



# Les outils de la gestion de production



**Travail encadré par : Mr. BELLIHI Hassan**

**Travail effectué par : EL HAJJAMI Taha**

**HAJAR Amal**

**NOURANI Hiba**

**Ousmane MAHAMAT KABIR**

**Année universitaire : 2008/2009**



2008-2009

# SOMMAIRE

- I. Définition de la gestion de production.
  
- II. Méthodes de la gestion de production :
  1. La planification des besoins en composantes
  2. La théorie des contraintes
  
- III. Outils de la gestion de production :
  1. Le diagramme de GANTT
  2. Le réseau PERT
  3. Le diagramme de PARETO
  4. Les réseaux de PETRI
  
- IV. L'utilisation des outils de la gestion de production dans la gestion de stock
  - 1-La notion du stock en gestion de production
  - 2-les outils de la gestion du stock
    - 2-1 Le coefficient et la durée de rotation des stocks
    - 2-2-La loi de PARETO (la loi des 20/80) et la méthode ABC
    - 2-3-La gestion économique des stocks : la formule de Wilson



2008-2009

## V. Conclusion

# Définition de la gestion de production

La gestion de la production est l'[ensemble](#) des activités qui participent à :

- la conception du produit,
- la [planification](#) des ressources matérielles, humaines ou financières,
- l'ordonnancement,
- l'enregistrement des activités de production,
- le [contrôle](#) et l'audit de qualité des activités de production de l'entreprise.

L'objectif est d'optimiser les processus de la valeur ajoutée en améliorant continuellement les [flux](#) allant des fournisseurs aux clients.

L'ensemble de ces activités doit être réalisé dans le respect des procédures établies par l'entreprise et tenir compte à la fois de la qualité de ses produits ou services et de la sécurité de ses salariés ou de son [environnement](#).

Pour mener à bien ces différentes tâches, les entreprises s'aident d'outils informatiques, de la gestion de la production assistée par ordinateur (FAO) aux progiciels de gestion intégrés: PGI ou *ERP* en passant par la supervision.



2008-2009

# Méthodes de la gestion de production

## 1. La planification des besoins en composantes

La planification des besoins vous permet de planifier les besoins en composantes dans un processus d'approvisionnement ou de fabrication.

Les besoins bruts du niveau le plus élevé de la nomenclature du produit sont calculés en fonction des commandes et des besoins des clients. Les besoins bruts des niveaux inférieurs sont calculés en répartissant les besoins nets supérieurs sur l'ensemble de la structure de la nomenclature. Les niveaux dépendants peuvent être associés à leurs propres besoins indépendants tels que les commandes clients et les prévisions.

Les résultats du calcul des besoins sont les recommandations qui répondent aux besoins bruts en tenant compte de l'approvisionnement, des commandes d'achat et des produits en cours. Le calcul des besoins dépend également des règles de planification définies pour le multiple de commande, l'intervalle de commande et la quantité minimale commandée.

Les recommandations sont ordonnancées en amont par le délai défini, jusqu'aux dates de besoin de leurs propres composants.

## 2. la théorie des contraintes

La Théorie des Contraintes (TOC) est un nouveau dispositif de management qui condamne le monde des coûts. La TOC est un changement radical qui nous fait passer du monde des coûts vers un monde gouverné par la règle du maximum global : c'est-à-dire le système qui génère de l'argent par les ventes.



2008-2009

La TOC n'est pas une théorie, mais un mode de pensée qui crée une rupture avec le monde des coûts. Dans le monde des coûts, chaque élément est considéré comme étant indépendant et gérable localement. D'énormes efforts sont gaspillés avec la volonté de contrôler tous les détails.

La TOC a été la première philosophie de management à reconnaître que tous les éléments d'une organisation sont dépendants. Prendre conscience de cette dépendance facilite le passage vers le monde où 0,1% des efforts permet d'atteindre 99,9% des résultats.

## LES OUTILS DE LA GESTION DE PRODUCTION

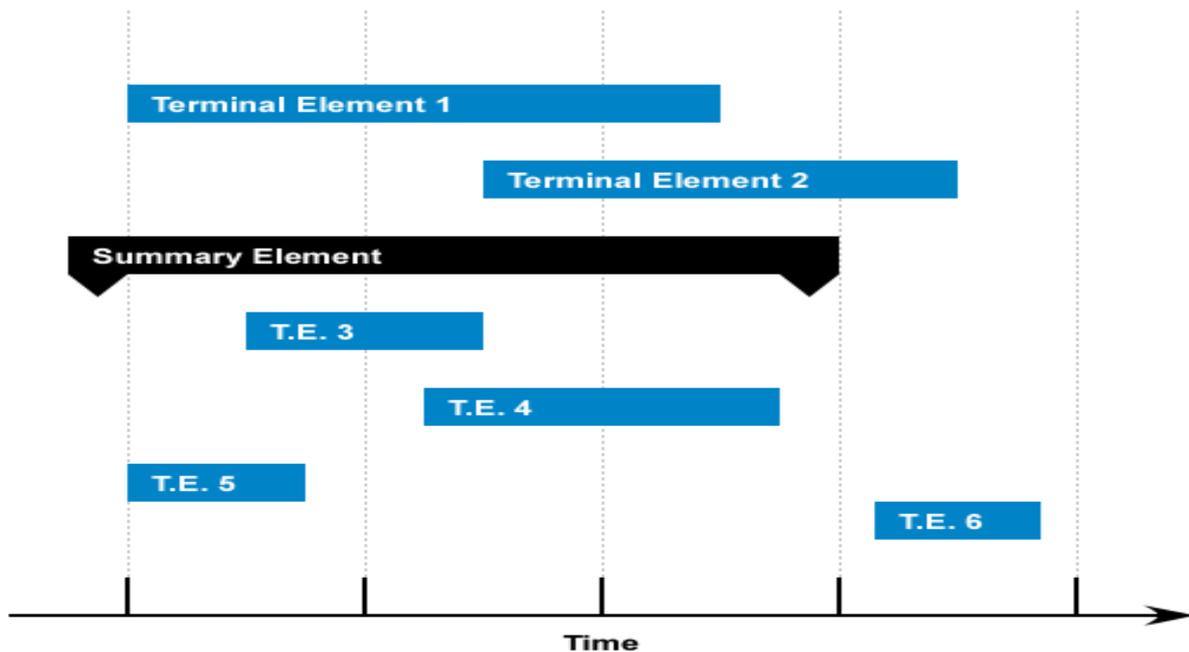
### 1. Le diagramme de GANTT

Le diagramme de GANTT est un outil utilisé (souvent en complément d'un réseau [PERT](#)) en [gestion de projet](#) permettant de visualiser dans le [temps](#) les diverses tâches composant un [projet](#). Il permet de représenter graphiquement l'avancement du projet.

Cet outil répond à deux objectifs : [planifier](#) de façon optimale et communiquer sur le planning établi et les choix qu'il impose.



2008-2009



L'idée a été développée par [Henry Gantt](#) en 1917. Les diagrammes de GANTT sont utilisés dans la plupart des [logiciels de gestion de projet](#) tels que [gantProject](#).

Dans un diagramme de Gantt on représente :

- en abscisse les unités de temps (exprimées en mois, en semaine ou en jours)
- en ordonnée les différents postes de travail (ou les différentes tâches)

La durée d'utilisation d'un poste de travail (ou la durée d'exécution d'une tâche) est matérialisée par une barre horizontale. Il est également fréquent de matérialiser par des flèches, les liens de dépendance entre les tâches (la flèche relie la tâche précédente à la tâche suivante). Dans la pratique, et à la différence du PERT, le diagramme de base est souvent complété en ligne par la liste des ressources affectées à chacune des tâches ainsi que par divers indicateurs, fonction de la charge ou du délai, permettant d'en suivre l'avancement.

Ce diagramme permet :

- de déterminer les dates de réalisation des tâches,
- d'identifier les marges existantes sur certaines tâches,
- de visualiser le retard ou l'avancement des travaux.

## 2-Le réseau PERT

Le P.E.R.T. (Program Evaluation and Review Technics) est un outil permettant d'élaborer, mettre à jour et suivre un projet.

Ce type d'outil utilisé pour des projets de construction, est couramment utilisé dans l'entreprise pour régler des problèmes d'organisation, d'ordonnancement, de mise en place d'un système d'information, ou modifier l'implantation d'un site, implantation d'un équipement de tri automatique...

Le P.E.R.T permet de visualiser la chronologie et la dépendance des différentes opérations à mener pour aboutir à la réalisation d'un projet. Il permet de définir :

- ❖ L'ordonnancement des actions à mettre en œuvre,
- ❖ Le temps nécessaire pour réaliser les opérations,
- ❖ Les tolérances acceptables pour les délais d'exécution de chacune des actions.

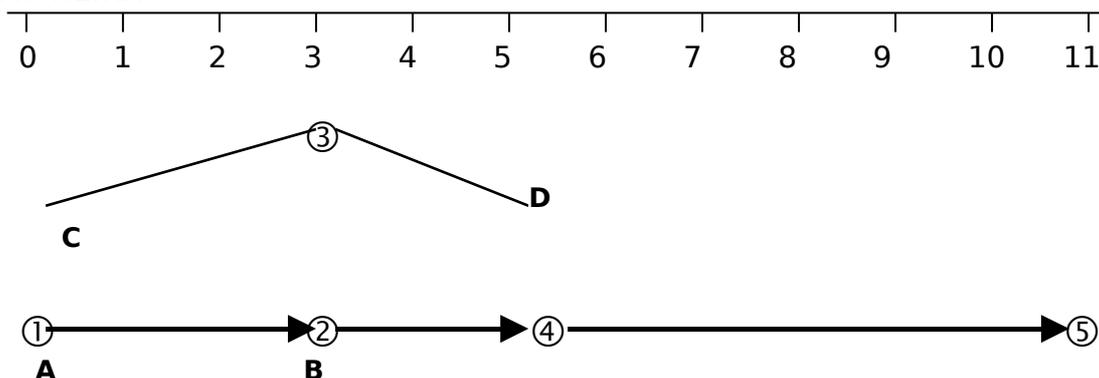
Le P.E.R.T est destiné à :

- ❖ Attirer l'attention des gestionnaires d'un projet et des responsables sur l'existence d'un chemin critique et des opérations critiques,
- ❖ Identifier les dérives intervenant en cours de projet par rapport à un planning établi, afin que le responsable prenne les mesures appropriées pour faire respecter les délais d'exécution.

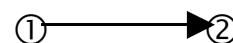
Elaborer un P.E.R.T c'est prévoir l'enchaînement d'un certain nombre de tâches pour conduire un projet dans les meilleurs délais.

A travers l'exemple ci-après, on observe que le P.E.R.T est formé d'étapes reliées entre elles par des tâches à accomplir dans une durée quelconque.

### RESEAU P.E.R.T



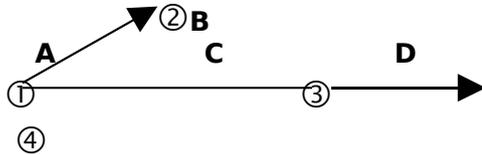
**FIGURE 1 : ETAPE ET TÄCHE**  
A



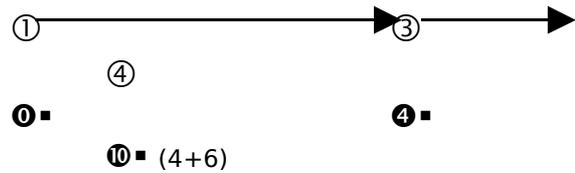
L'étape est matérialisée par un cercle numéroté ; la tâche A est concrétisée par un vecteur : la flèche part d'une étape pour aboutir à une autre.

**FIGURE 2 : SUCCESSION ET SIMULTANÉITÉ**

La figure représente l'ordonnancement de 4 tâches

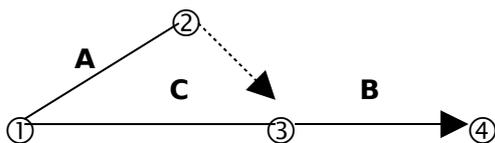
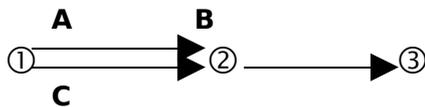


B succède à A et ne peut être effectuée que lorsque A est terminée.  
C est une opération simultanée à A et B.  
D succède à B et C.



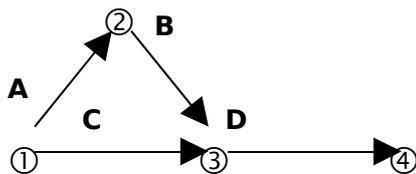
On note à côté de chaque tâche sa durée de réalisation (Ex. A3). Cela permet de calculer la durée de réalisation selon le cheminement suivi.

**FIGURE 3 : ÉTAPE FICTIVE**



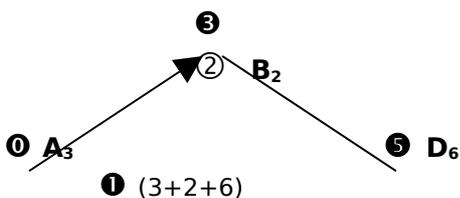
Si 2 vecteurs partent d'une même étape pour aboutir à une même étape, on crée une étape fictive et une tâche fictive (pointillé)

**FIGURE 4 : DURÉE**

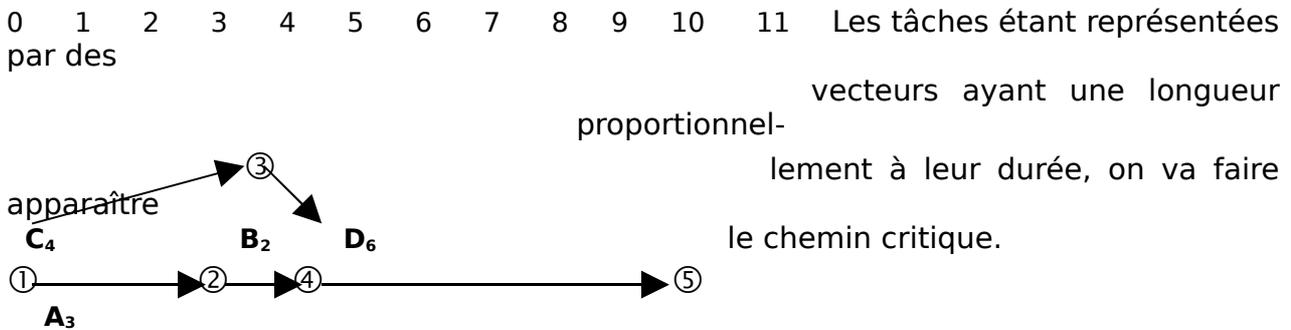


On affecte à chaque opération la durée nécessaire pour sa réalisation (le temps peut être exprimé en mois, semaines, jours, heures).

**FIGURE 5 : DATE AU PLUS TOT, AU PLUS TARD**



**FIGURE 6 : CHEMIN CRITIQUE ET MARGE**

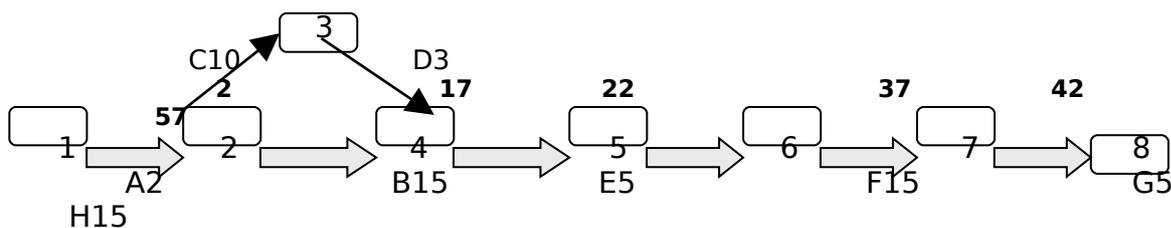


Le chemin critique correspond à la succession des tâches au plus tard. C'est le chemin le plus long pour réaliser les opérations chaînées : A3, B2, D6 = 11, alors que le parcours C4, D6 = 10. Autant que faire se peut, il convient de le concrétiser sur une même ligne horizontale.

Le programme débutant à l'instant 0 et se terminant à l'instant 11 (échelle des durées), on dispose d'une durée de 1 pour terminer la tâche C matérialisée par une marge en pointillés.

**Exemple** : opérations relatives à l'entretien d'une automobile.

Identifiant	Nature de l'opération	Durée
A	Ranger la voiture dans le garage	2 mn
B	Se glisser sous la voiture, desserrer l'écrou de vidange. Opération de vidange	15 mn
C	En attendant que l'huile s'écoule, démonter les bougies, les changer	10 mn
D	Puis changer le filtre à huile	3 mn
E	Lorsque l'huile usagée s'est écoulée, changer le filtre à air	5 mn
F	Replacer l'écrou de vidange, faire le plein de l'huile	15 mn
G	Réglage du frein à main	5 mn
H	Vérification et changement plaquettes freins avant	15 mn





### Représentation graphique des opérations

Le réseau comprend :

- des **tâches** représentées par une flèche ; la longueur de la flèche n'est pas proportionnelle à la durée. La lettre est l'identifiant de la tâche, le chiffre est sa durée. Toutes les durées doivent être mentionnées dans la même unité (mn, heures, jours...).
- des **tâches fictives** représentées par une flèche en pointillés. Une tâche fictive n'a pas de durée. Elle permet de mettre en évidence une contrainte d'antériorité.
- des **étapes** : une tâche est limitée par 2 étapes : les étapes sont numérotées. Le nombre situé au-dessus de l'étape est la date au plus tôt de l'étape.

Le **chemin critique**, représenté par un trait renforcé, est le chemin sur lequel aucun retard ne peut être pris.

Cependant, cet outil a été complété par deux autres approches à savoir :

- l'approche CPM (critical path method) ;
- l'approche des potentiels.

Ces derniers vont apporter une amélioration surtout au niveau de la représentation ou de la visualisation, tandis que l'objectif reste celui d'optimiser le temps d'exécution ainsi que la consommation des ressources par un projet.

Les différents concepts sont alors :

#### **a°) Une tâche :**

Une tâche est codifiée, elle a un ancêtre et un successeur et elle possède en générale deux attributs dont la consommation des ressources ; un début et une fin.

Toute fois, il existe deux exceptions à cette règle générale :

- 1- Le Jalon : Il s'agit d'une tâche qui ne consomme pas des ressources et/ou du temps de sorte à ne pas influencer la durée globale du projet . par exemple la tâche d'un contrôleur.
- 2- La tâche d'attente : C'est une étape qui impose l'arrêt d'exécution du projet pour une période plus ou moins longue mais qui n'entraîne pas la consommation des ressources par exemple la durée d'assechement d'un mur.

#### **b°) La représentation graphique :**

Fin au plus tôt	Fin au plus tard
Tâche	Durée
Début au plus tôt	Début au plus tard
Marge libre	Marge Totale



2008-2009

### 3. Le diagramme de PARETO

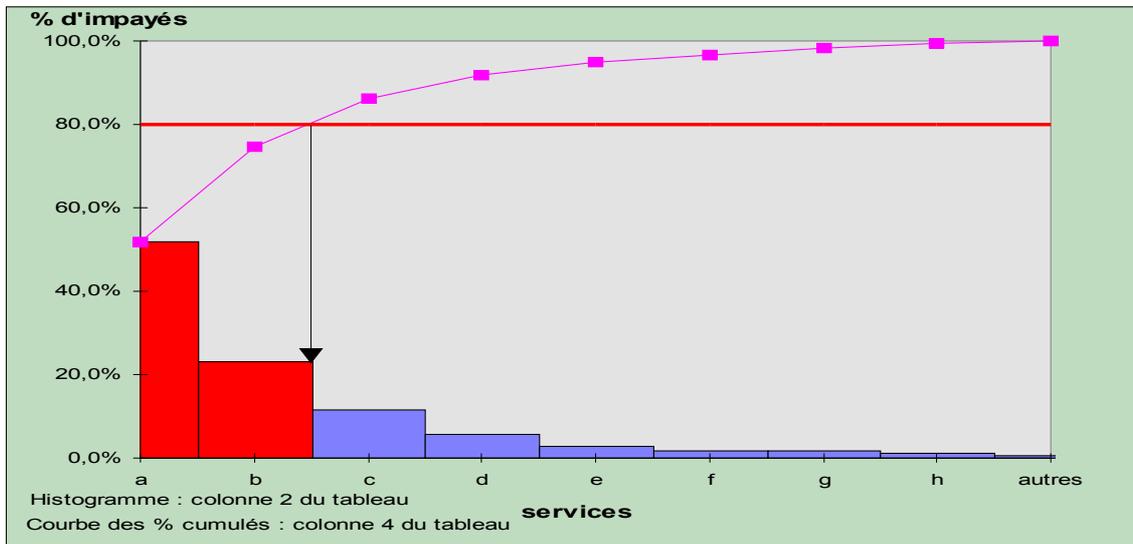
Histogramme représentant des données classées par ordre décroissant d'importance.. Il illustre la loi de Pareto, aussi appelée loi des 20/80, constatant le fait que 20% des causes provoquent 80% des effets.

- Faire apparaître les causes essentielles d'un phénomène,
- Hiérarchiser les causes d'un problème,
- Evaluer les effets d'une solution,
- Mieux cibler les actions à mettre en œuvre .

#### MODE D'EMPLOI :

- Etablir la liste des données,
- Quantifier chacune de ces données,
- Effectuer la somme des valeurs obtenues,
- Calculer, pour chaque valeur, sa part en pourcentage du total,
- Classer les pourcentages par valeurs décroissantes,
- Représenter graphiquement ces pourcentages par un histogramme,
- Représenter l'histogramme des valeurs cumulées.

#### MODELE :



L'analyse du diagramme de Pareto cumulé met en évidence que les actions doivent porter sur les impayés des services a et b. Ces actions devraient permettre d'éliminer 74,7% de la totalité des impayés.

Un diagramme de Pareto se représente en principe sur un seul graphique, avec les données en histogramme et les données cumulées en courbe. Les fonctionnalités d'Excel ne permettent pas actuellement un bon positionnement de la courbe des valeurs cumulées par rapport aux valeurs en abscisses. La représentation graphique proposée est une proposition dégradée qui consiste à créer une courbe fictive à 80% afin de repérer graphiquement les 20% de données qui constituent 80% du phénomène puis à représenter ces données avec une couleur différente.

#### 4. Les réseaux de PETRI

Le formalisme des RdP, adapté à la prise en compte des problèmes de concurrence, de synchronisme et de parallélisme, constitue un excellent outil de spécification fonctionnelle d'un problème et de mise en évidence des contraintes. Les propriétés mathématiques qui découlent de l'analyse des RdP permettent une étude comportementale et structurelle essentielle à la validation d'une spécification. Les possibilités de simulation offertes par les outils informatiques supportant le formalisme contribuent également à cette validation.



## 2008-2009

Les extensions des RdP aux RdP-temporisés et RdP-stochastiques, permettent de prendre en compte l'aspect dynamique des problèmes, permettant de faire, par exemple, de l'évaluation de performances.

Un réseau de Pétri se représente par un [graphe biparti](#) (composé de deux types de nœuds) orienté (composé d'arc(s)) reliant des places et des transitions (les nœuds). Deux places ne peuvent pas être reliées entre elles, ni deux transitions. Les places peuvent contenir des jetons, représentant généralement des ressources disponibles.

La distribution des jetons dans les places est appelée le marquage du réseau de Pétri.

Les entrées d'une transition sont les places desquelles part une flèche pointant vers cette transition, et les sorties d'une transition sont les places pointées par une flèche ayant pour origine cette transition.

Un réseau de Pétri évolue lorsqu'on exécute une transition : des jetons sont retirés dans les places en entrée de cette transition et des jetons sont déposés dans les places en sortie de cette transition.

L'exécution d'une transition (pour un réseau de base ou un réseau coloré) est une opération indivisible qui est déterminée par la présence du jeton sur la place d'entrée.

L'exécution d'un réseau de Pétri n'est pas [déterministe](#), car il peut y avoir plusieurs possibilités d'évolution à un instant donné.

Si chaque transition dans un réseau de Pétri a exactement une entrée et une sortie alors ce réseau est un [automate fini](#).

## IV. L'utilisation des outils de la gestion de production dans la gestion de stock

### 1-La notion du stock en gestion de production

La notion du stock désigne l'ensemble des matières premières, des produits finis, des encours de fabrication, et les pièces de changes.

Cependant le stock peut avoir plusieurs fonctions au sein d'une entreprise, dont on cite en général quatre principales fonctions :

Une fonction de régulation : a pour but de réguler les approvisionnements afin d'éviter les ruptures de stocks et par conséquent maintenir la qualité du service client.

Une fonction économique : a pour but de bénéficier des avantages accordés par les fournisseurs à savoir les remises sur les grandes quantités achetées .

Une fonction d'anticipation ou de spéculation : a pour but de s'approvisionner en grandes quantité afin d'échapper à la hausse des prix dans un contexte d'une économie inflationniste.



2008-2009

Une fonction technique : a pour but de créer de la valeur ajoutée du produit stocké tels que le vieillissement des vins et l'affinage des fromages.

## **2-les outils de la gestion du stock :**

Ce sont des instruments de mesure du stock qui nous permettent de gérer les délais d'approvisionnement et de livraison ainsi qu'optimiser les coûts de passation et de possession.

En effet les économistes ont créé plusieurs outils pour atteindre cette finalité dont on peut citer les trois principales, à savoir :

- ✓ Le coefficient et la durée de rotation des stocks
- ✓ La loi de PARETO (la loi des 20/80) et la méthode ABC
- ✓ La gestion économique des stocks : la formule de Wilson.

### **2-1 le coefficient et la durée de rotation des stocks :**

**a-Le coefficient de rotation des stocks** : détermine le nombre de fois ou le stock est complètement renouveler pour réaliser un chiffre d'affaire donné dans une période donnée. Dans le commerce l'expression "mon stock tourne 3, 4, 5 fois dans telle ou telle période" est très utilisé.

Concernant Le calcul du coefficient on peut l'est effectué en deux étapes :

- ✓ Calculer le stock moyen de la période : **(stock initial + stock final) / 2**.
- ✓ Calculer le coefficient de rotation des stocks (CR) : *Achat en quantité ou en valeur / Stock moyen en quantité ou en valeur*

**b-La durée de rotation des stocks** ou **couverture de stock** : elle se mesure en jour. C'est un indicateur très important pour le point de vente. Il permet de savoir combien de jour il faut pour renouveler le stock moyen. C'est la **vitesse d'écoulement du stock moyen** . L'objectif de tout point de vente est de baisser au maximum la durée de rotation des stocks car garder longtemps des produits en stock coûte cher.

Concernant le calcul, on peut le traiter de la manière suivante :

$Drs = \text{Durée de la période} / \text{coefficient de rotation.}$
--

- Si la période de référence est un an, la formule est :  $360 \text{ jours} / \text{coefficient de rotation.}$
- Si la période de référence est un mois, la formule est :  $30 \text{ jours} / \text{coefficient de rotation.}$



2008-2009

**2-2 La loi de PARETO (la loi des 20/80) et la méthode ABC**

**a-La loi de Pareto (loi des 20/80)**

C'est une méthode qui permet de vérifier que dans certains cas 20% des produits en stock représentent 80% de la valeur totale du stock. Dans ce cas, il faut évidemment suivre de très près ces produits. Le calcul est fait dans un tableau comme l'exemple suivant :

Désignation	Nb de réfs	% de références	% de références cumulées	Valeur du stock	% de la valeur du stock	% de valeur su stock cumulé
Référence a	1	10% (1/10 x 100)	10%	25 000 €	50 % (25000/50000 x 100)	50 %
Référence b	1	10%	20% (10% + 10%)	15 000 €	30 % (15000 / 50000 x 100)	80% (50 + 30)
Référence c	1	10%	30% (20% + 10%)	2000 €	4 % (2000 / 50000 x 100)	84 (80 + 4)
Référence d	1	10%	40%	2000 €	4 %	88 %
Référence e	1	10%	50%	2000 €	4 %	92 %
Référence f	1	10%	60%	1000 €	2 %	94 %
Référence g	1	10%	70%	1000 €	2 %	96 %
Référence h	1	10%	80%	1000 €	2 %	98 %
Référence i	1	10%	90%	500 €	1 %	99 %
Référence j	1	10%	100%	500 €	1 %	100%
Total	10 réfs			50 000 €		

Dans ce cas, la loi de Pareto est vérifiée car 20 % des références (les refs a et b) représentent 80% de la valeur totale du stock

**b- La méthode ABC :**

Cette méthodes a exactement le même but que la loi de Pareto. Pareto met en relation deux groupe (les 20% et les 80%), par contre la méthode ABC prend en considération trois groupes :



2008-2009

- Le groupe A : 10% des références représentent 60% de la valeur totale du stock
- Le groupe B : 40% des références représentent 30% de la valeur totale du stock
- Le groupe A : 50% des références représentent 10% de la valeur totale du stock
- Le calcul se fait dans un tableau, de la même manière que pour Pareto.

### **2-3 la gestion économique du stock : la formule wilson**

**a- La mise en œuvre de la méthode** : La gestion économique des stocks consiste à :

- ✓ réduire les coûts de passation (lancement) des commandes en **réduisant** le nombre de commandes d'un produit durant une période.
- ✓ Limiter le coût de possession (détention) du stock par un renouvellement (ou une rotation) rapide en **augmentant** le nombre de commande.

Ces deux objectifs sont contradictoires. D'un coté il faut réduire le nombre de commande, de l'autre coté il faut l'augmenter. Pour cela La formule de Wilson, permet de déterminer la solution la plus économique : **le nombre de commande et donc la quantité à commander idéale**. Wilson propose une formule assez compliquée qu'on peut l'expliciter selon l'exemple suivant :

Vous travaillez dans un magasin de distribution et vous gérez un stock de K7 vidéo. Vous disposez des informations suivantes (ces informations doivent être obligatoirement fournies) :

Quantité vendues : 300 par an

Coût de passation d'une commande : 2 €

Prix d'achat unitaire : 2,20 €

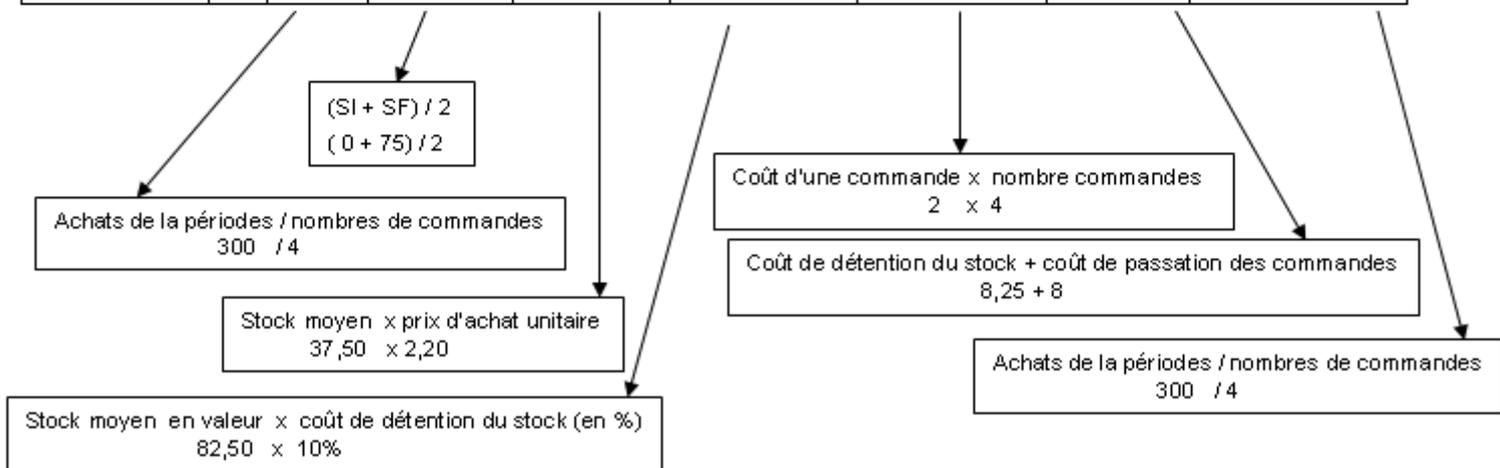
Coût de détention du stock : 10% du stock moyen

:



2008-2009

Nombres de commandes	S	SF	Stock moyen en quantité	Stock moyen en valeur	Coût de détention du stock	Coût de passation des commandes	Coût total	Quantité économique à commander
1	0	300	150,00	330,00 €	33,00 €	2 €	35,00 €	300
2	0	150	75,00	165,00 €	16,50 €	4 €	20,50 €	150
3	0	100	50,00	110,00 €	11,00 €	6 €	17,00 €	100
4	0	75	37,50	82,50 €	8,25 €	8 €	16,25 €	75
5	0	60	30,00	66,00 €	6,60 €	10 €	16,60 €	60
6	0	50	25,00	55,00 €	5,50 €	12 €	17,50 €	50
7	0	42,86	21,43	47,14 €	4,71 €	14 €	18,71 €	43
8	0	37,5	18,75	41,25 €	4,13 €	16 €	20,13 €	38
9	0	33,33	16,67	36,67 €	3,67 €	18 €	21,67 €	33
10	0	30	15,00	33,00 €	3,30 €	20 €	23,30 €	30
11	0	27,27	13,64	30,00 €	3,00 €	22 €	25,00 €	27
12	0	25	12,50	27,50 €	2,75 €	24 €	26,75 €	25



On s'aperçoit que le nombre de commandes le plus économiques est : 4 commandes. Dans l'exemple, il aurait été possible d'arrêter les calculs à la ligne 5 (5 commandes). En effet, le coût total baisse jusqu'à 4 commandes et augmente à partir de 5 commandes.

### b- Les limites de cette méthode

Cette méthode est difficilement utilisable dans le commerce car pour qu'elle fonctionne il faut impérativement :

- ✓ que les ventes annuelles connues avec certitudes
- ✓ que les sorties (les ventes) soient régulières (ce qui n'est pas toujours le cas dans le commerce)
- ✓ que les délais d'approvisionnement soient stables
- ✓ que le prix d'achat unitaire soit indépendant des quantités commandées



2008-2009

## Conclusion

Les outils de la gestion de production constituent certes un atout incontournable pour toute entreprise soucieuse d'optimiser ses moyens et méthodes de production en ce sens que les entreprises se sont doter au fil du temps des responsables spécialisés dans la gestion des projets. Il s'agit de toute une discipline naissant sous l'empileur de l'industrialisation des différentes économies.