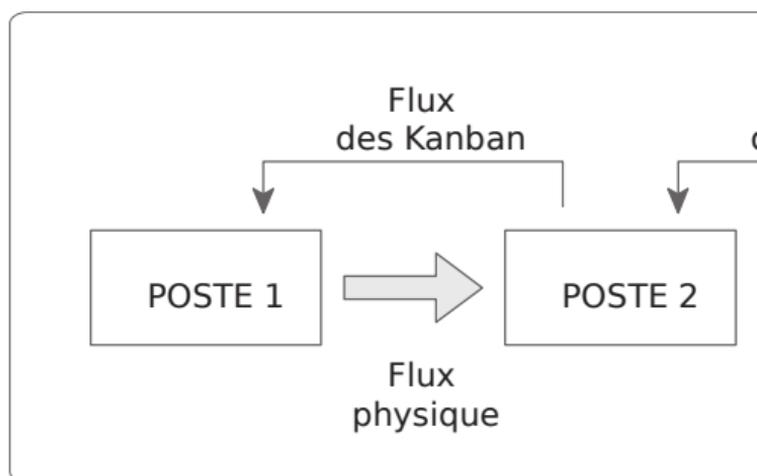
Nous allons décrire dans ce chap  
ban que l'on rencontre dans l'indu  
CONWIP et le Kanban générique.

## 2. La méthode du k

Elle est excessivement simple au  
compréhension, mais il ne faut pa  
réussite de la mise en œuvre du k  
générique sont nombreuses et dit

### 2.1 Description d'un sys

**Figure 8.2 - F**



Dans le détail, si l'on observe ce travail consécutifs, on peut observer

**Figure 8.3 - Circulati**



Les Kanban sont donc :

- soit attachés à des containe  
poste 2 ;
- soit sur un planning à Kanba  
de pièces.

S'il n'y a pas de Kanban sur le pla  
tous les Kanban sont attachés à c  
mation devant le poste 2. Le poste  
sionné et le poste 1 ne doit pas p

La règle de gestion au niveau d'u

Il y a des étiquettes Kanban sur le  
*a pas, je ne dois pas produire !*

Les mises en fabrication de l'amo  
les besoins de l'aval : on fonction

Si, pour différentes raisons, on n'y a pas encore été appliqué ; il est préférable de commencer par la ligne de production par ordres de fabrication.

Pour que le poste fournisseur puisse répondre aux besoins de son ou ses clients, il doit disposer d'un planning Kanban.

Quand le planning Kanban d'un poste de travail comporte plusieurs types de Kanban, le principal problème est de savoir le type de pièces à fabriquer et en quelle quantité.

Supposons qu'un poste de travail dispose de trois références de pièces :

- Référence A : 8 Kanban en circulation
- Référence B : 5 Kanban en circulation
- Référence C : 3 Kanban en circulation

**Cas n°1** : il n'y a aucun Kanban sur le poste de travail, il ne doit donc pas produire !

**Cas n°2** : le planning a la physionomie suivante :

Le nombre de Kanban étant identiquement impossible de définir une

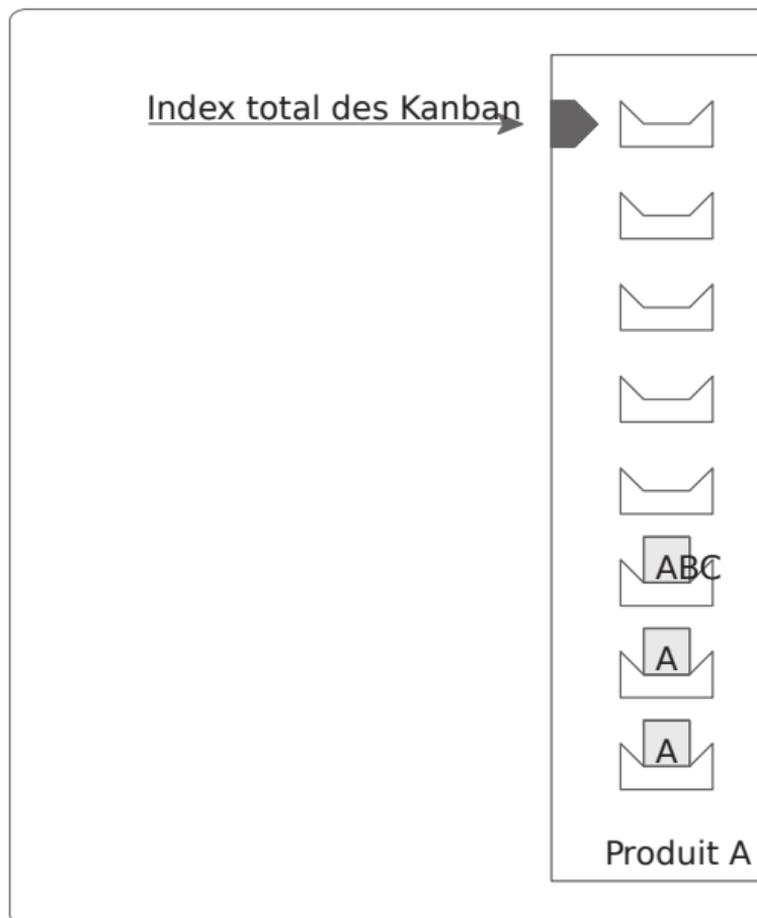
Si par contre, on sait que pour la et qu'on en a trois sur le planning stockées.

De même, on a  $5 - 3 = 2$  container de pièces C stockées.

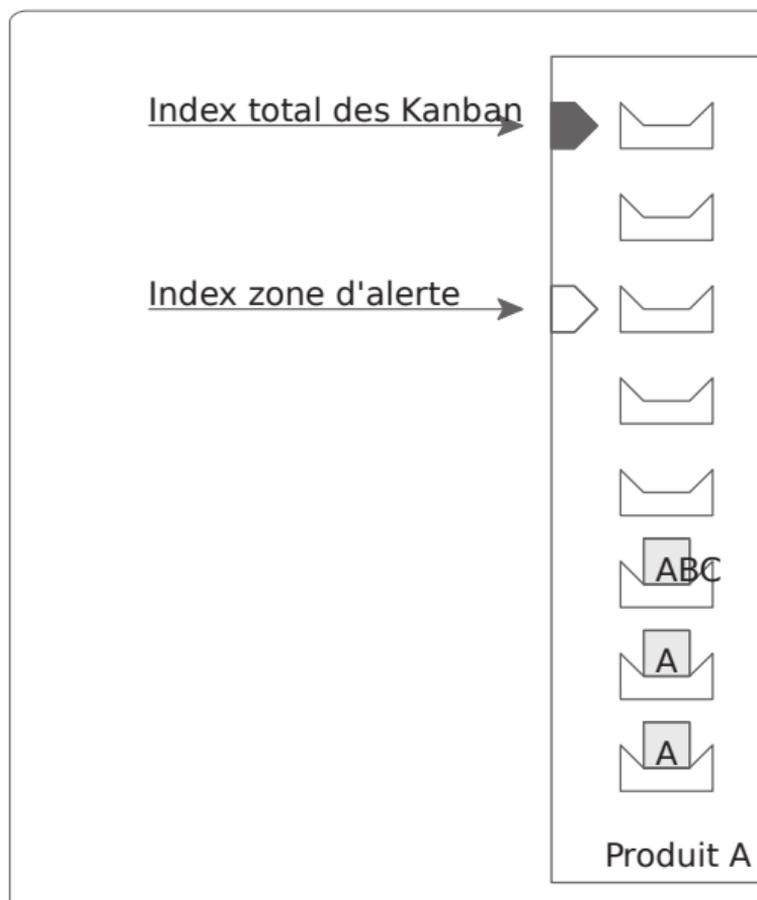
Il est donc urgent de lancer la fab

On tiendra ce raisonnement chaque container de pièces et on choisira dont la quantité stockée est la plus proche n'est possible que si le temps fournisseur est très court. Sinon, ment perturber la production, on réglages ! Si le temps de réglage on choisira de produire par lot de qui posera évidemment des problèmes « rentabiliser » les réglages ! Cela

**Figure**  
**Planning avec priorité déte**



**Figure**  
**Planning avec priorité d**  
**total des Kanba**



tionnelle à point de commande, c  
semaines de production. En Kanb  
quelques heures.

## **2.3 Caractéristiques des étiquettes Kanb**

Le Kanban n'est autre que l'étiqu  
sente généralement sous la form  
non de petite taille. Un certain no  
sur un Kanban.

Ces informations varient beaucoup  
retrouve des informations indispe  
Kanban :

- la référence de la pièce fabri
- la capacité du container, et
- l'adresse ou référence du po
- l'adresse ou référence du po

L'innovation la plus intéressante s'agit d'un tableau spécifique par emplacements, les cartes Kanban par des emplacements géographiquement entre le poste de travail et l'emplacement accueille un certain nombre d'emplacements de chaque emplacement du système (voir § précédent). Si un emplacement est ou sont vide(s), le fournisseur peut fournir. Si les emplacements sont pleins, le fournisseur ne peut pas fournir.

Ce système a de nombreux avantages :

- Il est très visuel, que l'on soit fournisseur ou client. Il suffit de jeter un œil au niveau des emplacements pour savoir si l'on peut fournir.
- Il n'y a pas de manipulations (pas de déplacements de cartes) ; on ne risque donc pas de perdre des cartes au fournisseur. On ne risque pas de perdre des cartes qui arrive parfois dans les entreprises.

Les emplacements sont matérialisés par les fournisseurs et les postes clients. Il suffit de regarder qu'il y a :

- Un seul container de produits vides.
- Tous les emplacements de production.
- Un seul emplacement de production.

La priorité de production se situe

Si l'on observe un peu mieux la figure, on voit que les emplacements vides se situent à proximité des fournisseurs et des postes clients. Pour des raisons de recherche de déplacement, il est préférable d'utiliser les containers de produits vides. Les fournisseurs viennent positionner les containers vides aux mêmes emplacements. Ce n'est pas le cas pour le LIFO (*Last In First Out* : dernier arrivé, premier parti) qui nécessite de déplacer les containers vides.

## 2.5 Dimensionnement d

### 2.5.1 À propos de la taille d

Chaque container d'un même type doit contenir un nombre de produits conformes.

Pour déterminer la taille d'un container, on doit tenir compte des caractéristiques du produit. La taille doit permettre d'assurer le service client, compte du délai de production et des stocks de produits. On a coutume de dire que le nombre de pièces représentant  $m$  fois le *stock journalière*, pour assurer une

Mais cette règle n'est pas obligatoire dans toutes les situations. Il convient donc de tâtonner le fonctionnement du système dans une décision. On peut remarquer

Le nombre de Kanban doit tout de même être suffisant pour couvrir les besoins existant dans le système au moment de la panne (réglages, pannes, non-qualité...) ; autrement, la production s'arrête et on ne produira que peu.

Le nombre de Kanban peut néanmoins être déterminé par la formule suivante :

$$N = \frac{DL \cdot G}{C}$$

Où :

$D$  : représente la consommation moyenne par unité de temps ;

$L$  : le délai de mise à disposition d'une unité ;

$G$  : le facteur de gestion : facteur de sécurité pour les changements de séries ;

$C$  : la capacité de production d'une unité ;

Le facteur de gestion G sera égal à 1,5. Le poste fournisseur effectue un régularisé de 50 pièces supplémentaires par semaine. Le temps de remise en route après un

### **Nombre de Kanban**

$$\text{pour } B = (1001 + (200 +$$

Attention, la formule de calcul du nombre de Kanban est à utiliser avec beaucoup de prudence. Elle est basée sur des hypothèses qui peuvent ne pas être valides dans la mise en place de ce type de système. Il faut donc réfléchir à son évolution.

D'ailleurs, ainsi que le note S. Shingo dans son ouvrage *production et méthode Kanban*, « Le nombre de Kanban n'est pas le plus important. Il faut réfléchir comment doit-on améliorer le système. Quel est le nombre de Kanban minimum ? »

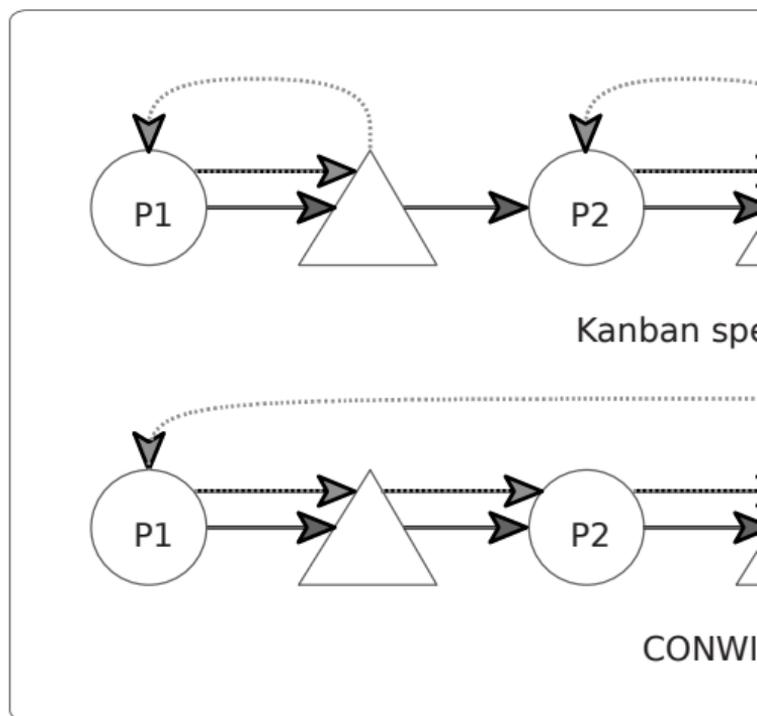
La réponse à cette question dépend de la situation en particulier :

### 3. La méthode Kanban et CONWIP

La méthode CONWIP et le Kanban ont été développés en réponse à une insuffisance importante du Kanban classique pour gérer des produits finis et de composants réduits. Gérer en Kanban autant de produits finis est difficile.

La méthode CONWIP (*Constant Work In Progress*) est une amélioration du Kanban classique pour gérer la production de produits très différents. En permettant de produire 50 types de produits avec un seul Kanban, cela va générer des en-cours très élevés. Les 50 produits devront être représentés par des Kanbans. Pour résoudre ce problème. Cependant, cela ne fonctionne pas si il existe de grandes variations de temps de cycle entre les postes.

Le Kanban générique est une méthode de gestion de production qui permet de gérer la production de produits très différents.

**Figure 8.8. - Kanba**

Dans l'approche du Kanban spécifique, le poste P3 prélève dans l'en-cours P1 (figure 8.8). Supposons que 5 types de produits A, B, C, D, E

Le problème majeur de ce système est que le poste P2 soit un poste à débit variable. Si le poste P1 travaille à un rythme en aval, on va générer de nouveaux rythmes de production différents. Le problème important entre ces deux postes, est de trouver un rythme de production recherché.

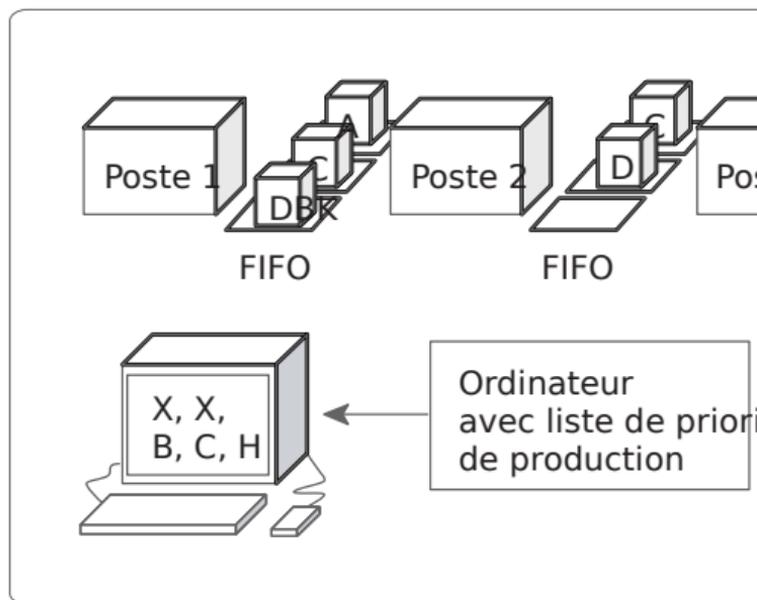
La méthode du Kanban générique permet de gérer efficacement tout cela.

### **3.2 Description d'un système**

Le Kanban spécifique et le Kanban générique sont décrits en ceci :

En Kanban spécifique, l'étiquette autorise la production et nous

**Figure**  
**Le Kanban générique : exe**



Si l'on observe la ligne de production

Le poste 2 a un emplacement vide  
niveau de son stock amont lui indique  
ce qu'il fait.

Le poste 2 a libéré un emplacement pour produire. Le poste 1 est le premier poste, donc pas de stock amont pour sa production, il est donc doté d'un « programme client » indiquant les priorités de production (T dans l'exemple).

Par ailleurs, un emplacement s'est libéré en aval du poste 4. Celui-ci va donc produire des produits X et libérer un emplacement pour produire un container de produits C, qui sera pris en compte par le poste...

On voit bien sur cet exemple que le principe de pilotage par l'aval dans lequel les commandes sont émises par le premier poste, donc le client, est efficace.

Le Kanban générique peut donc s'appliquer à toute stratégie de production que la variété des produits soit faible ou que la quantité produite soit petite ou grande.

Le Kanban générique permet aussi à un système qui se produisent en gestion on lance les ordres de fabrication éventuels de postes situés plus e Kanban générique, le nombre d'e régule totalement le flux et peut a en cas de gros problèmes...

Le Kanban générique ressemble f par OF mais sans les OF et sans le OF. En revanche, un certain nomb méthode limitent les expériences rique, comme nous allons le voir

### **3.4 Limites de la mise en d'un système Kanba**

## 4. Conditions de réalisation de la mise en place d'un système Kanban spécifique ou général

Comme nous venons de le voir, c'est un système à mettre en œuvre. Cependant, la mise en place d'un Kanban dans un atelier nécessite un *système d'information qui va mesurer et résoudre les problèmes d'atelier*. Pour gérer un Kanban, il faut générer une très grande quantité de données. Loin de réguler les perturbations, le système est tendu, a plutôt tendance à amplifier les perturbations et les stocks qui les amortissent. L'atelier est en crise, les problèmes sont résolus, ou du moins temporairement.

Les actions à réaliser doivent être réalisées en parallèle l'une avec l'autre pendant la mise en œuvre du système. Ces actions sont une condition nécessaire à la mise en œuvre d'un système Kanban.

- La nécessité d'une importante productivité peut obtenir par la formation dans un atelier tât la qualité des produits, cabilisation du personnel. Ce capable de changer de poste d'entretien. Cela est aujourd taines entreprises, dont la c luer dans ce sens là.
- La nécessité de faire évoluer Pour simplifier la gestion du composants et /ou les sous- de diminuer le nombre de ré

## 5. Mise en place d'

### 5.1 Avantages du système

Quand il y a des perturbations dans le processus, on augmente le niveau des stocks pour garantir la livraison des produits. Les Japonais expliquent qu'augmenter les stocks, ce qui fait apparaître les problèmes, ne permet pas de mieux combattre (puisque l'on ne voit pas le problème) le débit du flux de produits.

Cette méthode présente bien évidemment des avantages concrets :

- Dans un atelier qui utilise la méthode Kanban, on peut constater une circulation rapide des produits et un débit de travail concernant les produits défectueux et les pièces défectueuses.
- On peut également observer une réduction des stocks entre les postes de travail de l'atelier qui existe entre eux.
- Le service proposé au client est meilleur, avec une meilleure fiabilité au niveau des quantités. On peut livrer plus facilement de grandes quantités. L'objectif ultime est de...

demande avec des niveaux condition est essentielle en aujourd'hui.

Ainsi, contrairement à ce qui est pas à un simple outil du juste-à-ten un système de réglage fin de la p tion des approvisionnements. Il e tel que les implantations en cellul ressources humaines où le person encouragé à participer efficacement cessus Kanban dans le concept K

## **5.2 La convivialité MRP-**

On peut établir le constat suivant qu'il correspond à un système de d'atelier court terme, et ne peut à visionnelles. Il n'est donc pas ada nements ou des productions quar

- ateliers de montage fonctionnant à un niveau délai de la demande
- ateliers d'usinage des composants par ordres de fabrication classiques

Le Kanban n'étant qu'un système de production, il ne fonctionnera qu'à moyen terme a été bien définie. La différence entre MRP et Kanban.

## 6. Conclusion

La méthode Kanban est l'un des outils de la *Lean Production*. Tous les éléments de ce chapitre 10 consacré à la *Lean Production* pour que le système Kanban fonctionne.

Cette méthode n'est en fait qu'une simplification d'atelier, et ne va pas au delà.

Le Kanban est aussi utilisé de façon innovante pour des prises qui n'ont pas d'activité de production, par exemple pour déclencher des commandes. C'est le cas dans la logistique pharmaceutique, très répandu entre officines et plates-formes de distribution. La réactivité est l'atout essentiel : un patient peut obtenir le médicament en moins d'une demi-journée. Il est aussi utilisé dans le secteur de la « food » pour déclencher une nouvelle commande dont la consommation est souhaitée. C'est là aussi sa très forte réactivité.

Il s'agit d'un outil très simple de mise en œuvre, à partir duquel on peut mettre en place des processus à un niveau des opérateurs, lesquels participent à leur amélioration.



---

La g  
par

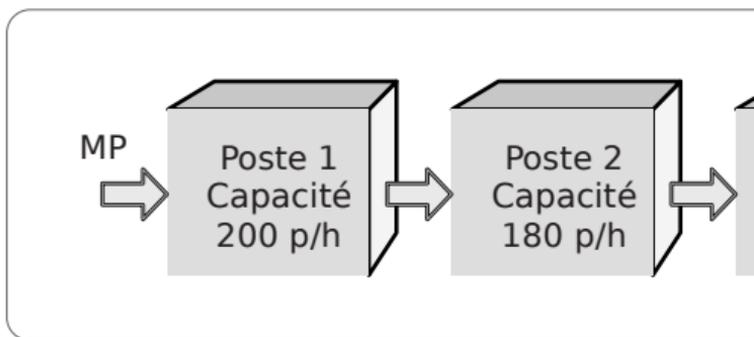
---

Que peut bien signifier gérer un atelier qui est une contrainte dans un atelier responsable ? Eh bien non ! Une capacité de production insuffisante est un goulet d'étranglement.

Qu'est-ce alors qu'un *goulet d'étranglement* ?

Soit la ligne de production présentée

**Figure 9.1 - Ligne de production et capacité des postes exprimée**



---

*Un goulet d'étranglement est donc qu'elle soit, dont la capacité de p aux besoins du marché.*

Toute l'approche de la gestion d'a à montrer que les goulets déterm conditions de la production dans l

## **2. Les contraintes**

### **2.1 Quelques remarques**

Notre analyse de la figure 9.1 nous d'une ressource de production do répondre à la demande. De quelle

Chaque fois que nous serons ame

## 2.2 Équilibre des capacités

Les entreprises cherchent fréquemment à atteindre l'équilibre des capacités. Cette définition est la suivante : si les capacités ne sont pas équilibrées d'une ligne de production, on trouve des postes ayant une cadence inférieure à celle des autres.

La recherche de l'équilibre est bien plus complexe que l'avons montré précédemment, car elle doit tenir compte, ailleurs, en supposant qu'on y parvient, de la qualité des pièces, en-cours...

Chaque poste est soumis à des aléas de production, de qualité des pièces, en-cours...

Ces aléas ne se produisent en général pas sur tous les postes de la ligne. Chaque fois qu'un poste de production, les autres postes sont affectés, même les conséquences de cet aléa sont prises en compte dans l'élaboration d'un plan de production d'approvisionnement.

On peut alors observer un phénomène de propagation des aléas.

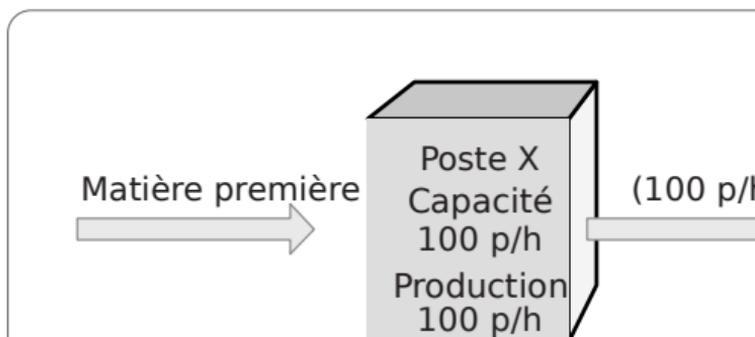
- 
- les ressources *goulets*, ressources limitées par la demande du marché ;
  - les ressources *non-goulets*, ressources limitées par la demande du marché ;

Supposons une ligne de production :

- X ressource goulet de capacité 100 p/h
- A ressource non-goulet de capacité 200 p/h

Supposons que la ressource X alimente la ressource A (figure 9.2).

**Figure 9.2 - Ligne de production**



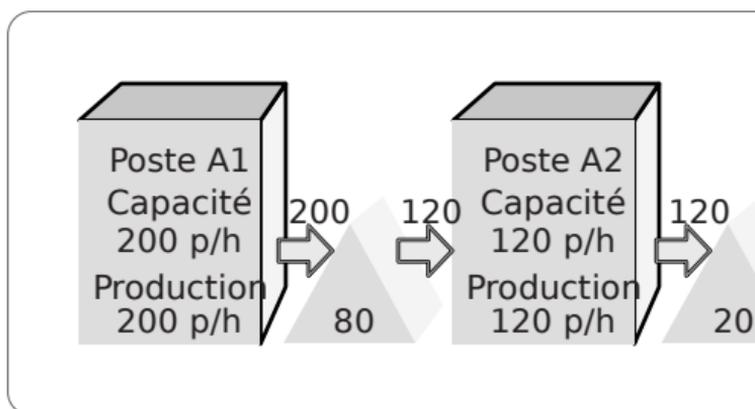
Si on effectue par exemple une étude de deux équipements dont un a une capacité plus élevée que l'autre (ce qui ramène le coût d'investissement à une valeur faible), on a une forte capacité en prétextant sa rareté. Si l'on intègre ce matériel dans une chaîne de production située en amont n'a qu'une capacité limitée. On se baser sur le nouveau matériel qu'une capacité plus élevée de production prévue, ce qui va augmenter le volume de production des pièces produites et alors...

Cet exemple parmi d'autres montre que l'on ne doit pas compter toutes les contraintes d'investissement. On doit aussi prendre en compte le niveau d'utilisation possible de ces équipements.

Approfondissons encore cette idée de chaîne de production composée de quatre ressources.

- *A1* : ressource non-goulet d'étranglement
- *A2* : ressource non-goulet d'étranglement

**Figure 9.4 - Ligne de production en sa**  
**production en sa**



La première heure d'utilisation de cours de 80 en amont du poste A. Ces stocks ne pourront jamais être goullet. Si on continue à fonctionner indéfiniment.

**L'utilisation et le plein emploi être synonymes.**

Chaque poste de production a une

Il faut donc chercher à protéger le déterminent toute la production. approvisionnés afin qu'ils puissent leur capacité. Si un stock est indisponible juste en amont d'un goulet ! Aille capacité suffisante pour leur permettre d'approvisionnement.

Supposons que l'on soit de nouveau où  $X$  alimente  $A$ . Supposons que l'on ait un changement de série sur  $A$ . Quelle limite toujours la production ?

Essayons de répondre aux deux questions.

### **Question n°1**

Quand on décide d'installer dans une usine sur quelle machine le fait-on *a priori* ? Et pourquoi ? Et dans une logique de production nouveau pourquoi ?

---

machine le fait-on *a priori* dans  
Pourquoi ? Et dans une démarche  
nouveau pourquoi ?

Dans une logique traditionnelle, c  
ment en panne, même si ce n'est  
lité.

Dans une logique de type gestion  
d'effectuer l'action de maintenant  
même s'ils ne sont pas souvent e  
gagner du temps de production, c

On peut donc conclure :

*Une heure gagnée sur un non-go*

Toute la démarche que nous venci  
diminution des temps de réglage  
parfaitement utilisable pour toute  
stratégie du juste-à-temps. Mais c  
manière de la gestion par les con

Le niveau d'eau dans chaque entité dépend de la charge du poste et le diamètre d'écoulement, la capacité de production du poste. Le goulet est le poste X qui est le goulet (il ne peut pas répondre à la demande du système) et impose le niveau de stocks.

*Les goulets déterminent à la fois les niveaux de stocks.*

Les goulets sont donc les contraintes qui limitent la production.

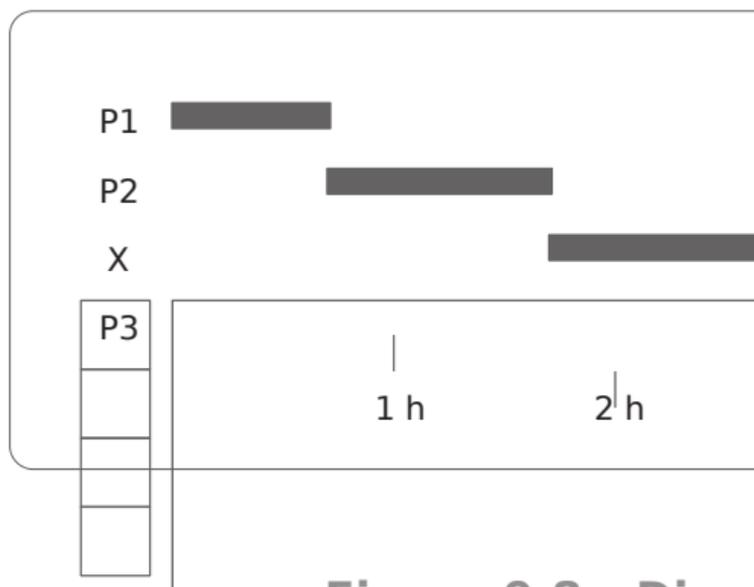
## **2.5 Les autres axes de la gestion de production par les contraintes**

### **2.5.1 La notion de lot de fabrication et la notion de lot de fabrication**

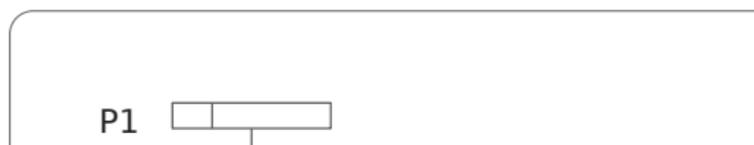
---

Examinons les deux diagrammes figures 9.7 et 9.8.

**Figure 9.7 - Diagramme**



**Figure 9.8 - Diagramme**



Si on applique cette idée, elle correspond à des lots de transfert les plus faibles possible. Dans l'industrie automobile, est la situation la plus courante, une excellente organisation, une implication totale des fournisseurs.

## **2.5.2 La détermination des lots optimaux dans une gestion par commande**

Quand on cherche à déterminer la commande optimale pour une entreprise, on applique en général la méthode de la quantité économique avec un coût de commande connu... On recherche en effet une commande qui minimise le coût du réglage effectué.

Dans cette situation, prenons l'exemple d'un client qui commande à un fabricant 500 unités. Combien de lots pour rentabiliser son réglage en fonction du coût de commande ? Combien de stocks deviendront les 950 stockées ?

---

### 2.5.3 La détermination des

Quand on cherche à déterminer les temps de fabrication sur un poste de production, on considère les données suivantes :

- temps de préparation du poste
- temps gamme d'exécution par pièce
- quantité de pièces dans le lot
- temps d'attente moyen estimé par pièce devant le poste de production ( $A$ ) ;
- temps de déplacement moyen

On a alors le temps de fabrication

$$F = P + Q \times U$$

## 2.6 La gestion de l'entre

Dans ce domaine, la gestion par l'*la somme des optimums locaux n*

Dans une entreprise, on peut dire  
personne, chaque atelier, chaque  
que l'on a une entreprise globale

Il faut chercher à faire en sorte qu  
nes travaillent dans un même but  
et tirent l'entreprise dans le même

Pour cela deux éléments sont ind  
l'optimum du système global. Il s  
*travail ensemble*. Il est surprenan  
entreprises, peu de personnes es

---

## 3. Mise en œuvre de la méthode par les contraintes

### 3.1 Les étapes préalables

#### 3.1.1 La formation du personnel

La gestion d'atelier par les contraintes est une méthode très différente de l'entreprise traditionnelle. Il est donc très différent de commencer à l'appliquer dans une entreprise traditionnelle. C'est pourquoi il est tout à fait souhaitable de commencer par former le personnel de la nouvelle méthode dans l'entreprise. Cette formation doit être faite à tous les niveaux hiérarchiques, y compris celui des opérateurs directs de la méthode.

#### 3.1.2 Les actions de progrès

On retrouve ici toutes les actions de progrès de la méthode.

pas de la capacité à fabriquer sur les autres postes pour que les machines ne soient pas abîmées par des opérations d'assemblage.

- Sur tous les autres postes de production, il faut identifier le poste précédant lui-même pour effectuer une action particulière à cause d'une capacité suffisante pour...

Toutes les actions de progrès de production doivent donc être envisagées selon l'aspect...

### **3.2 La détection des goulets d'étranglement**

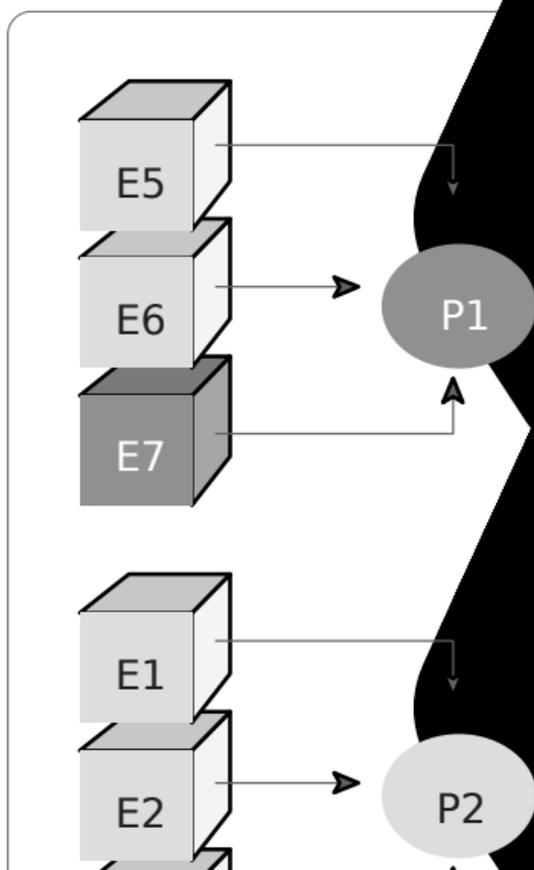
On dispose de différents moyens pour détecter un goulet d'étranglement dans un atelier :

- Une machine dont les stocks sont élevés est très probablement un goulet d'étranglement. Une machine ne sont pas toujours un goulet d'étranglement pour des raisons d'encombrement...

---

## Exemple

Figure 9



On peut être amené à penser que de place dans l'entreprise en fonction donc de la production du moment des entreprises qui ont des produits à vie extrêmement courte. Pour tout

À partir du moment où les goulots leur appliquer les règles que nous

- utiliser les goulots à plein rendement ;
- protéger les goulots ;
- gagner des heures de production ;
- utiliser les temps disponibles ;
- etc.

Mais ces règles n'ont pour but que de protéger les goulots pendant la période où l'on n'a pas de goulots, puisque le but ultime doit être de protéger les goulots ! Mais on peut imaginer que la santé économique où la croissance de l'entreprise va se traduire par la création

---

La quantité de matières premières au premier poste de la ligne sera égale à celle qui est consommée par le goulet du fait de sa capacité.

Ce système d'information peut être comparé, par exemple, à l'instar du Kanban, mais circulant uniquement entre l'aval et le premier poste de la ligne.

## 4. Conclusion

La méthode de pilotage de l'atelier repose sur quelques concepts d'autres philosophies de gestion : *Lean Production*, le MRP2 ou l'ordonnancement exploitant à la manière de la gestion par stocks, une approche de l'entreprise par



---

Du  
au Lea

En revanche, s'il est toujours possible, il qu'en fin de compte le client y t que ce mouvement s'accompagne *accepté*.

Le concept du *Lean Management* peut-on réaliser des produits colla clients, à des coûts exceptionnels qualité ? Deux idées maîtresses s

- La suppression de tous les g logistique et dans tous les p dit, être économe dans l'ent
- Mettre l'homme au cœur du capacités intellectuelles, dan prise, à tous les échelons.

Développés au départ par les ent par Toyota à partir des années 19 philosophie industrielle n'ont cess nières décennies. Centré autour c nier, le concept concernait princ

Le juste-à-temps avait pour objectif de vendre ce qui est vendu mais tout ce qui serait vendu. *Lean Management* vise à rendre l'entreprise, plus apte à s'adapter rapidement aux évolutions rapides des marchés.

*Lean Management* se traduit littéralement par « minceur », « management au plus juste ». *Lean* sera un système de management qui permet de s'adapter rapidement à tout changement de demande n'utilisant que l'énergie nécessaire. *Lean Management* peut être vu comme la production au plus juste développée au 21<sup>e</sup> siècle.

## 1.2 Principes de base du *Lean Management*

Le *Lean Management* a pour objectif de rendre l'entreprise industrielle tout en dépensant moins que celui qui se pose à un sportif qui

- une gestion de la qualité favorisant l'amélioration par percée,
- la réduction des cycles de délai,
- une attitude prospective vis-à-vis du client.

### **1.2.1 La suppression des gaspillages**

Pour dépenser moins, il faut se rappeler le principe du minimum, ne dépenser que ce qui est nécessaire pour créer la valeur ajoutée au produit. Illustration : un client pressé pris dans la vie de tous les jours.

« Un client pressé se présente au restaurant. Le serveur est bien serré. Le restaurateur qui n'a pas de sucre va dans son arrière-boutique, cherche une boîte de sucre qui était mal rangée, verse le café, mais laisse trop couler l'eau. Le client commande un nouveau café, plus serré. Le restaurateur a une machine déjà mal en point et casse la machine. Pour une réparation de fortune, le restaurateur...

Quelques exemples où la difficulté

- durée de changement d'outils  
un « lot économique » au lieu  
changement d'outils ;
- pannes des machines – on c
- excès de stock – on dévelop  
achète un magasin automat
- manutentions longues et dif  
mes de manutention sophist

Cette parade de contournement c  
menter le coût. Nous devons donc  
maxime suivante : on ne doit pas

Sur un poste de production, les 7 M  
identifiées : on les appelle les 7 M

1. **Surproduction** : on continue  
fabrication est soldé.
2. **Attentes** : l'opérateur passe  
à attendre la fin des cycles

7. **Défauts** : le processus génère des défauts, il faut attendre pour avoir de nouveaux produits, les défauts peuvent ne pas être vus alors que le produit est en vente.

## 1.2.2 Une production en flux

Jean de La Fontaine avertissait : « Ne tuez pas l'ours avant de l'avoir tué. » Le *Lean Management* est le contraire : « Ne tuez pas l'ours avant de l'avoir tué, que de faire du stock, la peau peut être vendue ! ». Cette petite boutade illustre les différences fondamentales qui existent entre le *Lean Management* et le *Just in Time*. Dans le premier, on vend puis on fait, dans le second, on vend puis on fait. Le *Lean Management* vise à organiser la production de façon qu'elle soit acceptable par le client.

La production en flux tendus permet de réduire considérablement ses cycles de production et de répondre au marché demande. Cette tension

---

réduction des cycles de production et des stocks, des économies considérables qui seront réalisées, ce qui rendra le processus plus productif.

2. **Maîtriser la marge.** Dans un marché qui évolue très rapidement, il n'est plus possible de maintenir une marge confortable lorsque le décalage entre l'achat des matières premières et la livraison au client est trop long. C'est le cas de l'exemple d'une société fabriquant des microprocesseurs. La seule solution pour maîtriser la marge est de passer de la vente à l'avance, mais à organiser la production de ce qui est déjà vendu. C'est le cas de Dell Computer par exemple.

3. **Éviter les coûteuses opérations de marketing** où l'entreprise a des stocks, des pertes de ventes. On y procède par des opérations de marketing. Outre le fait que l'on ne gagne pas sur ces actions, on sature le marché et on perd des ventes à bonne marge.

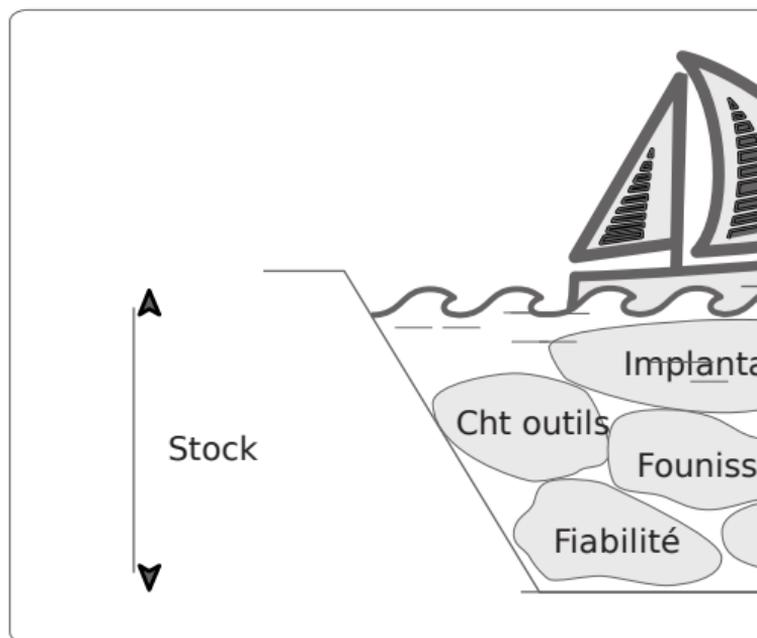
Dans la plupart des entreprises, le

- mauvaise polyvalence du personnel ;
- tenue du poste de travail.

On pourrait certainement allonger la durée de l'action qu'une action efficace dans les domaines cités ci-dessus sur la tension des flux.

Si les causes principales de non-conformité sont traduites par :

- des stocks élevés ;
- des délais excessifs ;
- du retard dans les livraisons ;
- des pièces manquantes ;
- un manque de motivation ;
- du gaspillage (hommes, temps, matières) ;
- une mauvaise utilisation des ressources ;

**Figure 10.1 - Les causes p**

Nous avons déjà largement commenté les actions et certains outils de la production de l'implantation des ateliers de production (chapitre 8). Nous invitons le lecteur à étudier en détail ces aspects. Nous présentons d'autres méthodes importantes visant à

consommatrice de temps. Un dév miser du temps en faisant le plus moins en chevauchement.

Pour cela, il faut être capable de nées imprécises qui gagneront en loppement. Il faut également rédu développement.

Ces deux éléments (réduction des paraissent parfois incompatibles. ments qui évoluent, cela risque d déjà réalisé. Pour éviter cela, il fa renciation « au plus tard » que ce de production.

Prenons l'exemple du développer keting n'a pas besoin de définir c bureau d'études ne commence à cadran, éventuellement le brasel Dans certains cas, on peut même

---

validés par ailleurs, et avec une é  
tielles par l'AMDE<sup>2</sup> la validation n  
tions mineures ne pénalisant pas

Cette méthode de développement  
simultanée. Elle a été tout d'abor  
où le développement de nouveau  
survie sur le marché impitoyable  
qu'un certain nombre de problèm  
tion pas assez rigoureuse de cette  
rapide (voire trop) rend parfois im  
remise en cause de certaines par  
observer l'apparition, pour de nor  
sur de nombreux modèles, de dét  
liers de véhicules défectueux pou  
tent aux entreprises concernées  
méthode doit donc être appliquée  
rigueur.

### **1.2.4 Une attitude prospect**

- **d'analyser les produits :**
  - produits vendus par l'entreprise ;
  - produits concurrents ;
- **d'écouter la voix des clients indirectement par le processus :**
  - les clients,
  - les propriétaires,
  - ceux qui ont acheté vos produits ;
  - ceux qui ont acheté les produits concurrents ;
  - ceux qui sont passés aux concurrents ;
  - ceux qui sont satisfaits,
  - ceux qui ne sont pas satisfaits ;
- **d'identifier toutes les activités :**
  - les innovations souhaitées ;
  - la hiérarchie entre les différents produits ;
  - les fonctions essentielles ;
  - la liste des améliorations ;

Cette étude doit couvrir les aspects

logiques. Face à ces évolutions de l'entreprise, comment situe-t-elle ses produits, réagit-elle positivement à ces évolutions, ses positions qui - à la longue - devien-

### **1.2.5 Gestion de la qualité**

Parallèlement aux évolutions concurrentielles, la qualité a également beaucoup évolué. Aujourd'hui, la tâche principale de la qualité est de garantir la conformité des produits. Par la suite, la structure de l'entreprise a changé. Désormais, le rôle de la fonction qualité est de garantir la performance du produit pour intéresser la performance globale de l'entreprise. La conformité du produit doit être garantie par une démarche de progrès à travers plusieurs axes.

L'introduction de la méthode Six Sigma a permis à l'entreprise de passer avec la volonté de changer de rythme. On a recherché l'amélioration continue. On a recherché l'amélioration permanente. En effet, l'amélioration

inertie) repose sur la somme de t tout au long du processus. Toutes semblent souvent insignifiantes à l'entreprise. Pourtant, l'addition d nombre très important, contribue du processus et agissent finalement sur les délais.

En outre, ces petites améliorations aboutissent à la diminution des coûts et

Le plus à même d'améliorer le processus lui-même. C'est le principe du Kaizen d'amélioration permanente en utilisant tous les personnels. « Lorsqu'on est une force musculaire mais aussi une réflexion, qui nous a été faite par au Japon, est révélatrice d'une grande cevoir le rôle du personnel opératoire dans une entreprise traditionnelle.

- 
- une certaine philosophie de totale du client ;
  - un indicateur de performance (le niveau 6) permettant de s'occuper de la matière de qualité ;
  - une méthode de résolution de la variabilité sur les produits ;
  - une organisation des compétences des hommes de l'entreprise ;
  - un mode de management passant sur une gestion par projet.

L'approche de résolution de problèmes structurée en cinq étapes :

1. **Définir.** L'amélioration par projet est importante ; on doit être capable de mener à bien telle étude.

2. **Maîtriser.** On se positionne face

- Le *Green Belt* (« ceinture verte ») qui est un expert Six sigma mais avec moins d'expérience. Il n'est pas à plein temps sur le terrain.
- Le *Champion* qui doit faciliter l'implémentation de Six sigma. Son rôle consiste à accompagner les équipes pour atteindre leurs objectifs. Il est le référent de Six sigma.

Centrée autour des hommes aux commandes, organisée en gestion de projet, basée sur la résolution de problème, l'apprentissage continu, l'efficacité pour réaliser des percées.

*La non-conformité alimente les défauts, la dérive et l'amélioration permanente.*

Pour être efficace, le *Lean Management* repose sur deux moteurs de progrès : l'amélioration continue et la réduction des défauts. Chaque non-conformité qui apparaît est le symptôme d'une faiblesse de celui-ci. L'objectif est de l'éliminer au jour, deux principes doivent s'appliquer :

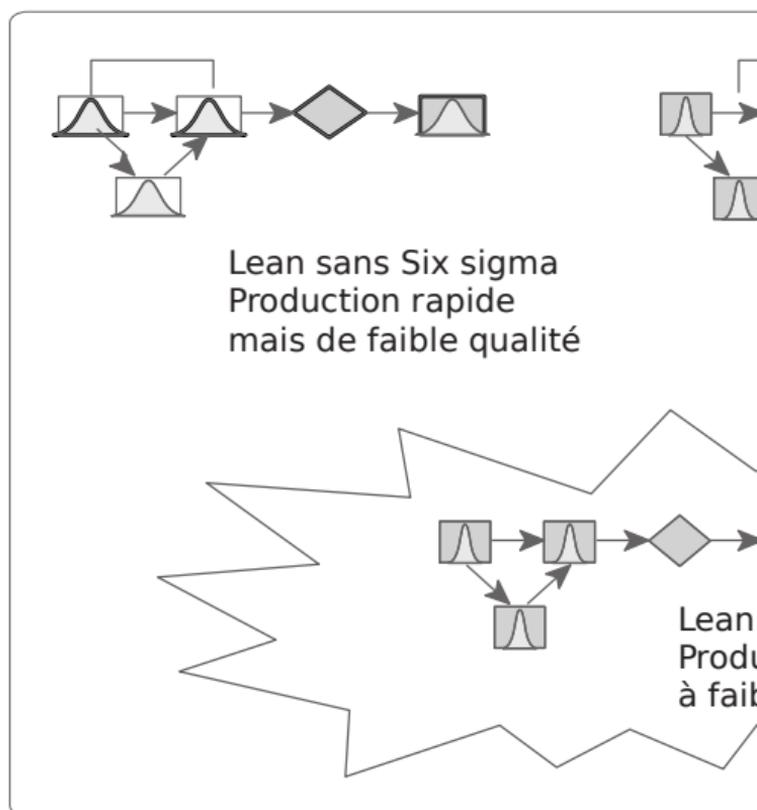
- **Principe de l'iceberg** : l'in

conformité. Est-ce du domaine  
percée ? En quoi les modifications  
produit me donnent la garantie  
définitive la bougie ?

Le *Lean Management* nécessite un  
élevé sur les processus. On ne peut  
sans avoir adopté dans l'entreprise  
de la qualité<sup>3</sup>:

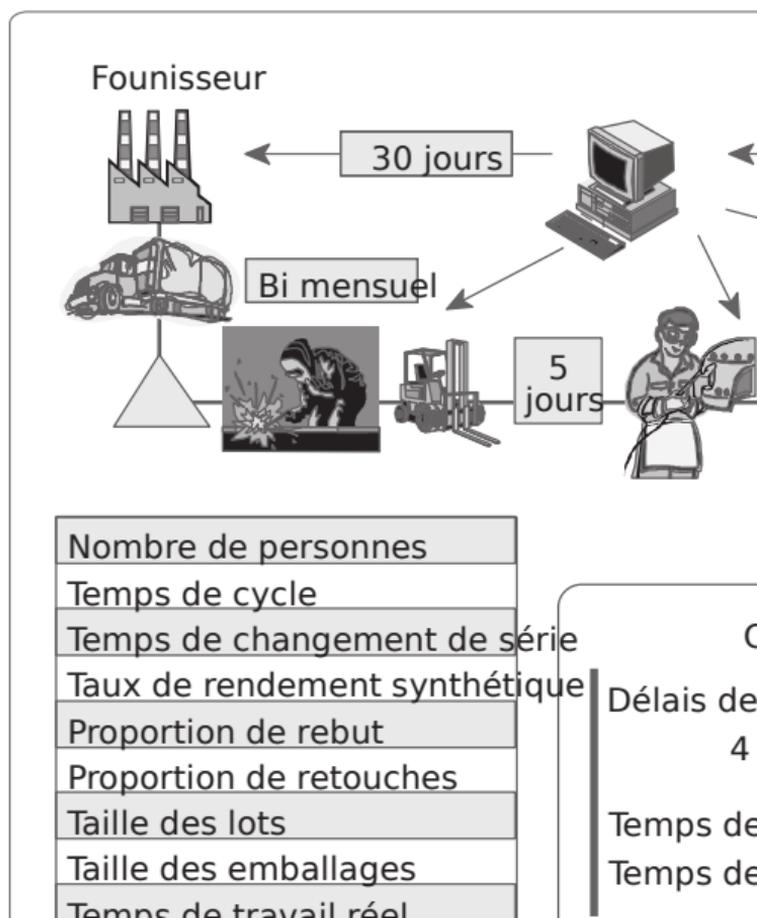
- le QFD,
- l'AMDEC,
- la validation par la preuve statistique
- la maîtrise des processus de production
- la maîtrise statistique des processus

Figure 10.2 -



## 2.1 La cartographie du p

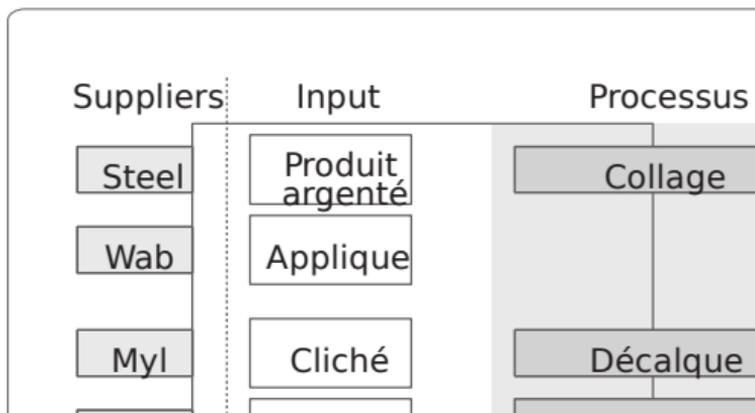
Figure 10.3 - Carte



Dans le cas de processus complexes, il est difficile de définir la séquence d'un produit que l'on suit pas à pas jusqu'à sa livraison.

Un outil très adapté pour compléter ce processus est le diagramme SIPOC (*Suppliers, Input, Output, Process, Customer*). Il permet de faire apparaître les flux matériels et les flux d'information sur un même graphique ou sur deux graphiques distincts. La figure 10.4 montre un exemple de SIPOC flux physiques.

**Figure 10.4 - SIPOC - Flux physiques**



- On a identifié un stock important pour origine un très long temps de  
pousse à travailler par lots de  
méthode SMED pour résoudre
- Une machine possède un taux de  
génère des retards et des stocks  
appliquera dans ce cas une
- Une machine souvent en panne  
appliquera les principes de l'*Lean*  
(*finance*)...

## La mesure du ratio d'efficacité

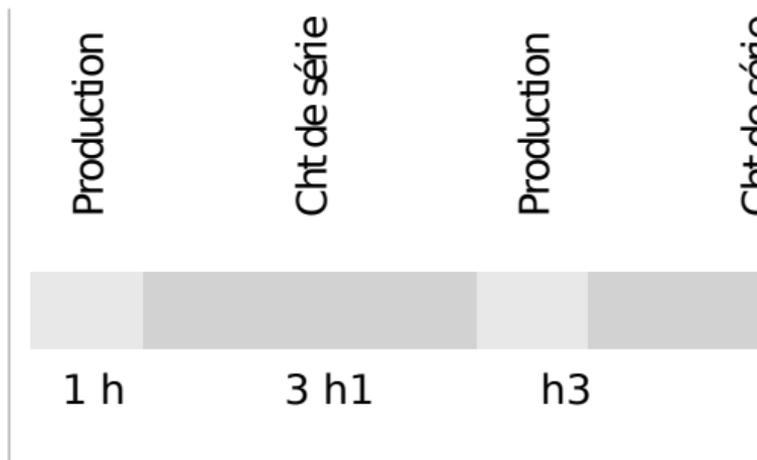
Le ratio d'efficacité du processus de  
circulation des flux.

$$REP = \frac{\text{Temps d'apport de Valeur}}{\text{Temps total}}$$

## 2.2.1 Introduction

Un des obstacles principaux à la p  
de changement de série. Il est en  
tion qui correspondrait au chrono

**Figure 10.5 - Production a**



Mais il est plus facile d'envisager

**Figure 10.6 - Production a**

- des opérations internes (IED) peuvent être effectuées que
- des opérations externes (OE) peuvent et doivent être effectuées par la machine.

Pour mettre en œuvre la méthode suivants :

## **1) Établir la distinction entre**

Observer le processus et identifier les opérations internes (IED) et externes (OE). Comme l'exécuter en dehors des temps de la machine est inévitable, on doit se résoudre à l'accepter.

Cette simple distinction entre opérations internes et externes, obtenue par une rationalisation des opérations, a permis une réduction de l'ordre de 30 %, sans aucune opération importante. En effet, il n'est pas toujours cher de chercher un outillage nécessaire.

### **3) Adoption d'une standardisation**

Pour changer rapidement de série  
réglages sur la machine ; pour ce  
fonctions qui doivent être échang

#### **Exemples**

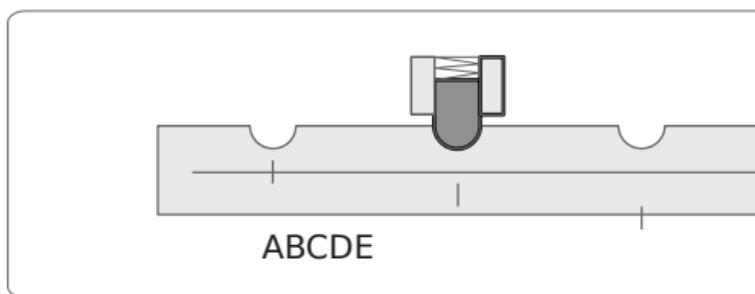
- Outils sur centre d'usinage.  
les outils du magasin lors du
- Dimensions standardisées d

### **4) Serrages fonctionnels**

**Exemple du boulon** : le boulon  
filet et il est desserré lorsque l'on  
fait souvent plusieurs tours d'écr  
d'où une perte de temps. Il faut c  
niques disponibles à optimiser le  
arrêtée par exemple, se rapproch  
« enclenchement de cassettes » p

Prenons comme exemple le réglage (figure 10.7).

**Figure 10.7 - Réglage**



La solution rapide consiste à ne pas régler l'axe X mais à discrétiser le réglage. Cela demandera plus de réglage.

## **7) Adoption de la mécanisation**

Ce point doit arriver en dernier car c'est le plus efficace. Lorsque le coût de

L'application de cette méthode en séries de production est un défi. Les changements de série sont des obstacles à la circulation des pièces. La méthode S.M.A.R.T. est une évolution : la méthode OTED (*One Touch Exchange of Die*) à limiter au maximum les interventions de série, et on se dirige actuellement vers l'OTED (*One Touch Exchange of Die*) qui consiste à réduire les temps d'appareillage, apparemment nuls, en temps machine humaine.

## 2.3 TPM - Total Productive Maintenance

Le *Lean Management* cherche à éliminer les pertes et les gaspillages, les ressources inutiles. Pour cela, il est impératif d'optimiser l'ensemble des équipements et de réduire les arrêts à cause d'aléas. TPM est une méthode de maintenance qui vise à améliorer la disponibilité des équipements. TPM crée une culture de maintenance et des efforts d'amélioration dans la fiabilité. Les actions de maintenance sont encouragées par la participation

## Exemple de calcul

Un poste a été ouvert 70 heures s

Le temps gamme d'une pièce est

La cadence nominale =  $1/0,0612$

$$TRS = \frac{555}{70 \times 163}$$

Un TRS de 48,5 % est extrêmement des entreprises et traduit une forte première étape consiste à déterminer rendement. Pour ce faire, on cherche d'arrêt pour parvenir au graphique décider des actions d'amélioration

### **2.3.2 Le problème**

Lorsque l'on doit travailler sur une machine, il faut prévoir une panne éventuelle et constituer un stock qui permettra de continuer à aval en cas d'arrêt de la machine.

De même, lorsqu'une production de fabrication tient compte de ces stocks gonflés par rapport aux besoins réels.

Les pannes et la non-qualité forment un problème de production. On vient de voir que les stocks, donc des délais excessifs, sont une conséquence de la production.

Il est donc indispensable de s'attaquer à « fluidifier » l'écoulement des produits.

### **2.3.3 Diminution du taux de**

Les pannes des machines augme

- manque de fiabilité des machines (fréquence élevée de pannes) ;
- maintenabilité insuffisante (nombre élevé d'arrêts de la production).

## **Le manque de fiabilité**

Le manque de fiabilité est parfois le résultat d'une mauvaise conception de la machine. Pour éviter de tels débordements, un certain nombre de garanties dès l'investissement. Une fois la machine est achetée, il faudra anticiper les éventuels problèmes en place des systèmes de régulation.

Le manque de fiabilité peut également être le résultat d'une mauvaise adaptation de la machine. Est-elle adaptée au travail prévu ? Est-elle adaptée au milieu dans lequel elle va fonctionner ?

On peut citer par exemple les problèmes rencontrés lors de la mise en place de machines très lourdes lorsque l'on a voulu placer des machines dans des locaux non adaptés.

La façon dont on entretient une machine peut également être une source de manque de fiabilité. Dans un atelier, il est fréquent de voir des machines mal entretenues, ce qui entraîne des pannes fréquentes.

**Exemple** : on change l'embrayage lorsqu'il ne démarre que difficilement.

## **Maintenance préventive**

Elle consiste à effectuer des interventions avant que les pannes ne surviennent.  
Elle peut se faire de façon *systématique*.

### *Maintenance préventive systématique*

La maintenance préventive systématique consiste à remplacer les éléments et à remettre à neuf les machines à un lieu après une période de fonctionnement déterminée, cette période étant déterminée par des données antérieures.

**Exemple** on change l'embrayage d'un moteur est réglé tous les 15000 km.

### *Maintenance préventive prédictive*

On cherche par cette méthode à identifier les pièces de pièces. Pour cela, il faut surveiller les vibrations afin d'identifier les défauts.

---

De plus, une action de maintenir l'implication de l'opérateur qui devra :

- effectuer les opérations simples (premier niveau) ;
- assurer la propreté de la machine ;
- se sentir « responsable » du matériel.

La TPM implique donc un travail intensif de la part des opérateurs, qu'il ne faut pas voir comme une source de beaucoup d'amélioration de la production.

Les causes de défaillance les plus fréquentes sont :

Pour étudier les défaillances des machines, l'analyse des *modes de défaillance* de la machine est une méthode très efficace.

## 2.4 La maîtrise de la qualité

## **2.4.1 Aspect statique de la**

L'aspect statique concerne l'enseigner le savoir-faire. Les principaux aspects seront :

- la capitalisation du savoir-faire et de règles de pilotage ;
- l'utilisation de la maîtrise statistique des procédés, un outil permettant de garantir la qualité ;
- la standardisation de tous les aspects de la production.

## **La capitalisation du savoir-faire**

Devant un poste de travail, on doit poser la question suivante : « Quelles sont les choses à apprendre sur ce poste de travail pour garantir la qualité ? ». La capitalisation doit concerner le séquençage des tâches, mais aussi les règles de réaction à l'écueil. Il faut concrétiser cette capitalisation au

mes. Cette standardisation qui n' tion évite de commettre de très m concerner autant les procédures c

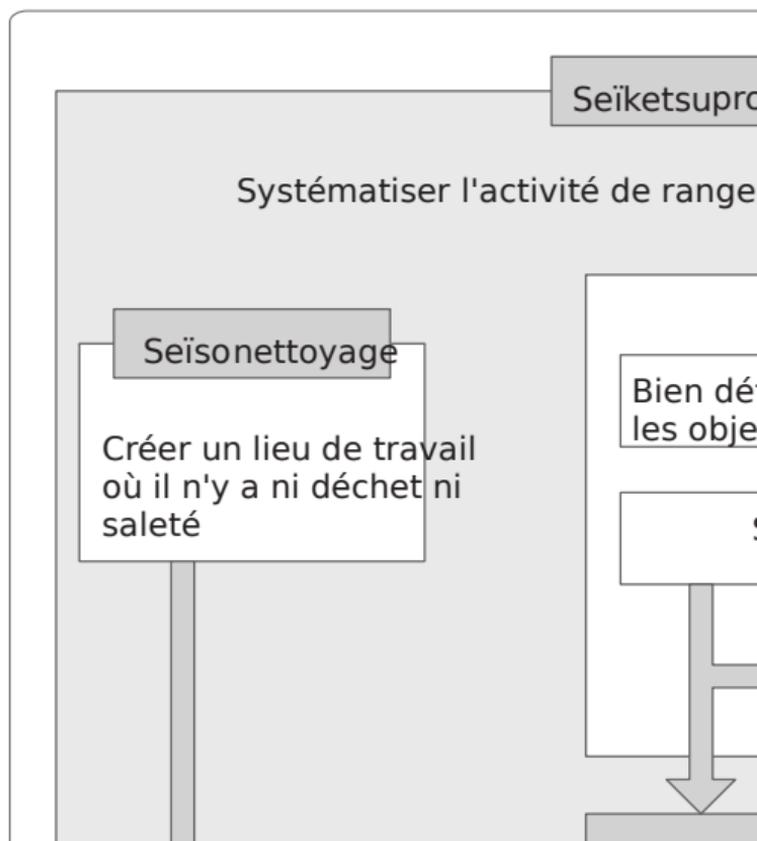
## **La maîtrise statistique des pro**

La maîtrise statistique des proces ces derniers. En dissociant les va les origines multiples sont appelé tions qui méritent une interventio appelée « cause spéciale », la MS d'aide au pilotage des moyens de base de la MSP sont :

- l'étude des capabilités qui p entre la dispersion du procéd caractéristique ;
- les cartes de contrôle qui so

## 2.5 Les 5 S

Figure 10.9 -



plus, la démarche 5 S met tout en l'état actuel de la situation. Ces méthodes sont les suivantes :

- *SEIRI* - Rangement,
- *SEITON* - Mise en ordre,
- *SEISO* - Nettoyage,
- *SEIKETSU* - Propreté,
- *SHITSUKE* - Éducation morale

La finalité de la méthode est d'atteindre :

- la qualité des pièces produites,
- la sécurité,
- l'efficacité,
- le taux de pannes.

La figure 10.9 indique les grandes étapes de la méthode. La figure est la traduction littérale de

## 1. Mise à niveau

a) *SEIRI* : rangement, trier l'utile

Cette étape consiste à faire le tri des objets inutiles sur le poste de travail. On dit « parce que cela peut servir » cité d'une recherche.

En général, on utilise un système

- A = usage quotidien,
- B = usage hebdomadaire ou
- C = usage rarissime.

Cela permet de déterminer ce qui est utile sur le poste de travail, ce que l'on peut éloigner.

Cette première étape doit être visée.

Souvent dans les premières phases de la mise à niveau, il est difficile de faire comprendre à



**e) SHITSUKE** : suivi de l'application

Cette dernière étape va principalement à l'application de l'ensemble des règles lors des quatre premiers S. Elle se situe sous d'amélioration continue (Kaizen) évaluer le processus lorsque cela est

On procède à cette étape à base d'un esprit d'équipe. Pour garantir que les points devront être réalisés :

- instaurer des règles de communication visuelle et de la formation
- vérifier que chacun participe avec conscience de sa responsabilité incombent.

## **Mise en place du 5 S**

La mise en place des 5 S doit se faire par étapes. Elle ne peut pas être

## 2.6 Relations avec les fournisseurs et les sous-traitants

### 2.6.1 Les problèmes

Une entreprise possède généralement de nombreux fournisseurs. Les relations entre clients et fournisseurs sont généralement basées sur des relations de confiance, mais peuvent être perturbées. Le client a tendance à avoir de nombreux fournisseurs pour assurer la concurrence des prix qui soient le plus bas possible. En cas de grève, une sûreté de livraison des fournisseurs est un problème majeur pour le client. Le fournisseur qui n'est jamais sûr d'avoir des commandes de son client hésite à investir pour un produit particulier.

- Les relations « classiques » peuvent présenter des problèmes de qualité.

On règle souvent ces problèmes

## **2.6.2 Les nouvelles relations**

Pour éviter les problèmes qui viennent du fait que l'entreprise établisse de mauvaises relations avec ses fournisseurs. Ces nouvelles relations vont concerner l'Achat, Réception et Gestion de la Qualité.

### **Créer des relations privilégiées**

Toute entreprise souhaite que les fournisseurs soient conformes au cahier des charges dans sa fabrication. Si elle désire améliorer la qualité de réception, il faut qu'elle travaille avec des fournisseurs privilégiés.

Le processus mis en œuvre pour la fabrication doit être sous tir sa qualité. On n'y parvient qu'en ayant une maîtrise sous contrôle de la fabrication. Les entreprises doivent mettre en place ces méthodes qui permettent de contrôler les pièces pendant une durée sur

L'accroissement de la fréquence est au détriment du coût des pièces. toute la logistique de transport affectées de ramassage de pièces, air le cas où plusieurs fournisseurs de l'entreprise.

## **Intéresser le fournisseur à la**

Le fournisseur doit se sentir concuprise cliente. Une bonne méthode fournisseurs pendant lesquelles la société.

## **Travailler en commandes ouv**

Lorsque de nouvelles relations sont demandeurs, le principe de la commande œuvre. Pour le donneur d'ordre, service Achat à chaque commande comme un élément de sa propre

qui prétend proposer le meilleur «  
technique-qualité... Est-ce avéré  
vent déçue des conséquences !!!

Rien ne vaut, surtout pour les con  
nariat avec les fournisseurs, dans  
sur du long terme et sur des relat

## **3. Les changements liés au Lean Mana**

### **3.1 La problématique du**

Aujourd'hui, la plupart des entrep  
cience de la richesse représentée  
atout. L'élément déterminant de

## **3.2 Les facteurs du chan**

Le point de départ du changement est l'entreprise. Nous sommes fréquemment à quel point la stratégie d'une entreprise est définie par ses propres acteurs. Or, pour être efficace, un projet particulier, doit se décliner en objectifs clairs, compréhensibles et réalisables par les acteurs. Il faut donc demander à quelqu'un de définir des choix efficaces, s'il ne sait pas où aller.

Par ailleurs, pour obtenir la participation des acteurs dans l'entreprise un climat social favorable est nécessaire.

### **3.2.1 La communication**

On constate souvent que la communication est insuffisante dans l'entreprise. Certains sont actifs, d'autres ne prennent pas toujours part, d'autres sont passifs.

Il faut chercher à développer les capacités de communication.

sement dans « l'intelligence » qui leur confère une plus grande polyvalence pour accomplir les tâches.

Un management *Lean* doit développer une culture de remise en cause permanente et à apprendre. »

### **3.2.3 La motivation**

C'est le véritable catalyseur de l'adhésion. La motivation est la déterminante du changement de comportement. Les acteurs de l'entreprise ne se réveillent que lorsqu'ils sont motivés ! La motivation est le véritable moteur. Nombre d'entreprises, quand elles pratiquent le *management*, soulignent la phase : motivationnel. Cette idée, développée par Deming, est aujourd'hui tendance à s'élargir. Un employé motivé, il faut être impliqué et s'engager dans la tâche. Une anecdote qui circule dans

d'unité d'équipe. Ce coefficient p  
le cas d'une dynamique réussie, n  
blement inférieur à 1.

Cet état d'esprit se traduit égalem  
est souvent comprise au sens occ  
rarchique. Dans un groupe *Lean*,  
La progression s'entend par différen  
travail :

- Moyen de production – prise  
important de tâches de régle
- Qualité – passer d'un simple  
de la qualité et à l'améliorat
- Environnement – participatio  
de travail plus attractif.
- Résolution de problème – pa  
problèmes, à une véritable p  
démarches de résolution de  
performance industrielle.

- Le fait d'introduire une discipline dans une campagne des 5 S est sans doute
- Le fait de prendre en considération l'humain pour savoir jusqu'où on peut aller

Les éléments que nous venons de voir nous permettent de donner une idée de la direction à suivre.

## 4. Conclusion

L'ensemble des aspects du *Lean Manufacturing* abordés dans ce chapitre donne la dimension humaine de la performance industrielle. Il s'agit dans ce chapitre de définir une stratégie claire et de la déployer dans l'entreprise à travers de méthodes, d'outils, mais surtout, et plus important, d'une certaine culture.

La recherche de l'excellence pour l'industrie est un *Management* ; c'est cette recherche qui nous a permis de définir les principes de la

---

La mesure de  
du système

Plus de 80 % des entreprises françaises utilisent la comptabilité analytique fondée sur les sections homologiques. Cette méthode a été développée au début du siècle, en 1910 précisément, par L. Taylor. On a constaté que l'un des principaux facteurs de l'inefficacité de l'époque Taylor.

Cette méthode des sections homologiques est un mode d'organisation et de production.

Aujourd'hui, la plupart des entreprises françaises utilisent ce système. L'entreprise se doit de faire évoluer son système productif. Le système actuel est un outil du pilotage de la production de l'entreprise. Nous nous proposons de présenter les possibilités à cet égard : *les indicateurs*

## 1.2 Inefficacité du système au niveau du pilotage

En revanche, si des démarches de fabrication autonomes, ou lignes du Kanban, sont mises en place, devient non pertinente, voire inex

En effet, dans le cas des îlots de p ordres de fabrication pour un grou quand la fabrication commence e mine. Le comptable reçoit donc d de produits et non plus à un seul déterminer le coût de chacun des

## **Exemple 2**

La comptabilité analytique tradition charges directes comme critère d Tant que la proportion des charge supérieure à la proportion de cha l'idée précédemment énoncée co on sait qu'aujourd'hui, les charge moyenne que 10 % des charges c

Si son objectif est de refléter la satisfaction des clients, les indicateurs doivent être corrélés avec l'expérience client. Plus heureusement plus le cas quand on parle de gestion traditionnelle.

Prenons deux exemples pour illustrer.

### **Exemple 1**

Au niveau du pilotage de la production, les gestionnaires doivent disposer de données fiables. Ils ne peuvent pas espérer un système de gestion de production qui ne garantit pas des délais respectés, et à la clé la satisfaction client.

Mais la comptabilité analytique ne permet pas à l'entreprise de connaître le coût de fabrication ou de ses nomenclatures.

### **Exemple 2**

Toujours en ce qui concerne la production, les gestionnaires ont besoin de données parfaitement fiables qu'il leur faut des données précises.

## 2. Les indicateurs

### 2.1 Quelques définitions

Il paraît indispensable de poser au préalable les conditions pour comprendre comment peut fonctionner un indicateur de la performance dans l'entreprise. Il y a une définition admise par tous quant à la notion

Un indicateur de performance est une mesure qui est dérivée de tout ou partie d'un processus ou d'un produit, par rapport à une norme, un plan ou un objectif qui a été défini dans le cadre d'une stratégie d'ensemble.

Essayons d'explicitier quelque peu le concept d'indicateur dans un champ d'action très restrictif.

lier, d'un atelier, d'une usine...  
Il existe donc des indicateurs  
ques.

- Un indicateur mesure l'efficacité par rapport à une norme, un plan ou un objectif. Il sert à satisfaire les attentes et les exigences des clients du processus, à motiver le personnel de l'entreprise, à s'impliquer, de s'engager, si...
- Un indicateur s'exprime dans une unité mesurable. Il est nécessaire de vérifier la pertinence des indicateurs, utilisés à tous les niveaux de l'entreprise. P. Lorino, « les indicateurs de performance », traduit une mosaïque de logiques partielles traduites en une logique globale qui nous paraît essentiel. Tous les indicateurs doivent travailler dans le sens imposé par la stratégie de l'entreprise.

## 2.2 Indicateurs de résultats

d'une manière bien plus imagée et  
comptent les œufs de la poule, le  
celle-ci. »

Mais finalement, qu'est-ce qui est  
œufs de la poule ou se préoccupe

Les deux éléments semblent être  
imaginer que, si on se préoccupe  
des œufs nombreux et de bonne

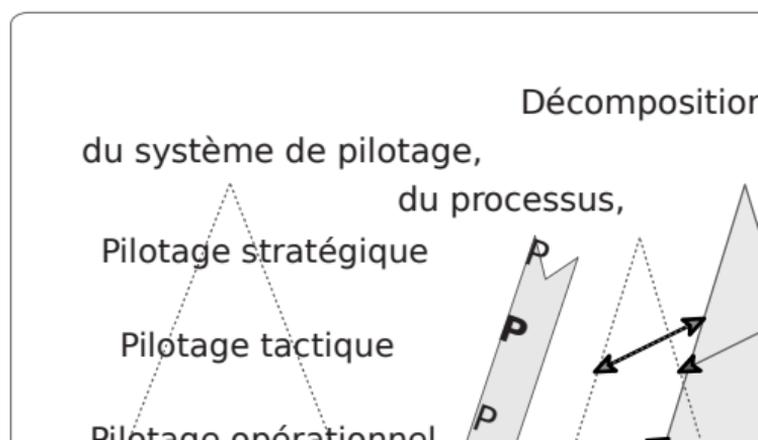
Comment expliquer qu'encore bien  
s'intéressent à cette notion d'ind

Il semble que l'on sache bien mo  
hende mal les processus.

Cela provient sans doute du fait c  
n'ont pas de stratégie industrielle  
pas besoin d'indicateurs de proce  
imaginée, on peut dire que, si on n  
de se demander comment y aller

être fondée sur celle, classique, de (atelier, cellule, machine) ou sur celle des processus. Cela peut donner une pyramide d'empilement de ces stratégies d'agrégation allant d'un point de vue très détaillé et, d'autre part, des horizons de temps que s'affine la granularité.

**Figure**  
**Parallélisme entre l'organisation**  
**et celle de**



---

Les services opérationnels devront définir des objectifs pour le processus conception d'outils. C'est le *pilotage opérationnel*.

Enfin, au niveau de chaque poste de travail, des objectifs cohérents avec les indicateurs du niveau supérieur. Ces indicateurs seront

Le parallélisme entre les différents niveaux de qualité, tel que le montre la figure 1, est une des normes ISO en matière de référence. C'est une norme intéressante pour la construction

La mise en place d'un tel système de mesure de la satisfaction des clients en identifiant les indicateurs sont les éléments essentiels de la mise en œuvre. Dans un premier temps procéder à la mise en œuvre au niveau stratégique. La seconde étape est la suivante : « Comment mesurer la satisfaction des clients ? »

**Figure 11.2 - Diagramme**

<b>Client</b>	<b>Besoin</b>	<b>Exi</b>
Client final du produit	Disposer d'un moyen de se déplacer sur la neige	Pratique dans son Fiable  Coût acc
Actionnaire	Rentabiliser son investissement	Augmen de la val  Rémuné capital in
Salariés	Épanouisseme personnel	Salaire s  Conditio Évolutio

- Les processus supports qui c  
cipaux.

Cette structuration de l'entreprise  
gence de la norme ISO 9000-2000  
lement être mis à profit dans la c  
d'indicateurs cohérent.

Le passage du CTQ stratégique à  
sus permet lui-même de passer d  
*tique*.

Il incombe à chaque processus id  
che de son tableau CTQ : quels so  
ces et les mesures que l'on met e

On va alors recenser *l'ensemble* d  
mance des processus. Puis, la dét  
faut prendre des mesures précise  
mance des processus concernés.  
au pilotage *opérationnel*.

**Figure 11.3 - Tableau c**

+++

Objectifs stratégiques	Processus Indicateurs	Productivité Taux de fiabilité	Production Capacité
	Plan d'action	Mise en place d'une démarche TPM	Mise en œuvre
OS1		1	
OS2		2	

Voici les éléments sur lesquels on

- les heures d'entretien préventif prédictif ;
- l'état de l'équipement ;
- le nombre d'heures d'utilisation ;
- la maintenabilité (simplicité) ;
- la fiabilité dès la conception ;
- l'existence de dispositifs prédictifs ;

Les moyens d'action en sont :

- la mise en place d'une démarche prédictive ;
- la mise en place d'action 5 S ;
- l'utilisation de l'AMDEC dans les projets ;
- les audits de fiabilité ;
- les audits de maintenabilité ;
- les audits de conception ;
- les audits de sécurité ;
- les audits de qualité ;
- les audits de coûts ;
- les audits de délais ;
- les audits de risques ;
- les audits de performance ;
- les audits de satisfaction client ;
- les audits de satisfaction fournisseur ;
- les audits de satisfaction employé ;
- les audits de satisfaction actionnaire ;
- les audits de satisfaction société ;
- les audits de satisfaction environnement ;
- les audits de satisfaction territoire ;
- les audits de satisfaction monde ;
- les audits de satisfaction univers ;
- les audits de satisfaction Dieu ;
- les audits de satisfaction Dieu... ;

Un indicateur, ce n'est donc pas seulement un chiffre de fiabilité. C'est aussi l'ensemble

nir un indicateur synthétique  
temps moyen de changement  
d'un atelier.

*Un système d'indicateurs doit être  
d'actions d'améliorations. Cet outil  
est et qui donne la volonté d'aller*

Les indicateurs doivent :

- Être faciles à comprendre, m  
être utilisés par tous dans l'e  
teurs dans les ateliers. Si ce  
tées, on a peu de chance de  
les femmes de l'entreprise a  
nent pas.
- Couvrir toute l'activité de l'e  
la stratégie globale de l'entr  
ensemble d'éléments interd  
rectifs, et que la non-prise e  
ments peut conduire à l'éché

---

cateur quand un besoin dispo  
saire de maintenir certains i  
système ne dérive pas. Quar  
effectué une action d'amélio  
et parvient à un niveau de fi  
l'indicateur et effectuer péri  
mes pour vérifier que le nive

- Permettre une information la  
aux personnes directement  
forme accessible aux person  
de représentation, d'affichag  
Selon M. Greif, toujours dans  
indicateurs affichés dans l'at  
but : devenir les outils de tra  
ses machines, ses robots ou  
point de vue, une véritable p  
doit être entreprise. C'est un  
communication interne de l'

nouveau projet sans les informations de ce dernier. La phase formatrice est l'étape la plus importante qui conditionne la réussite d'un projet.

- Un diagnostic de l'existant, car si on ne connaît pas la situation actuelle, on ne peut pas mettre en œuvre une analyse de l'entreprise. Cette analyse permet d'abord de définir les objectifs, ce qui permet d'aborder le projet de manière structurée.
- Une détermination d'objectifs précis et mesurables dans le temps. Ces objectifs vont servir de référence à l'entreprise, aux différents niveaux de l'entreprise.

Cette détermination d'objectifs est la première étape effective d'actions d'amélioration continue. Les actions définies comme étant sensibles et pertinentes pour l'amélioration de l'entreprise.

Pour préciser ces idées, nous allons maintenant nous intéresser à la mise en œuvre de ces actions.

Une entreprise que nous appellerons "Entreprise A" doit respecter de ses engagements de production réalisés pour chaque produit. Elle se fixe des objectifs de production à court terme.

- En production, l'absence de ...  
pablement due à des temps c  
non-qualité important.

On choisit de mettre en place les

- Des séances de formation re  
res de production et respons  
pour leur apprendre à faire c  
compte des problèmes de ch
- Des chantiers SMED et la mi  
ques sont également envisa

Il reste à définir précisément les c  
haite parvenir et les moyens à m  
que l'on va voir apparaître les ind

- Ici, on peut envisager :
- un temps moyen de réglage
- un taux de non-qualité ;

un indicateur global de respect de

Les indicateurs de performance restent incomplets. En effet, à eux seuls, ils ne suffisent pas à assurer la compétitivité et la rentabilité d'une entreprise. Ils ne sont qu'un outil de compréhension, mais pas un *outil d'aide à la décision* dans l'entreprise.

On peut difficilement imaginer que ces indicateurs soient supprimés dans les entreprises. Or, on a toujours envie d'en connaître davantage sur des informations financières.

Si l'on en croit P. Druker, l'un des auteurs de la méthode de gestion, « les compteurs de haricots n'ont pas résolu tous les maux de l'industrie américaine. Tous les compteurs de haricots auront le caractère de la comptabilité analytique jouera probablement plus important que jamais *différemment !* »

On peut donc imaginer que l'usine soit gérée par une méthode de gestion, un « système

a. un système d'évaluation ph



La *supply chain* telle qu'elle est in  
inconcevable il n'y a ne serait-ce

Le concept de logistique, cœur de  
longtemps... Les Égyptiens, lors c  
des, ont bien dû se poser des que  
ger tous les composants nécessa  
moment. De même, les première  
tion des tâches ont sans doute é

Mais c'est au début du <sup>xx</sup>e siècle qu  
toute sa signification. C'est la pé  
pes de l'organisation scientifique  
les premières expériences de trav  
sont donc les premières innovati

Il faudra attendre les décennies 1  
miers logiciels informatiques spéc  
Class d'IBM sera le premier progr  
une production.

- 
- un temps de réponse toujours plus court (conception, industrialisation, distribution, produit, processus)
  - des coûts de plus en plus faibles
  - une qualité parfaite qui est obtenue pour mettre un produit sur le marché
  - un service client de plus en plus réactif (besoins, assistance à la mise en œuvre)

Pour apporter des réponses à ces attentes, les entreprises se sont interrogées. Elles ont constaté que le type *Lean Production* leur avait permis de réduire les gaspillages au niveau interne, à l'intérieur de l'entreprise. Dans certains cas, un travail d'amélioration a permis de réduire les coûts des fournisseurs, ce qui a permis de réduire les coûts. Ces situations restaient pour le moins

Les entreprises se sont alors orientées

## 1.2 De la logistique à la

Pour bien comprendre ce qu'est la  
important de bien comprendre to  
Pour le grand public, le mot de lo  
taire, du type : « Mettre à disposit  
l'ensemble des produits dont elle  
logistique représente d'abord la g  
mettre à disposition des ressourc  
toute situation de rupture.

Dans cette logique de base, la so  
des stocks un peu partout afin de  
sant.

Dans une relation entre un fournis  
que le stock soit présent chez le f  
lorsqu'on regarde le problème de  
stock se trouve chez l'un ou chez  
les façons, il va falloir payer ce st  
compte, ce sera le client final, le

---

## 2. Comment définir la logistique ou « chaîne logistique étendue » ?

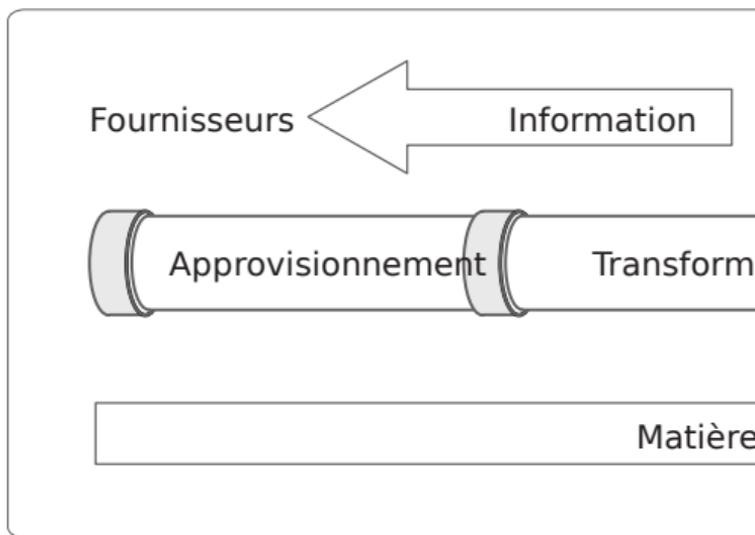
### 2.1 Le concept de logistique

Pour bien définir la logistique, nous nous appuyons sur la définition de A. K. ASMITH<sup>6</sup> qui nous a donné le titre :

« *La logistique est le processus*

- *qui anticipe les désirs et les besoins ;*
- *qui permet de se procurer les ressources humaines, les technologies et les équipements nécessaires à la satisfaction de ces désirs et volontés ;*
- *qui permet d'optimiser et de gérer le flux de biens matériels, d'informations et de services, de façon à faire complètement et rapidement ce que le client veut et placé par le client au plus*

**Figure 12.1 - Le**



On trouve dans la littérature de m  
tique en bulles, en fleurs...

La représentation sous la forme d  
parce qu'elle est efficace. L'anal  
un pipe-line correspond à ce que  
aujourd'hui : fluidifier au maximu

---

On peut donc dès maintenant envisager un super pipe-line qui intégrerait la totalité de la chaîne logistique de réalisation des produits.

Ce pipe-line *supply chain* (cf. figure 2.2) est plus efficace que si tous les éléments fonctionnent les uns avec les autres, en d'autres termes, si la chaîne fonctionne, en harmonie. On peut dès maintenant un certain nombre de mesures à mettre en place au niveau d'une entreprise, et davantage au niveau d'une chaîne logistique. L'extrême complexité, sera monnaie courante avec tous les problèmes de gestion.

## **2.2 Le concept de supply chain et la chaîne logistique globale**

On peut définir la *supply chain* de manière simple : c'est le processus global de satisfaction des besoins du client.

On doit à Michaël PORTER<sup>7</sup> le cœur de l'analyse de la chaîne de valeur qui, selon lui, est l'ensemble des acteurs qui contribuent à travers différents stades de la mise sur le marché à accroître la profitabilité des entreprises.

Cette idée doit, selon nous, être complétée par une vision qui considère que la chaîne de valeur est définie par le produit souhaité par le client final. Cette chaîne peut alors être remontée à rebrousse-poil à l'instar de l'exécution optimale du processus de production final.

En résumé, on voit donc deux idées complémentaires : pour créer une chaîne de valeur à partir du client et créer une chaîne de valeur à partir du premier producteur de matières.

### 3. Supply chain et

---

## 3.1 Processus et approc

Pour bien comprendre où se situe *chain*, il nous paraît intéressant de définir les notions d'activités et de processus.

Selon Philippe DRINO<sup>9</sup> :

*« Nous appellerons activité toutes les tâches dans la vie de l'entreprise : négocier un contrat, qualifier un fournisseur, gérer une relation client, préparer un budget, traiter des commandes... »*

*« Une activité est un ensemble*

- réalisées par un individu ou un groupe*
- faisant appel à un savoir-faire*
- homogènes du point de vue de la ressource humaine,*

*• permettant de fournir un service*

Selon ISO 9000-2000, un processus est défini comme un « ensemble d'activités ». En voici un exemple selon ISO 9000 :

*« Ensemble d'activités corrélées transformant des éléments d'entrée en éléments de sortie »*

- *Note 1 : les éléments d'entrée sont les entrants, y compris les éléments de sortie des processus précédents*
- *Note 2 : les processus d'un processus sont les processus d'un processus définis et mis en œuvre dans un processus afin d'apporter une valeur ajoutée*

On peut donc observer différents processus, plus ou moins importants selon la stratégie de la *supply chain*. Citons par exemple le processus de production, le processus commercial, le processus de facturation...

C'est sur les processus clés de la *supply chain* que la *supply chain* va se structurer. La structuration en processus

**Figure 12.3 - La chaîne d'**

Activités de soutien

Structure décisionnelle :  
Direction générale, planification, comp

Gestion des ressources humaines

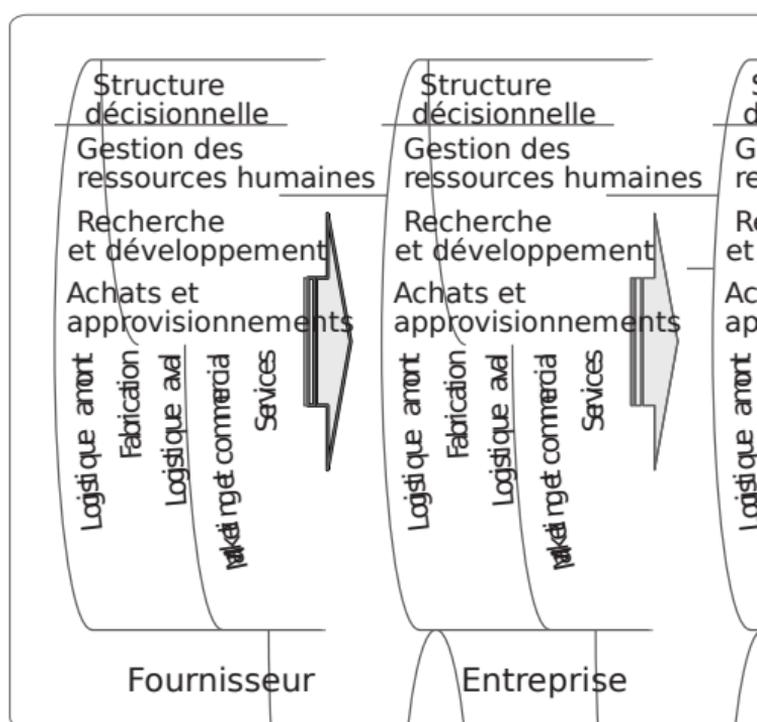
Recherche et développement :  
Innovation, amélioration des produits et de

Achats et approvisionnements

Logistique amont Fabrication Logistique aval Market  
et et comme

Manutention Usinage, Stockage et  
Stockage assemblage distribution Publici  
contrôles... des produits, promo  
finis... prix,  
rése  
dis

### Figure 12.4 - La chaîne de valeur



L'analyse de la chaîne de valeur de chacun des éléments indépendants devrait en effet à généraliser ce que

- 
- Les activités qu'il faudra supprimer de façon redondante entre les sites de production, qui a ce qui envoie à chacun des sites concernant. Chaque site qui se trouve dans l'obligation d' Il y a donc redondance et tel étudié de près.
  - Les activités inutiles dans la supprimer. Le client est prêt produit, mais il y en a d'autres flus... Il est donc inutile de p opérations qui n'apportent r peut donner l'exemple de ce proposant une multitude de complexe. Certains clients s produits mais ce n'est pas le lyse précise des besoins et c déterminante pour véritable qui ne l'est pas

les maillons clients ne commencent pas à acheter aux maillons fournisseurs. C'est par Internet ou intranet que leur fournisseur (des stocks du maillon client) se réapprovisionne (maillon client) du réapprovisionnement de ce qu'ils jugent en être le meilleur maillon client et maillon fournisseur...  
mum...

- De transférer des activités de conception et de performances de chacun ; on a vu des exemples de ce type là lors des développements de l'automobile. Les constructeurs ont commencé à concevoir une automobile en collaboration avec l'automobile et tous ses sous-traitants. Ils ont aperçus que leurs fournisseurs étaient plus performants qu'eux, non seulement pour la conception mais aussi pour les composants. Ils ont donc la conception des composants en collaboration avec les fournisseurs, jugés bien plus performants. Cette situation qui semble *a priori* être délicate en particulier

---

## 4. Le fonctionnement

Pour réaliser une *supply chain* efficace, nous adoptons une démarche progressive qui prendra en compte les éléments et les processus que nous allons développer.

### 4.1 Le point de départ de la chaîne logistique : le client final

Nous avons choisi de retenir l'idée de commencer par le client final de la chaîne logistique globale au niveau de la demande, c'est lui qui garantit l'existence même de la chaîne.

C'est grâce à l'analyse précise de la demande du client final que l'on pourra avoir, au niveau de la chaîne, une valeur-coût permettant de définir

## 4.2 La planification et la logistique dans la supply chain

Une bonne gestion de la *supply chain* implique une planification globale liant l'ensemble de la chaîne. La planification globale, cela signifie à la fois le long terme et le court terme.

La réflexion long terme impose d'anticiper les besoins ou probables des familles de produits et les investissements de production de ces produits pour faire face à ses évolutions, ainsi que les choix logistiques : combien de plates-formes, quels modes de transports choisir, etc. Les décisions à effectuer au niveau des systèmes de production reviendront.

La réflexion long terme impose aussi des choix effectués. En effet, les conséquences de la globalité des éléments de la *supply chain* sont dramatiques.

- 
- Une nouvelle gestion des approvisionnements pour plusieurs innovations commerciales
    - la massification des flux de marchandises des fournisseurs, en aval vis-à-vis des clients
    - l'enlèvement des produits par les fournisseurs
    - le regroupement des approvisionnements en filière, qui consiste à regrouper les fournisseurs vers leurs entrepôts en aval de leurs entrepôts vers les points de vente, à un objectif d'abaissement des coûts
  - Une nouvelle gestion des stocks
    - relatifs à la gestion des stocks de produits à différents maillons de la *supply chain* (SCE - *Supply Chain Execution*)
    - passant de la gestion traditionnelle des stocks de produits à partir de la gestion traditionnelle des commandes (définir les caractéristiques des commandes, système de commandes et de livraisons) pour

## 4.3 Supply chain et mutation des sys

La planification, la programmation de la chaîne logistique globale ne peuvent être réalisées qu'à grâce aux mutations informatiques de ces dix dernières années. En effet, la création des *supply chains* est générée par la complexité, il faut trouver des logiciels adaptés. Ce n'a été possible que grâce au développement de nouvelles techniques et des logiciels.

Dans un premier temps, les éditeurs ont cherché à gérer la production, les *Manufacturing*

Les éditeurs ont ensuite conçu des solutions de logistique de distribution (*SCE*) qui regroupent la gestion des opérations logistiques, ainsi que la gestion d

---

## 4.4 Supply chain et info

La plupart des informations utiles à la chaîne logistique globale sont i

Il s'agit d'informations tant de pe  
un résultat obtenu, que d'efficacité  
nécessaire à l'obtention du résultat  
cateurs d'efficacité sont séparés

Pour obtenir les informations utiles  
des peuvent être utilisées. Ces m  
structuration en processus et la lo  
valeur.

La première méthode qu'il convie  
méthode japonaise qui a pour obj  
produits nouveaux à développer  
de la *supply chain*. Cette méthod  
marché et de la marge souhaitée  
cible, coût de revient maximal im

Elle va permettre de fournir des indicateurs de progrès continu pour obtenir des résultats de l'analyse stratégique.

On peut aussi parler de la pratique du *scorecard* et très complémentaire à l'utilisation des *indicateurs de performance*. Cette méthode est bien au niveau stratégique qu'au niveau opérationnel. Une chaîne d'indicateurs physiques ou financières permet de mesurer et orienter les actions vers les objectifs de la stratégie. Indissociables des plans stratégiques, ces indicateurs sont là pour mesurer et orienter les actions. Pour plus d'informations, le lecteur pourra se rapporter à la littérature spécialisée.

Enfin, il faut évoquer pour terminer la méthode *Scorecard* intéressante au niveau de la réflexion stratégique. Cette méthode cherche à identifier les stratégies de la *supply chain*. Le *scorecard* a choisi quatre axes pour calculer le score, c'est la valeur numérique de

---

Voici les quatre axes retenus :

1. L'axe financier comportant un cadre d'affaires, une évaluation et l'appréciation sur les gains de long terme regardé pour aider l'entreprise.
2. L'axe client déterminant le positionnement sur son marché au moyen du tarification des parts de marché... C'est la *supply chain* projetée sur son avenir.
3. L'axe processus interne évaluant la *supply chain*, c'est-à-dire sa capacité à répondre aux besoins des clients finaux et intermédiaires, à mettre en œuvre de nouveaux produits, à mettre en œuvre cet axe est la condition nécessaire à la maîtrise des processus et obtenir la maîtrise.
4. L'axe croissance et savoir-faire pour maîtriser son *supply chain* à maîtriser son

assiste aujourd'hui à une vague de  
posant toutefois une bonne synchronisation  
leurs actions et de leur système d'information.

La chaîne logistique globale intègre  
nécessaires pour obtenir et livrer le produit au  
client final. Elle impose donc une coordination  
acteurs sans exception. Cette planification  
par un travail aussi bien au niveau opérationnel  
tionnel. Le but étant que chacun contribue à  
problèmes et les résolve pour améliorer le service.

Par exemple, un gros fournisseur  
propose à ses clients de prendre un engagement  
nement en acier. Une capacité de production  
constructeur à partir d'engagements. Un constructeur  
constructeur automobile dispose donc d'un  
fournisseur. L'appel est tiré par la demande  
sont fonction du respect des engagements. Le  
lement un service de dépannage et de réparation  
éventuels sous certaines conditions.

---

Cela ressemble beaucoup aux entreprises où chaque fonction concernée contribue à mener le projet à son terme. Chaque fonction aura d'autres missions à accomplir, voire à consacrer à un autre projet.

Au niveau de la *supply chain*, c'est la même chose. Chaque maillon pourra être l'un des maillons d'une chaîne. Sa « indépendance » et sa capacité à participer à la chaîne en sont la suite...

## 5.2 Les obstacles rencontrés

Comme nous l'avons précisé au début de ce chapitre, l'objectif visé lors de la création d'une chaîne est d'obtenir des résultats de la chaîne, ce qui ne se fait pas sans la mise en place d'une organisation des résultats pour chacun des maillons. Ce n'est pas sans poser de problème.

### **5.2.3 La prédominance de l'**

Les entreprises ont toujours tendu vers des améliorations locales, rapides, et faciles à mettre en œuvre, au détriment de la valeur globale de la chaîne.

### **5.2.4 L'absence d'un véritable**

Malgré la pertinence de l'utilisation du Costing - Activity Based Management, il n'existe pas de vrai système de mesure de la contribution respective des différents maillons de la chaîne, dans l'optique du service au client.

### **5.2.5 La peur d'un changement**

La *supply chain* se traduit bien évidemment par des changements profonds au niveau de chaque maillon, ce qui provoque le sentiment d'être perdants dans la nouvelle configuration. Les entreprises très circonspectes, et les plus anciennes, D'une manière générale, les entreprises

---

Elle est aussi plus facile à réaliser tant que la chaîne appartient au même groupe. La volonté réelle d'avancer dans le monde est présente dans sa globalité.

En revanche, quand la chaîne logistique est composée de différents maillons de la chaîne appartenant à des groupes différents, il y a un manque de surcroît des groupes importants. Il y a alors sur de nombreuses difficultés. Les entreprises constitutives ont beaucoup de moyens et de leurs pouvoirs. Il suffit d'observer le monde de l'automobile où s'affrontent les mêmes chaînes logistiques comme Audi, Volkswagen, etc. Les améliorations *supply chain* resteront donc limitées. Les expériences de mini-*supply chain* restent donc les seules.



---

Gestion  
et systém

---

portée de la gestion industrielle. Cette gestion prend une forme verticale (depuis la gestion des opérations jusqu'aux décisions stratégiques), mais aussi horizontale. Les contraintes multi-sites et des relations complexes entre sites de production et de distribution. La gestion horizontale prend un essor important avec le développement de l'e-commerce qui crée une exigence extrême des délais entre la commande client et la chaîne logistique.

Dans ce chapitre, nous allons utiliser des outils pour simplifier la lecture de tous ceux qui sont concernés. En outre, nous regroupons ci-après les acronymes suivants :

APS : Advanced Planning and Scheduling

CRM : Customer Relationship Management

EAI : Enterprise Application Integration

ERP : Enterprise Resources Planning

GPAO : Gestion de production assistée

- 
- de **stocker de nombreuses** données, de façon systématique à condition simplement d'effectuer les sauvegardes régulièrement, qu'en matière de données, un nombre considérable de valeurs sont à stocker.
  - de **gérer la circulation de** l'information dans le médiaire de réseaux (réseaux).

L'ordinateur est donc un outil précieux pour la gestion industrielle. Mais il faut bien en user avec *rigueur* sans faille. L'informatisation des processus existants : il faut mettre en évidence les dysfonctionnements *rigiger avant d'informatiser*. En effet, il faut identifier les dysfonctionnements humains et informatiser les dysfonctionnements.

On voit bien que la mise en place d'un système de gestion industrielle d'une entreprise implique un effort global et ne peut être réduite à la simple mise en place d'un logiciel.

### 1.3 Domaines d'application

Une entreprise fabriquant des produits parfois communs ou à partir de composants communs dans sa production dans un contexte MRP.

Dans les entreprises fabriquant des produits à cycle de production long, il s'agit alors de gérer les tâches en s'attachant au maximum à la mesure la plus véritablement possible de suivre les tâches et permet également de coordonner plusieurs ressources communes.

Les travaux de systémique ont conduit à la gestion industrielle en intégrant le système d'information et le système de production. Le premier concerne la gestion des ressources de l'entreprise, le second est le support de la production de produits et des ressources alors qu'il sera décidé.

Comme cela a été vu précédemment, les systèmes d'information de MRP2, les systèmes d'information de gestion des ressources à trois niveaux.

- 
- la planification par familles de produits (commercial), très simple, et l'aide d'un tableur ;
  - la planification des produits par un programme directeur de production globales ;
  - le calcul des besoins en composants conduisant à une proposition d'approvisionnement et le calcul des coûts ;
  - la gestion d'atelier comportant la définition des priorités puis le lancement et le suivi ;
  - les coûts de revient prévisionnels.

### **Les logiciels d'ordonnancement**

liens en positionnant les travaux en atelier et en machines. Certains logiciels calculent les temps afin de faire le lien entre la planification et le fonctionnement des ateliers en utilisant la méthode de Kanban sur des produits qui ont des flux en amont.

- aider à la conception et à l'implémentation du système de production, à la définition du système de production, à l'étude de comportement (méthode de simulation, voir chapitre 2) ;
- aider à la conduite du processus de production, à la prise de choix parmi diverses solutions, à la gestion des commandes, à l'étude de formation, à l'étude de risques, à la planification des ressources.

Les méthodes employées sont fondées sur des modèles graphiques (GRA) reposant sur les approches objets intrinsèques. Il est à réaliser des outils conviviaux, favorisant puissance et utilisation généralisée par les petites entreprises.

## 1.5 L'évolution par l'intégration

---

Nous verrons que, en suivant cette approche, on se rapproche soit à une filiation des logiciels, soit à une filiation des logiciels. Cette approche est différente mais qui s'inscrit dans une logique de transversalisation et de transversalisation.

## 2. Les ERP (Enterp

### 2.1 Définition

Un ERP ou progiciel de gestion intégrée est un logiciel de gestion globale des différents flux de l'entreprise, à la fois financière et opérationnelle. Il met en œuvre toutes les fonctions, l'ensemble des données de l'entreprise sur une base de données unique.

Nous reprendrons les définitions de différents organismes réputés compétents en matière de systèmes d'information (Conseil sur les systèmes d'information).

- gestion de la production ;
- gestion des stocks, des appro
- gestion commerciale ;
- gestion des ressources huma
- gestion comptable et financi

## 2.2 Fonctionnalités et m

Les cinq domaines qui viennent d'être  
décomposent en sous-groupes qui  
découpage modulaire des logiciels

- La gestion financière a pour  
financière de l'entreprise. Elle  
comptes des clients et des f  
permet également de conso  
filiales

- 
- La gestion de la production s'occupe de la planification et l'exécution de la production. Les logiciels de gestion nous avons pu le voir (PIC, PMS) gèrent les données techniques de la production et de GPAO.
  - La gestion des achats gère les fournisseurs avec notamment la planification de la production.
  - La gestion des approvisionnements gère les besoins en matières et composants, la planification des niveaux des stocks et des entrées.

Ces diverses catégories se retrouvent dans le marché. Elles constituent le noyau du système d'information de différents acteurs de l'entreprise. L'intégration de ces logiciels est réalisée par un paramétrage et un effort considérable de structuration de l'entreprise. Son mode de fonctionnement aux

## 2 3 Nature de l'intégration

L'interfaçage d'applications existantes (à point (figure 13.1a) qui a engendré un travail pour les Sociétés de services  $N(N-1)/2$  interfaces pour connecter une approche lourde, coûteuse et peu fiable (logiciels). En revanche, elle présente un avantage de chaque fonctionnalité.

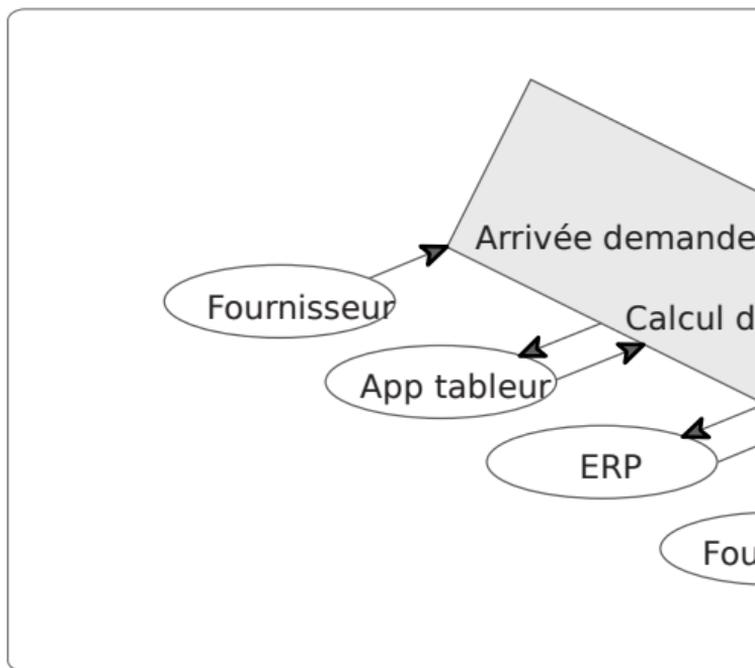
Comme nous l'avons vu, les éditeurs de logiciels couvrant généralement de gérer l'entreprise (figure 13.1b) ont gonflé leur offre d'un noyau dur relatif à une application (finance...) et ont gonflé leur offre de fonctionnalités supplémentaires ou par intégration. On s'attend à ce que l'unicité de l'infrastructure de données unique, commune aux différents cas mais l'utilisateur ne le voit pas. L'évolution des SSII a évolué vers le déploiement et la réorganisation en profondeur de l'application et le paramétrage du progiciel devant

---

En ce qui concerne leur structure, les ERP sont organisés pour matérialiser, dans l'entreprise, les processus de l'entreprise. Ainsi, en figurent les processus de revue de contrat existant dans l'entreprise, matérialisé dans l'EAI. Bien que l'EAI soit très sophistiqué, on constate néanmoins des lacunes et des connexions nécessaires entre des

- On doit récupérer les données de la commande directement du fournisseur.
- Le calcul de devis étant très complexe, il est souvent réalisé en solution locale sur un tableur.
- La vérification de la capacité de production nécessite un dialogue avec l'ERP.
- L'acceptation doit être transmise au fournisseur.
- Tout au long du processus, les fournisseurs doivent être informés de l'avancement de la commande et de l'accord. Cela nécessite une communication constante.

Figure 13.2 - EAI à



L'intégration horizontale du système permet un échange d'information de plus en plus fluide entre entreprises. Si l'ERP monolithique concerne d'une même entreprise, il semble que l'ERP permette en un seul produit

---

elles sont concernées pour des raisons économiques mais aussi en vue de se doter d'un système d'information réactif pour accroître leur performance.

Les éditeurs de logiciels intègrent ces logiciels avec de nouvelles fonctionnalités : gestion de la chaîne logistique (*Supply Chain Management*), gestion de la relation client (*Customer Relationship Management*), commerce électronique (e-Business).

## **3. Les MES (Manufacturing Execution System)**

### **3.1 Définition**

Il s'agit d'une intégration au niveau de la production.

nalités identifiées par une association  
quées dans le domaine des MES (Manufacturing  
International :

- or donnancement à capacité  
qui définit le séquençement
- gestion des ressources de production (*Status*) qui définit l'utilisation  
des machines, des outils et c
- la gestion des ordres de fabrication (*Unit*) qui gère le flux des ord  
qui est nécessaire sera dispo
- la gestion des documents (*D*  
duits, aux process, à la conc  
et parfois aux conditions de
- la traçabilité des produits (*P*  
suit les produits en temps ré  
complet des composants uti  
de chaque produit fini ;

- 
- l'acquisition de données (Data Acquisition) pour collecter des données de l'entreprise ou par

### 3.3 L'offre du marché

Les MES se situent au niveau opérationnel. Les modes de fonctionnement sont assez variés et les éditeurs de logiciels sont nombreux. Les éditeurs généralistes modulaires destinés

Certains éditeurs se sont spécialisés dans des domaines comme la maintenance (GM) ou la gestion assistée par ordinateur) ou la gestion de la production. Au contraire, ont visé un secteur

## 4. Les APS (Advanced Planning and Control)

### 4.1 Définition

Les APS ont commencé à apparaître au début des années 1990, en positionnement par rapport aux ERP. Ils sont apparus en premier lieu dans les entreprises manufacturières. En effet, alors que les ERP gèrent les transactions sur la base de données, les APS sont basés sur des données, notamment sur celle édictant que les ressources sont limitées. Ainsi, plusieurs possibilités, les APS vont aider à la prise de décision.

### 4.2 Fonctionnalités

La gestion de production n'a d'ailleurs pas été remplacée, mais complétée, par l'externe grâce aux ressources de

---

Pour prendre les décisions, l'homme cherche la meilleure solution par optimisation. Il joue ce rôle : il permettra de modéliser des fonctions de coût et de recherche de la solution qui optimisent les critères. Les moteurs de résolution basés sur les outils de programmation de contraintes peuvent proposer les meilleurs choix de sous-traitants appropriés selon les critères utilisés non seulement au niveau de la planification (calcul des besoins) mais aussi au niveau logistique.

Le gros avantage de cette nouvelle approche est le découpage en niveaux successifs de la planification entre ateliers mais aussi entre entreprises. On peut substituer une vision de l'ensemble de tous les ateliers ou les usines concernées par les critères spatiales et des horizons de temps réel de l'ensemble.

## 5. Les SGDT (Systèmes des données techniques)

### 5.1 Définition

Les SGDT (ou PDM pour *Product Data Management*) ont remplacé dans le monde la CAO (Conception assistée par ordinateur) qui étaient utilisés pour la gestion de données techniques. Ils ont pris au fur et à mesure une tout autre dimension : ils ont constitué un référentiel de données produit/procédure pour toute l'entreprise, qu'ils soient créateurs de données ou utilisateurs des produits. Leur vocation s'est donc étendue au-delà du support au système d'information ce

La gestion des données techniques est devenue un enjeu majeur tant pour une entreprise. Toutes les méthodes de gestion développées dans cet ouvrage reposeront sur ce référentiel. Un point fondamental qu'il est bon de rappeler est la haute fiabilité des données comme il est évident. En effet, comment envisager de

---

Enfin, une des difficultés majeure en effet, les données techniques ne sont pas standardisées, et pourtant un SGDT doit supporter ces différents formats de fichiers.

## **5.2 Fonctionnalités d'un SGDT**

Tout d'abord, une première exigence est la mise en place d'une sorte d'armoire électronique sécurisée, permettant l'accès sécurisé et le partage de données entre les différents acteurs de l'entreprise.

Un tel logiciel permet ensuite de gérer les données dans le but de faciliter la standardisation de l'information (familles d'objets, familles de composants).

## 6. Conclusion

Les ERP et les MES correspondent à différentes fonctions de l'entreprise et à différents secteurs. On y retrouve bien un noyau central comptable ou financière qui se sont enrichies de fonctionnalités autour de ces fonctions. On reconnaît là une évolution rationnelle et progressive du support informatique de l'entreprise.

Au contraire, les APS correspondent à un esprit nouveau puisqu'il y a intégré l'ensemble de la chaîne logistique. C'est la plus révolutionnaire avec une filiation qui tire des logiciels de la gestion industrielle.

Quant aux SGDT, nous les avons vu intégrer les fonctionnalités de la gestion industrielle à différents secteurs. Ils ont la caractéristique d'être dédiés à des produits et constituent un sous-ensemble

---

Mise en œuvre  
gest

Lorsqu'on met en œuvre un système crucial et tous les acteurs de l'entreprise.

Une des caractéristiques principales de la gestion industrielle est la gestion dans l'entreprise. En effet, un tel

- les relations avec les partenaires
- le système de gestion de l'entreprise de performance ;
- les modes de fonctionnement

L'impact sur la performance de l'entreprise qu'il doit être conduit avec soin dans l'entreprise. Quatre choses seront

1. la priorité du projet dans les entreprises
2. la façon dont sera géré le projet
3. les choix stratégiques qui se

- 
- prendre en compte *l'aspect* œuvre du projet s'effectue p l'entreprise. La réussite du p
  - *corriger* tout dysfonctionnement aucun outil ne sera aussi flexible un dysfonctionnement : information rien faire ;
  - avoir des *données fiables*, car la production repose sur les données la planification puis l'exécution
  - agir constamment avec *rigueur*
  - avoir en tête que l'outil le plus industrielle est le *bon sens*.

Ces remarques préliminaires étar peu les points clés de la réussite rappelé ci-après est valable pour s'agisse de la mise en place d'un

## 2.2 Rôle de la direction

Le rôle de la direction est capital et nécessite un engagement total, car il y va de la réussite de tâches et des enjeux relevant de la direction doivent être gérés de manière adaptée à leur niveau de responsabilité. Les membres de la direction et à l'intérêt de la démarche pour le projet seront à même de sensibiliser l'ensemble de l'équipe du projet, de son importance, du

L'ensemble du projet est accompli par l'ensemble de l'équipe. Cela peut notamment être l'occasion de travailler en logistique avec la notion d'intégration des fournisseurs jusqu'aux clients de la chaîne de valeur que la direction nomme, au plus tôt dans le projet, directement rattaché avec une mission de formation, que nous allons préciser.

La direction assignera les responsabilités et sera impliquée tout au long du projet pour les préciser.

- 
- avec une bonne personnalité pour passer les idées de base ;
  - responsable et reconnue dans l'organisation pour lui permette d'arbitrer des conflits ;
  - qui dispose d'un pouvoir hiérarchique en cas de besoin, d'imposer la réussite du projet.

## **L'aspect humain**

Cinq points clés contribueront à la mise en place puis le déroulement du projet :

- Un engagement et une participation active ne peut attendre une motivation explicitement active dans le projet.
- Un engagement total et la formation continue dans la hiérarchie.
- Une formation au projet, éducation et information seront les

L'équipe de projet est composée du directeur de l'usine et responsables des méthodes, de l'ordonnancement, de la comptabilité, des ventes, des ressources humaines. Cette équipe pilote l'avancement hebdomadaire court et efficace des groupes de travail pour les problèmes.

Le groupe de pilotage, composé de la direction et du chef de projet, prend les décisions d'orientation.

L'assistance d'un consultant externe et le projet bénéficient d'un regard objectif. L'expérience de cet assistant dans des situations variées est un choix d'une personne qualifiée et logiciel particulier et chercherait à résoudre les problèmes.

La figure 14.1 rappelle ces quatre étapes du déroulement du projet dans le but de pouvoir aller trop vite, car le travail nécessaire de mener le projet d'un bout à l'autre traîne, afin que la motivation ne soit finalement éteinte et être mis en place entre

**Figure 14.1 - Calendrier**

<b>Phases</b>	<b>Act</b>
Phase diagnostique et analyse	Diagnostic, analyse existant, bilan Objectifs Justification financière Organisation du projet Formation initiale
Phase de choix du système d'information et des supports	Structuration de l'entreprise Choix généraux sur le système Choix d'une structure et d'un support

## 2.6 L'aspect financier

Tout projet doit être financièrement viable, c'est-à-dire que les coûts et les gains. Certains se réalisent (par exemple) mais certains le seront pas. C'est le fonctionnement que nous décrirons dans la suite. Il est pensable de le faire.

Les coûts proviennent de trois facteurs :

- les coûts informatiques qui comprennent le matériel, le logiciel, les développements, le fonctionnement, c'est-à-dire les mises à jour et les modifications ;
- la mise à jour des données techniques, il faut évaluer (articles, nombres de stocks, clients, prévisions...)
- les coûts de personnel pour la mise en place d'une nouvelle organisation en expérimentant le chef de projet, les collaborateurs internes, la formation, sans compter les coûts externes.

Pour conclure cet aspect financier, les études de cas de nombreuses entreprises qui ont mené à bien un projet de gestion sont rendus rentables en 18 à 24 mois. Et l'expérience démontre également que pour réussir à conduire le projet sans succès réel, il faut donc absolument mettre en place une stratégie pour réussir !

## 3. La démarche de

### 3.1 Introduction

Nous avons déjà souligné, dans les conditions de succès du projet de gestion, qu'il faut procéder avec méthode. Il faut notamment veiller à ce que l'on veut arriver avant de choisir le

## 3.2 Phase diagnostic et

C'est une étape extrêmement importante pour identifier le problème dans son ensemble. Elle implique une critique des démarches existantes et une évaluation des performances du système. Cette analyse passe généralement par une phase technique et informationnel pour mettre en évidence les problèmes.

Cette analyse repose sur la description des processus de décision et des procédures de travail. On utilise des méthodes de modélisation pour cela. Par exemple :

- MERISE, méthode créée sur le modèle de l'industrie en 1976 et destinée à analyser les flux d'informations.
- SAD T (*Structured Analysis and Design Technique*) aux États-Unis qui permet l'analyse de systèmes complexes.

- 
- l'organisation pratique des p
  - la mise en place des formati

### **3.3 Phase de choix et st du système d'inform**

La synthèse de l'étude sur l'existence de problèmes systématiques qui engendrent des conflits de production, à la fois dans le système d'information et l'organisation du système d'information, met en évidence des situations critiques et des conflits entre services. Ce sera l'occasion de définir, et en commun, à partir de faits vécus, des mesures correctives d'amélioration organisationnelle. C'est l'occasion de conforter l'engagement psychologique sur les acteurs.

Le système d'information est évolutif et nécessite des mises à jour informatiques. Comme nous l'avons vu, la phase de choix et de mise en place du système d'information est évolutif et nécessite des mises à jour informatiques. Comme nous l'avons vu, la phase de choix et de mise en place du système d'information est évolutif et nécessite des mises à jour informatiques.

On a vu également au chapitre 13 que, sous forme de processus, il est très difficile d'EAI collant au plus près au système.

Enfin, cette phase doit permettre de définir des indicateurs de performance qui soient pertinents à chaque niveau hiérarchique. Là encore, comme nous l'avons évoqué, les indicateurs de performance, on parle de la qualité qui doit être réalisée conformément à l'ISO 9000 version 2000.

On le constate, il existe des liens étroits entre le système qualité dans l'entreprise et le système d'information que le gestionnaire doit réaliser lors de la mise en place d'un système existant. Plus le gestionnaire est actif dans le cadre de la certification, plus il y a de liens entre la qualité, la gestion d'information et plus son travail sera facilité.

---

### 3.4.1.1 Critères de choix du pr

Au moment du choix, la question préférable de développer ou faire développer sera « bien » adapté à l'entreprise. Le standard *a priori* moins proche de l'entreprise spécifique sera plus long à mettre en œuvre et de l'implanter. Il sera délicat à mettre en œuvre, à éviter des bogues et, surtout, puisqu'il est coûteux, peut de plus se demander si sa trajectoire existante est judicieuse. Son coût économique développé pour un grand nombre d'entreprises. Certains pensent qu'un logiciel standard est préférable. Mais il faut savoir qu'un bon logiciel est souvent coûteux en mètres d'installation qui, justement, est souvent tant fidèle au schéma classique de l'entreprise d'une entreprise. Les entreprises ne peuvent pas part du temps appartenir à un cas particulier. 80 % spécifiques et 20 % générales. C'est l'inverse ! De plus, des adaptations sont possibles et des interfaces permises.

ment déterminant qui pourrait co  
progiciels sont d'ailleurs compatibles  
matériels et évitent cette restrict

Outre le facteur d'une contrainte  
solutions à cause de leur coût jug  
quelques critères fondamentaux a  
offertes, convivialité, supports tec  
mises à jour, coûts, langues...), fo  
maintenance, fonctionnement en  
fournisseur.

### **3.4.1.2 Méthode de choix du p**

Voici la méthode de choix que no

- Il faut bien connaître les mé  
notamment le management  
gestion de projets car ce n'e  
deurs de définir les idées dir

---

### **3.4.1.3 Modifications du progiciel**

Il se pose toujours la question de modifier le progiciel pour une adaptation. Il faut bien avoir à l'esprit que toute modification qui gênera ensuite les possibilités de passage aux nouvelles versions par des correctifs ou des améliorations, il ne faut alors faire que des modifications mineures et évitables. Par souci d'efficacité, le meilleur est de faire un nouveau projet et éventuellement de les faire passer à la nouvelle version. La philosophie à adopter est simple : ne modifier que la périphérie du progiciel, seule la périphérie p

### **3.4.2 Mise à niveau des données**

La difficulté ne se situe pas au niveau du nouveau logiciel. Elle réside, tout d'abord, dans les données qui est souvent sous-estimée. L'application pour passer de l'ancien système au nouveau système va naturellement

En général, on procède à un essai du système existant avant le basculement d'un produit particulier ou un type de produit particulier. On fait tourner les deux systèmes en parallèle pendant l'ancien système. Cette étape, qui peut durer plusieurs semaines, a pour but de s'assurer que tout n'interviendra pas suite à un oubli.

Le basculement sous le nouveau système est une phase critique ; on choisit, si possible, un moment où l'on ne peut pas céder au basculement. Inévitablement, des oublis, vont générer des manques et des erreurs qui devront être particulièrement surveillés.

Enfin, la phase de mise en place est une phase critique particulière de formation qui ne sera pas seulement logiciel, mais également sur les personnes qui sont exposés dans cet ouvrage.

### **3.5 Phase d'exploitation**

---

ERP vise notamment à supprimer les données  
« sauvages » pour pouvoir travailler sur une base  
unique.

Immanquablement et quelle que soit la solution  
collaborateur ne retrouvera pas de données  
traitait sur son tableur. Il s'ensuit des problèmes  
blèmes que devra gérer avec efficacité. La tâche est  
d'autant plus importante que les enjeux sont de plus en plus  
lités étendues.

Ainsi la tâche du groupe de projet est de définir le plan de  
ment. L'étape d'exploitation doit être définie. Les principales  
principales actions :

- la finalisation du paramétrage
- la prise en compte des problèmes
- la mise à niveau des données
- la gestion des modifications
- la mise en place et la finalisation des indicateurs de performance

tôt le pilote qui doit apporter l'amour. Ce dispositif créera une dynamique favorable au projet, on mettra en place un réseau de contrôle. Cette structure de contrôle des réalisations permet de informer tous les acteurs du projet. Rappelons enfin que le projet de qualité est accompagné de plans associés de qualité, et que cette démarche est en effet nécessaire à l'implémentation à un niveau stratégique par la direction générale pour la pérennité de l'entreprise.

---

---

AFNOR

*Guide pour la mise en place d'un  
processus* », NF X 06-030, 199

AFNOR

*Gérer et assurer la qualité - R*

BELT B., BRUN F.,  
*Gérer l'interface commercial/*  
Bill Belt S.A.

BELT B.,  
*MRP sans OF*, Cabinet Bill Belt

BENEDETTI Claudio,  
*Introduction à la gestion des c*  
3<sup>e</sup> édition, 1991.

BENICHOJ., MALHIET D.,  
*Études de cas et exercices co*  
tions d'Organisation, 1991.

BONNEFOUSC., COURTOISA.,  
*Indicateurs de performance*, T

BOUCHE G., CHARPENTIER P., LALLEMAN  
*Réussir une organisation en ju*  
1991.

---

COURTOIS A.,  
*Informatique et production* « a  
tional Research, Paris, 7-8 juin

COURTOIS A.,  
*Manuel de Gestion*, Livre 7 : G

DORNIER P.-P., FENDER M.,  
*La Logistique globale : Enjeux*  
d'Organisation, 2001.

DURET D., PILLET M.,  
*Qualité en production - De l'Is*  
d'Organisation, 2001.

ECOSIP,  
*Gestion industrielle et mesure*  
*tions nouvelles*, Economica, 1

ERSCHLER J.,  
*Organisation et gestion de pro*

EVRAERT S. MEVELLEC P.

GEORGES M. L.,  
*Lean Six Sigma*, McGraw-Hill,

GIARD V.,  
*Gestion de la production et de*

GODDARD W.,  
*Décuplez la productivité de vo*  
Édition du Moniteur, 1990.

GOLDRATT E. M., COX J.,  
*Le But : l'excellence en produ*

GRATACAP A.,  
*La Gestion de production, Dur*

GREIF M.,  
*L'usine s'affiche*, Les Éditions

HALL R. W.,  
*Zero inventories*, The Dow Jon

HALL R. W.

---

JAVEL G.,  
*Organisation et Gestion de pro*  
1997.

LAMBERSENF.,  
*Organisation et génie de prod*

LAURENTIE J.,  
*Logistique : démarche et tech*

LAURENTIE J., BERTHÉLÉMY F., GRÉGOIRE  
*Processus et méthodes logisti*  
Afnor 2000.

LEBAS M.,  
« Comptabilité analytique bas  
des activités », *Revue françai*

LE DENN Y.,  
*La Chaîne logistique au servic*

LIKER J. K.,  
*Becoming Lean - Productivity*

PILLET M.,

*Introduction aux plans d'expé*  
Éditions d'Organisation, 1997

PILLET M.,

*Appliquer la maîtrise statistique*  
3<sup>e</sup> édition, Les Éditions d'Orga

PILLET M.,

*Appliquer Six Sigma*, Les Édit

POIRIER C. C., REITER S. E.,

*La Supply chain*, Dunod, 2001

*Revue de gestion 2000*,

dossier « La logistique aujourd'hui »  
janvier-février 2002.

ROUX M.,

*Entrepôts et magasins*<sup>3<sup>e</sup> édition</sup>,

ROUX M., LIU T.,

*Logistique d'entrepôt*, Les Édi

---

TREY P.,

*Les 5S, socle de l'efficacité in*  
2003.

VALLIN P.,

*La Logistique : modèles et mé*  
mica, 2001.

VOLLMANN T. E., BERRY W. L., WHYBAR  
*Manufacturing Planning and C*

WOMACK J. P., JONES D. T., Roos D.,  
*Le Système qui va changer le*



---

## 5

5 S, 344

## A

ABC-ABM (*Activity Based Costing-Activity Based Management*) 260, 202

- capacité(s), 194
  - démontrée*, 194
  - théorique*, 194
- capitalisation du savoir-faire, 342
- cartes de contrôle, 343
- cartographie du processus, 329
- cas d'emploi, 185
- cause(s)
  - communes*, 343
  - spéciale*, 343
- cellule(s)
  - de fabrication*, 28
  - en U*, 29
- CETIM PMG, 61
- chaîne logistique, 3, 406, 413
  - globale*, 381
  - intégrée*, 379
- chaînon, 52
- changement
  - d'outil*, 331
  - de série*, 331
- charges détaillées, 239

---

*de développement*, 319  
*de fabrication*, 303

Delphes, 72

demande, 70  
    *à tendance*, 70  
    *constante*, 70  
    *erratique*, 71  
    *saisonnière*, 70

détection des goulets, 306

diagnostic, 430

disponible  
    *à vendre*, 232, 235  
    *prévisionnel*, 235

données  
    *d'activité*, 169, 200  
    *d'un OF*, 201  
    *de base*, 169  
    *du suivi*, 201  
    *historiques*, 170, 201  
    *relatives à l'environnement*, 200  
    *techniques*, 163, 418, 435

dossier de fabrication, 169

*des ordres de fabrication*, 414  
*des process*, 414  
*des ressources de production*, 414  
*des stocks*, 132, 205, 391  
*du travail*, 414  
*mono-emplacement*, 131  
*mono-magasin*, 131  
*multi-emplacements*, 131  
*multi-magasins*, 131

Goldratt, 291

goulet d'étranglement, 292

GPAO, 402, 404, 421, 423, 434

GRAI, 430

graphique de circulation, 37

## H

homme, 312

horizon, 210, 224, 232

humain, 352

---

## M

macro-gammes, 197

macro-nomenclatures, 188

MAD

*(Mean Absolute Deviation)*, 85  
*lissée*, 86

maintenabilité, 339

maintenance

*curative*, 339

*préventive*, 340

*préventive prédictive*, 340

*préventive systématique*, 340

*productive totale*, 376

maîtrise des processus, 342, 343

management des ressources de la production (MRP2), 205

marge, 8, 96

mécanisme du calcul des besoins, 212

MERISE, 430

MES, 402, 413

*(Manufacturing Execution Systems)*,  
392

message(s), 210, 212, 222, 225

*lancés*, 212, 221

*proposés*, 210, 212, 221

Orlicky, 208

OTED, 336

outillage(s), 167, 196

## P

partenariat, 351

participation, 353

PDM, 418

PDP, 402

performance, 248, 357

*industrielle*, 313, 359

période(s), 210, 224, 232

PERT, 104

*graphe PERT*, 105

*méthode PERT*, 104

*multi-PERT*, 114

*PERT-cost*, 116

*PERT-coût*, 116

PGI, 402, 407

PIC, 402

---

réactive, 4  
réapprovisionnement, 141  
    *fixe*, 142  
réception, 132  
recherche et développement, 165  
recomplètement périodique, 142  
référence, 171  
règle de priorité, 243  
régulation, 258  
relation(s)  
    *avec les fournisseurs*, 349  
    *client*, 413  
répétitivité, 18  
réseau(x) à niveaux multiples, 115  
résolution de problème, 325

## S

SADT, 430  
SCE (*Supply Chain Execution*), 392  
schéma  
    *opérateur*, 38  
SCM, 402

TPM (*Total Productive Maintenance*),  
336

traçabilité des produits, 414

TRS (Taux de rendement synthétique),  
336

## U

unicité de l'information, 407, 413

unité, 224

## V

valeur ajoutée, 6