

Logistique

L'IMPLANTATION DES MOYENS DE PRODUCTION	2
LA GESTION D'ATELIER	7
LA GESTION DES STOCKS TRADITIONNELLE	9
LES METHODES DE GESTION DE PROJETS	14
MANAGEMENT DES RESSOURCES DE LA PRODUCTION	16

L'IMPLANTATION DES MOYENS DE PRODUCTION

1 - Typologie de production.

A/ Critère n°1 : L'importance des séries et de la répétitivité :

	Lancements répétitifs	Lancements non-répétitifs
Production unitaire	Moteur de fusée Réacteur de centrale nucléaire	Travaux publics Moules pour presse
Petites et moyennes séries	Outillage	Sous-traitance
Grandes séries	Electroménager Automobile	Journaux

B/ Critère n°2 : L'organisation du flux de production :

1°) Production en continu :

Pour des quantités importantes, l'implantation est réalisée en ligne de production ou atelier de flux (flow shop). Ce type d'organisation permet peu de flexibilité. Forte automatisation du processus de production.

2°) Production en discontinu :

Trois conditions sont requises :

- des quantités relativement faibles
- de nombreux produits variés
- un parc de machine à vocation générale (Les machines ne sont pas spécifiques à un produit et sont capables de réaliser un grand nombre de travaux).

On parle dans ce cas d'atelier de tâches, ou ateliers fonctionnels (job-shop).

3°) Production par projet :

Le produit est unique, son processus de production aussi, et ne se renouvelle pas.

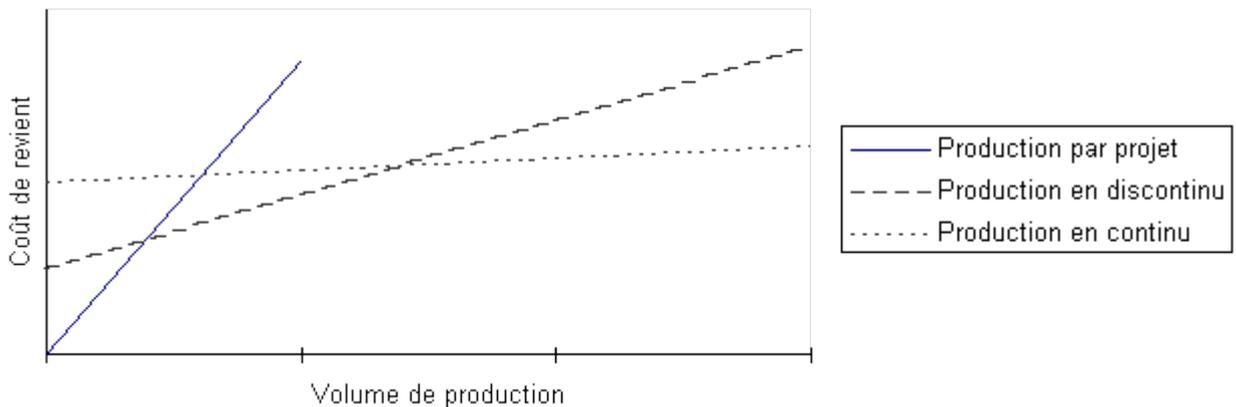
Comparaison entre continu et discontinu :

Le ratio d'efficacité du processus (REP, parfois appelé ratio de tension des flux) permet de déterminer le rapport entre le temps de présence d'un produit dans le système, et le temps pendant lequel une valeur ajoutée a été apportée au produit.

	Type continu	Type discontinu
Flux des produits	Flux linéaire	Flux complexes
Efficacité	REP moyen de 80 à 100 %	REP moyen de 5 à 10 %
Flexibilité	Lignes de production rigides	Lignes de production souples
Délais	Faibles	Longs
En-cours	Faibles	Importants

Il vaut mieux avoir à gérer des processus continu plutôt que des processus discontinus. On peut donc rechercher à l'intérieur d'un atelier de mécanique (organisation discontinue) toutes les pièces qui ont la même gamme. Les machines sont alors regroupées pour former une cellule de production en continu. On gagne alors en délais et sur les en-cours, tout en perdant de la souplesse.

Relation entre le coût et le volume de production



C/ Critère n°3 : La relation avec le client :

1°) Vente sur stock :

Le client achète des produits qui existent déjà dans le stock que l'entreprise a constitué.

On utilise ce système lorsque :

- délai de fabrication > délai de livraison acceptable pour le client
- la diminution des coûts exige la production en grande quantité

2°) Production à la commande :

On ne commence à fabriquer que lorsqu'il existe une commande ferme. Les stocks sont donc diminués, et les frais financiers aussi. Encore faut-il que le délai de production soit inférieur au délai acceptable pour le client.

2 - Les différentes organisations de la production.

A/ Implantation en sections homogènes :

On regroupe dans un même atelier les machines qui ont les mêmes fonctions ou utilisent les mêmes techniques.

Les avantages sont la flexibilité car l'implantation est indépendante des gammes de fabrication, et le regroupement du personnel travaillant dans un même secteur. Par contre, les flux sont souvent complexes, et les en-cours et délais de production importants.

B/ Implantation en lignes de fabrication :

Les machines sont placées en ligne dans l'ordre de la gamme de fabrication. Il n'y a donc pas de points de rebroussement et les flux sont faciles à identifier. En revanche la flexibilité de ce type d'implantation est quasiment nulle.

C/ Implantation en cellules de fabrication :

Il s'agit d'un compromis entre la ligne et l'implantation fonctionnelle : on constitue des cellules ou îlots de production, sortes de petits ateliers spécialisés pour réaliser entièrement un ensemble de pièces. Dans les processus discontinus, cette implantation offre l'avantage de réduire notablement les stocks et les délais.

3 - Comment concevoir une unité de production.

Les principes de base sont :

- On doit supprimer dans la mesure du possible tout déplacement qui n'amène pas de valeur ajoutée à une pièce.
- Entre 2 déplacements, une pièce doit bénéficier d'un apport de valeur ajoutée.
- Le cheminement des pièces doit être évident.

A/ Problèmes d'une implantation en sections homogènes :

Lorsque l'on fait exécuter des tâches répétitives très spécialisées dans plusieurs secteurs, on augmente les trajets des matières et des produits. On peut chercher à optimiser les déplacements de pièces en utilisant la fabrication par lots. Dans ce cas, il faut chercher à fluidifier le trafic des pièces dans l'atelier par les méthodes suivantes.

B/ Solutions :

1°) La séparation des usines :

Puisqu'à chaque type de production, correspond un type de gestion et un type d'implantation, il ne faut pas hésiter à créer au sein de la même usine, plusieurs unités ayant chacune sa spécificité.

2°) La séparation géographique des produits différents :

Lorsqu'une entreprise fabrique un type de produit unique dans des versions différentes, on peut avoir intérêt à séparer les différentes versions de produits en créant plusieurs sous ensembles indépendants et en supprimant le clivage entre fabrication et montage.

3°) La décentralisation des activités de stockage et d'expédition :

La centralisation des activités de stockage, réception et expédition, conduit souvent à des déplacements inutiles. On peut donc pour réduire ces manutentions décentraliser la réception des matières premières en l'organisant directement en plusieurs points de réception placés dans les différents ateliers de fabrication. Il est alors indispensable d'établir de nouvelles relations avec les fournisseurs.

4°) La multiplication des machines :

La multiplication des machines est parfois source de beaucoup de fluidité dans les ateliers de production. En terme de flux, il est en effet souvent plus intéressant de disposer de plusieurs machines de faible capacité, plutôt que d'une seule machine de forte capacité. Ceci se justifie surtout lorsqu'une installation est un point de passage obligé entre chaque étape de la fabrication.

C/ Méthodes d'analyse et de résolution :

1°) Les documents à réunir pour l'analyse :

a - Le graphique de circulation :

A partir des plans à l'échelle des locaux et des installations, on représente les différents flux par différentes couleurs. Ce diagramme permet de voir la longueur des circuits, la logique de l'implantation, les lieux de stockages, les points de rebroussement, les déplacements, et les manutentions...

b - le schéma opératoire

C'est un diagramme qui montre la suite des opérations nécessaires pour fabriquer un produit. On y décompose les processus en 5 éléments : les transformations qui apportent de la valeur ajoutée, le transport ou la manutention, le stockage, la constitution de stocks tampons, et les contrôle.

c - l'analyse de déroulement

C'est un tableau qui complète le schéma opératoire en y ajoutant les informations relatives au temps, aux quantités, aux poids et aux distances.

2°) La logique des méthodes de résolution :

Pour trouver la meilleure implantation possible, on doit d'abord :

- identifier parmi l'ensemble des moyens de production, des îlots de production le plus possible indépendants, puis
- implanter chaque îlot repéré en recherchant une implantation linéaire, ou à défaut en rapprochant les machines entre lesquelles circule un trafic important, voire en implantant l'îlot en section homogène.

LA GESTION D'ATELIER

1 - La gestion d'atelier par les contraintes.

A/ Notion de goulet :

Un goulet d'étranglement est une ressource de production dont la capacité de production ne permet pas de répondre aux besoins du marché. On parle non pas de la capacité théorique, cadence donnée par le constructeur, mais de la capacité démontrée, c'est à dire la capacité estimée qui tient compte des pannes et de tous les aléas divers pouvant se produire sur la ressource.

B/ Principe de la gestion d'atelier par les contraintes :

L'approche de la gestion d'atelier par les contraintes consiste à montrer que les goulets déterminent totalement les règles et les conditions de la production dans l'entreprise. En effet, si les capacités ne sont pas équilibrées sur les différents postes d'une ligne de production, certains seront amenés à attendre que les postes ayant une cadence inférieure terminent leur production.

La logique de gestion par les contraintes préconise de ne pas chercher à équilibrer les capacités, mais de les utiliser telles qu'elles sont, de manière à créer un flux adapté à la demande en utilisant par exemple la polyvalence ou en ayant recours aux heures supplémentaires. Il faut chercher à équilibrer le flux et non les capacités.

Le niveau d'utilisation d'un "non-goulet" n'est pas déterminé par son propre potentiel, mais par d'autres contraintes du système. L'utilisation et le plein emploi d'une ressource ne sont pas synonymes.

Puisqu'une heure perdue sur un goulet est une heure perdue pour tout le système, il faut donc chercher à protéger les goulets car ce sont eux qui déterminent toute la production. On doit veiller à les approvisionner constamment pour qu'ils puissent au moins fabriquer l'équivalent de leur capacité.

C/ Lots de transfert, lots de fabrication :

Le lot de transfert est la quantité qui est transférée d'un poste à un autre. Le lot de fabrication est la quantité de pièces bonnes produite entre deux changements de série. On peut diminuer les ralentissements de flux dus aux goulets sur une ligne de production, en diminuant le lot de transfert et en réalisant certaines opérations en parallèle.

2 - La méthode KANBAN.

Kanban (mot japonais signifiant étiquette, enseigne) est le nom donné à une méthode qui fonde son fonctionnement sur la circulation d'étiquettes. Si l'on veut éviter la surproduction dans un atelier, un poste amont ne doit produire que ce qui lui est demandé par son poste aval, qui lui même ne doit produire que ce qui lui est demandé par son propre poste aval et ainsi de suite... La méthode Kanban est donc un système d'information qui fait remonter rapidement les besoins de l'aval vers l'amont.



Soient deux postes, l'un amont (A) et l'autre aval (B). Le poste B consomme des pièces usinées par le poste A. Chaque fois qu'il utilise un container de pièces, il détache de celui-ci une étiquette appelée Kanban qu'il renvoie au poste A. Cette étiquette constitue pour le poste A un ordre de fabrication d'un container de pièces.

Quand le poste A a terminé la fabrication du container, il attache à celui-ci le Kanban, Le container est alors acheminé vers le poste B. Entre deux postes de travail, circulent un nombre défini de Kanban.

Cette méthode, excessivement simple à mettre en œuvre est néanmoins un système d'information qui va mettre en évidence la plupart des problèmes d'atelier. Elle nécessite une très grande fluidité dans l'écoulement des produits.

LA GESTION DES STOCKS TRADITIONNELLE

1 - La problématique posée par la gestion des stocks.

A/ Le rôle des stocks :

Avantages :

- régulation du processus de production
- désynchronisation de la demande d'un produit et sa production

Inconvénients :

- rigidification de la production (il faut écouler les stocks)
- augmentation du délai moyen de production
- immobilisation de moyens financiers importants
- immobilisation de surface

B/ Différents types de stocks :

Selon leur composition :

- stocks nécessaires à la fabrication, matières premières, ébauches, pièces sous-traitées, pièces intermédiaires...
- pièces de rechange pour le parc machines, outillages spéciaux, consommables, produits d'entretien
- en-cours : stocks entre les différentes phases de l'élaboration d'un produit
- produits finis

Origines des stocks « subis » :

- erreurs dans les prévisions de la demande
- production supérieure au nécessaire
- production par lots
- différence de rythme des moyens de production...

Origine des stocks « voulus » :

- production anticipée à cause du long délai entre commande et production
- production anticipée pour niveler les fluctuations de la demande
- stocks nécessaires pour compenser les irrégularités dans la gestion de la fabrication du contrôle et des transports
- stocks de précaution pour le cas de pannes des machines ou produits défectueux

2 - Opérations de gestion des stocks.

A/ Le magasinage :

Les stocks d'une entreprise sont placés dans un ou plusieurs magasins afin de les ranger entre leur réception et leur mise à disposition.

B/ La gestion des entrées/sorties :

Chaque mouvement de stocks doit faire l'objet d'une transaction. Il est souhaitable que les mouvements soient saisis en temps réel par le système informatique de gestion des stocks. On connaît ainsi à chaque moment l'état réel du stock.

Pour vérifier la qualité de l'état des stocks, il faut effectuer des inventaires et éventuellement remettre à jour l'image informatique.

3 types d'inventaires :

- inventaire permanent
- inventaire intermittent
- inventaire tournant

C/ La valorisation des stocks :

La minimisation des capitaux immobilisés dans les stocks exige d'en connaître le montant. Les deux méthodes utilisées sont :

- le Coût Moyen Unitaire Pondéré (CMUP) : la valeur de l'article en stock est recalculée après chaque nouvelle entrée.
- Le First In First Out (FIFO) : les stocks sont valorisés en fonction du prix d'achat du lot d'appartenance des articles. Le principe est que ce sont toujours les articles entrés les premiers qui sont sortis en priorité.

D/ Classification des stocks :

Lorsqu'une entreprise gère plusieurs milliers d'articles, il est impossible qu'elle accorde à chacun des articles la même priorité dans sa gestion. On peut classer les produits selon deux critères :

- critère de destination (fournitures de bureau, production, SAV)
- critère de valeur (valeur cumulée des articles apparaissant aux mouvements de stocks ou valeur en stock)

METHODE DE PARETO, aussi appelée classement ABC ou règle des 80/20 :

On commence par opter pour un critère de classification des articles en stocks, choisi en fonction du problème que l'on désire traiter en priorité (quantités par articles,

volume occupé, valorisation du stock, nombre d'article vendus...) La méthode consiste à classer les articles par ordre décroissant des valeurs du critère choisi. L'expérience montre qu'il ressort généralement du cumul de ces valeurs que 20 % des produits représentent 80 % du volume des quantités, de la valeur, du chiffre d'affaires, etc... Le classement obtenu permet au gestionnaire de se concentrer sur les produits prioritaires, et d'adapter les moyens d'approvisionnement pour chacun.

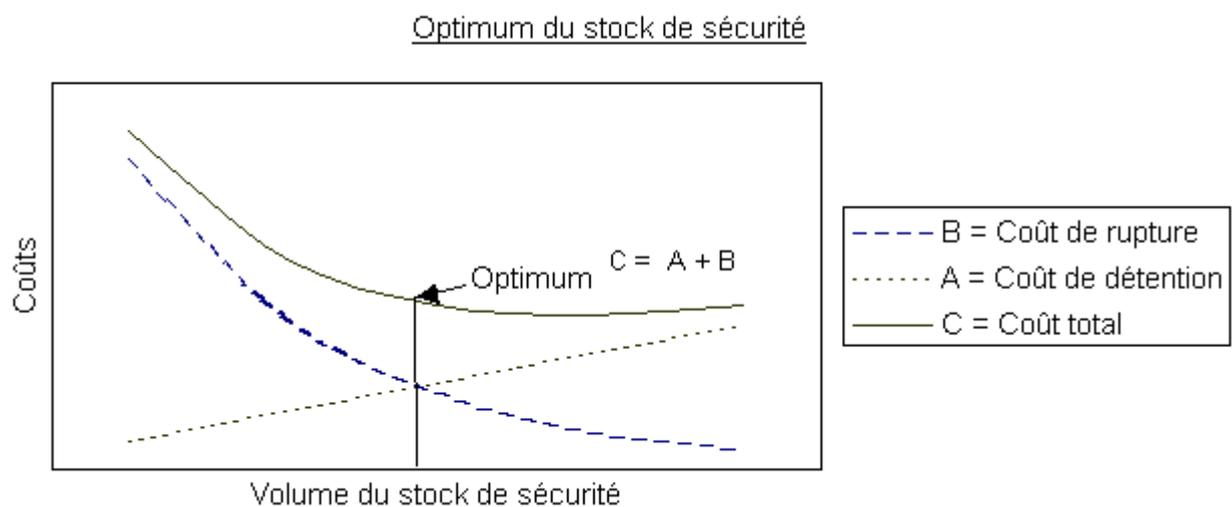
3 - Détermination des quantités économiques.

Comment diminuer le coût de stockage (on veut stocker le moins de produits possibles) tout en réduisant le coût de lancement (on veut approvisionner le moins souvent possible) ?

On veut pour optimiser ces deux coûts répondre aux deux questions : quand et de combien approvisionner ?

A/ Le flux aval ou la politique de livraison :

L'optimisation de la politique de livraison de l'entreprise part du fait que plus le stock de sécurité prévu est important, plus le coût de détention du stock sera élevé et plus le coût de rupture sera faible. Il faut rechercher le point d'équilibre qui correspond à un stock de sécurité (S) qui minimise le coût total du stock (coût de détention + coût de



rupture).

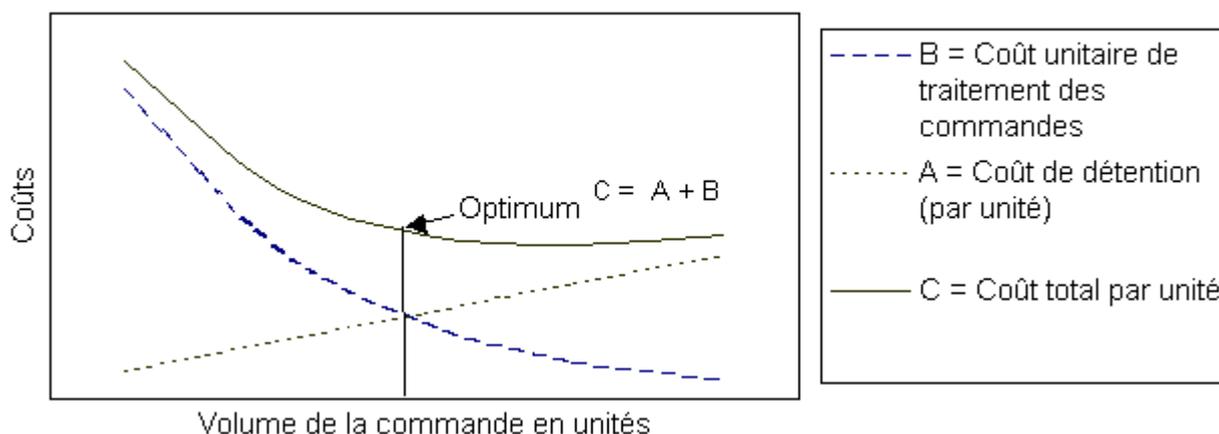
B/ Le flux amont ou la politique d'approvisionnement :

Le constat est que plus les lots sont importants :

- plus le volume de stocks sera important
- moins nombreuses seront les opérations administratives

Lorsque les coûts de détention de stocks sont augmentés, les coûts d'administration sont minimisés. Le point optimum correspond à une quantité optimum de commande qui minimise le coût total du stock.

Optimum de commande



4 - Méthodes de réapprovisionnement par les contraintes.

Les différents modes d'approvisionnement s'articulent autour de 2 paramètres :

- la quantité commandée qui peut être fixe ou variable
- la date de réapprovisionnement qui peut être à périodes fixes ou variables

	Période fixe	Période variable
Quantité fixe	Méthode du réapprovisionnement fixe	Méthode du point de commande
Quantité variable	Méthode du rechargement	Approvisionnement par dates et quantités variables

A/ Commandes à date fixe :

Afin d'éviter la rupture de stock, il est prudent de constituer un stock de sécurité. Le choix de la fréquence de livraison s'effectue par une recherche d'optimisation économique sur :

- les coûts administratifs de traitement des commandes
- les coûts de transport et de livraison
- les coûts de détention des stocks
- les coûts financiers liés aux stocks.

B/ Commandes à dates variables :

Ces commandes peuvent être effectuées à tout moment au moyen d'une surveillance permanente des stocks. Dès que le stock atteint le seuil d'alerte, le gestionnaire passe une commande. Les quantités commandées sont constantes, car elles correspondent à des quantités négociées qui permettent une optimisation des conditions commerciales (remise sur quantité) et une rationalisation du transport et des manutentions (livraison par camion complet).

C/ Commandes à dates et quantités variables :

Les deux méthodes peuvent être combinées. Quand le stock atteint un seuil d'alerte, le gestionnaire examine l'historique des ventes et les prévisions. Il va alors passer sa commande en fonction de ces deux éléments ainsi que de critères économiques tels que le coût de détention des stocks et les conditions de transport et de manutention. Cette méthode nécessite une analyse détaillée avant chaque passation de commande. Elle n'est donc possible que sur un nombre limité de références produits. Elle présente l'inconvénient de plonger le fournisseur dans une incertitude permanente.

5 - Limites de la gestion des stocks traditionnelle.

Les méthodes exposées dans ce chapitre trouvent leurs limites dans :

- les hypothèses simplificatrices de départ
- la philosophie sous-jacente qui ne pousse pas à l'amélioration continue
- l'absence de couplage entre le besoin en produits finis et le besoin en composants.

LES METHODES DE GESTION DE PROJETS

Les méthodes de gestion de projet permettent :

- de planifier les différentes opérations à réaliser (moyens matériels et humains...)
- d'exécuter dans l'ordre les tâches prédéfinies
- de contrôler les écarts entre les prévisions et la réalité

Les étapes consistent à :

- définir le projet
- désigner un responsable de projet
- déterminer les groupes d'opérations, leur enchaînement et leur durée
- évaluer les coûts
- effectuer des contrôles périodiques

La gestion du projet tendra à :

- minimiser les stocks
- réduire les coûts
- diminuer les délais de fabrication
- améliorer la qualité
- atteindre le plein emploi des ressources

1 - La méthode Gantt.

Après avoir déterminé l'ensemble des tâches à réaliser, leur durée, ainsi que les liens d'antériorité entre les différentes opérations, la méthode de Gantt consiste à présenter sous la forme d'un diagramme la totalité des tâches, échelonnées dans le temps.

Dans un système de « jalonnement au plus tôt », on commence le plus tôt les tâches sans antériorité. Le diagramme de Gantt permet de visualiser l'évolution d'un projet et de déterminer la durée globale de sa réalisation. On peut mettre en évidence les flottements entre certaines tâches. Si l'on veut réduire les stocks, on peut aussi inverser la méthode en procédant à un « jalonnement au plus tard ».

La méthode Gantt peut aussi intégrer différents types de priorité :

- priorité à la fabrication du produit ayant la date de livraison la plus rapprochée
- première commande confirmée, première commande exécutée
- priorité à l'opération dont la durée est la plus courte
- priorité à la tâche ayant la plus petite marge (marge = temps restant jusqu'à la livraison - temps total d'achèvement du projet)
- priorité à la tâche ayant le ration critique le plus faible (ratio critique = temps restant jusqu'à la livraison / somme des temps des opérations restant à effectuer)

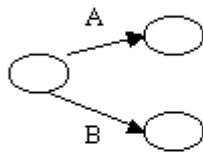
2 - La méthode PERT.

« Programm and Evaluation Review Technic » = Technique d'Evaluation et de Contrôle des Projets.

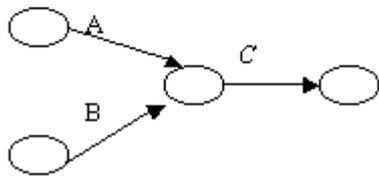
Exemples :



Tâches successives



Tâches simultanées



Tâches convergentes

La méthode PERT est utilisée pour les projets importants et à long terme. Elle met en évidence les liaisons qui existent entre les différentes tâches d'un projet, et définit le chemin « critique », constitué de l'ensemble des opérations sur lesquelles on ne peut pas prendre de retard sans modifier la durée de réalisation du projet.

Dans un graphe PERT, on représente les étapes par des cercles, et les opérations ou les tâches à effectuer par des flèches.

On peut indiquer dans les sommets du diagramme une numérotation des tâches ainsi que les dates de réalisation au plus tôt et les dates de réalisation au plus tard.

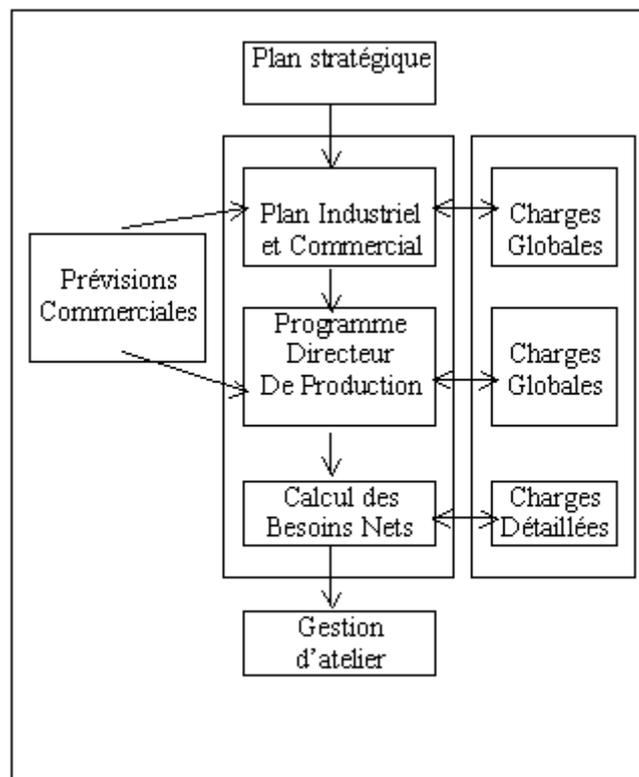
Le chemin critique est ainsi mis en évidence : c'est celui qui passe par les tâches dites critiques, c'est à dire sans flottement.

Le PERT est une technique de gestion des projets utilisée en général pour des projets importants en taille, coût et durée, alors que le Gantt est davantage utilisé pour des projets de moindre importance et même de gestion quotidienne de l'atelier. Les deux méthodes sont des outils de visualisation. Le PERT présente l'avantage de mettre en évidence les liens existant entre les différentes opérations. Il nécessite l'utilisation de logiciels.

MANAGEMENT DES RESSOURCES DE LA PRODUCTION

1 - Présentation générale de MRP 2.

MRP = *Manufacturing Resource Planning* ou Management des Ressources de la Production



Le concept MRP permet de gérer la production depuis le long terme jusqu'au court terme. C'est également une méthode de simulation de l'activité industrielle. C'est aussi un outil de communication entre les diverses fonctions de l'entreprise.

Principe d'Orlicky :

On distingue les besoins indépendants, qui proviennent de l'extérieur de l'entreprise, indépendamment de sa volonté propre, et les besoins dépendants, qui au contraire, sont générés par les précédents et proviennent donc de l'intérieur de l'entreprise elle-même.

Les besoins indépendants ne peuvent être qu'estimés par des prévisions, alors que les besoins dépendants doivent être calculés.*

2 - Le Plan Industriel et Commercial (PIC).

Elaboré par un dialogue entre les responsables commerciaux, de la production, des achats, .. et de la direction de l'entreprise, le PIC permet un cadrage global de l'activité, établi par famille de produits. Grâce au PIC, l'entreprise peut anticiper les problèmes potentiels d'inadéquation entre la capacité de l'entreprise et la charge induite par les besoins commerciaux.

Le document du PIC comporte 3 tableaux : ventes production et stocks.

	M - 3	M - 2	M - 1	M	M + 1	M + 2	M + 3	M + 4
Prévisionnel								
Réel								
Ecart								
Ecart en %								

Pour que le Management des Ressources de la Production donne des résultats applicables au niveau de l'exécution, le PIC doit dès le départ être réaliste en équilibrant charge et capacité.

3 - Le Programme Directeur de Production (PDP).

Le PDP est un échancier des quantités à produire pour chaque produit fini. Il concrétise le PIC, en traduisant en produits finis réels chaque famille du PIC. Il dirige le Calcul des Besoins en donnant les ordres de fabrication pour les produits finis. Il permet de suivre les ventes réelles en comparant les commandes reçues aux prévisions. Il met à disposition du service commercial le disponible à vendre. Il permet enfin de mesurer l'évolution du stock.

L'échancier du PDP se présente sous la forme d'un calcul glissant sur une période assez longue :

- Stock de départ : 125
- Stock de sécurité : 5
- Taille de lot : 100
- Délai d'obtention : 1 période

	1	2	3	4	5	6	7
Prévisions de vente	5	20	30	40	45	50	50
Commandes fermes	35	20	15	5	2		
Disponible prévisionnel 120							
PDP (date de fin)							
Disponible à vendre							
PDP (date de début)							

4 - Le calcul des Besoins nets

L'objectif du calcul des Besoins Nets est de définir, à partir des besoins indépendants, l'ensemble des besoins dépendants. Pour effectuer le calcul des besoins nets, il faut disposer :

- du Programme Directeur de Production
- des nomenclatures donnant les constituants de chaque article
- des délais d'obtention des articles (délais de fabrication, d'assemblage, d'approvisionnement)
- des ressources constituées par les articles en stock ou les articles qui vont être disponibles (ordres de fabrication lancés, ordres d'achat en cours)
- des règles de gestion fixées comme la taille de lot, la valeur d'un stock de sécurité, d'un taux de rebut...

Exemple :

Un produit fini PF est constitué de 2 articles S, chaque S étant fabriqué à partir de 0,5 kg de la matière M.

Les tableaux suivants détaillent le calcul des besoins nets pour le produit PF puis pour l'article S et la matière M.

Produit PF :

- Stock de départ : 300
- Lot : 250
- Délai d'obtention : 1 période

Produit PF		1	2	3	4	5
Besoins bruts		100	150	150	200	250
Ordres lancés						
Stocks prévisionnels	300	200	50	150	200	200
Ordres proposés	Fin			250	250	250
	Début		250	250	250	

Article S :

- Stock de départ : 150
- Lot : 500
- Délai d'obtention : 2 périodes

Article S		1	2	3	4	5
Besoins bruts		200	300	300	400	500
Ordres lancés		500				
Stocks prévisionnels	150	450	150	350	450	450
Ordres proposés	Fin			500	500	500
	Début	500	500	500		

Matière M :

- Stock de départ : 300
- Lot : 200
- Délai d'obtention : 3 périodes

Matière M		1	2	3	4	5
Besoins bruts		100	150	150	200	250
Ordres lancés				200		
Stocks prévisionnels	300	200	50	0	0	150
Ordres proposés	Fin				200	400
	Début	200	400			

5 - Les charges détaillées

L'objectif de calcul des charges détaillées est de déterminer, de façon précise, l'échéancier des charges de chaque centre de charge de l'entreprise. Un centre de charge peut être une machine, un groupe de machines, un opérateur, un atelier... Le but est de détecter toute surcharge dès la planification, car elle conduirait à un problème à l'exécution. La charge d'un centre sera la somme des charges apportées par tous les ordres exécutés dans la période considérée.

L'échéancier des charges est souvent représenté sous la forme d'un profil de charge, schéma visuel qui permet de mettre clairement en évidence les périodes de surcharge et de sous-charge. Il est alors aisé d'anticiper les problèmes et de prendre les mesures appropriées pour lisser la charge en respectant les dates de besoin.