

LE BUDGET DES APPROVISIONNEMENTS

La politique d'approvisionnement est une des composantes d'un ensemble plus vaste en constante évolution : la chaîne logistique (*ou supply chain*). Système qui a pour objectif d'optimiser la circulation de l'ensemble des flux traversant l'entreprise.

De plus en plus les clients imposent ou négocient avec leurs fournisseurs des commandes «ouvertes», avec des livraisons plus fréquentes et des points de livraisons qui évoluent (livraisons sur point de vente, sur plateforme de distribution de type «cross-docking»...).

L'approvisionnement concerne dans une approche traditionnelle les flux entrants de matières, fournitures et marchandises ; mais il est possible d'élargir son champ de compétences à d'autres domaines (la collecte d'informations, la gestion de la sous-traitance par exemple).

On peut formuler la problématique de la politique d'approvisionnement d'une façon simple.

Fournir tous les éléments externes nécessaires à la réalisation de la production, au moment où l'entreprise en a besoin, là où elle en a besoin, avec un niveau de qualité pré défini et cela en minimisant le coût global.

La notion de coût global résulte d'une approche systémique du calcul des coûts. En effet une baisse de coût des approvisionnements peut parfois se traduire par une hausse des coûts de production ou de service après vente, si la moindre qualité des matières ou fournitures augmente le temps de traitement ou le nombre des défauts ou rebuts au niveau des produits finis.

Dans l'équation de la politique d'approvisionnement, stockage, approvisionnement et production, sont des variables liées. Toute variation de l'une d'entre elles affecte le niveau des autres.

Par exemple, dans une approche en flux poussés, le stockage des produits finis constitue un moyen de réguler les programmes de production. Dans une optique de flux tirés, les approvisionnements fréquents de matières premières et fournitures permettent de réduire les coûts liés au stockage .

La coordination nécessaire entre la production et les approvisionnements impose la mise en œuvre de techniques élaborées de prévision et d'ordonnancement des tâches qui sont le plus souvent prises en charge par des logiciels intégrés (logiciel de type MRP : management ressources planning).

Voir à ce sujet le cours sur la budgétisation de la production.

La hiérarchie budgétaire fait dépendre le budget des approvisionnements du niveau de la production prévue et de la politique globale de stockage souhaitée. En ce sens, le budget des approvisionnements peut être vu comme un sous-budget du budget de production.

Toutefois son importance (aussi bien en flux discontinus qu'en flux tendus) justifie une étude particulière. Comme pour les budgets précédents (vente et production), la construction budgétaire comprend deux étapes :

► - **la programmation des approvisionnements** (étroitement liée à la programmation de la production et au mode d'organisation de la production choisi). Elle se traduit par un problème de date et de quantité. Quand doit on s'approvisionner et pour combien d'articles ?

► - **la valorisation des programmes** (partiellement exogène, elle dépend du marché et de la capacité de négociation avec les fournisseurs), c'est un problème de coûts et de taxes.

Il est utile de rappeler en préambule, les grands principes qui sous-tendent les choix en matière de gestion des flux logistiques (stockage compris).

1- La modélisation de la gestion des stocks

La gestion des stocks vise à **minimiser le coût global de l'approvisionnement**, stockage compris. (Ce travail utilise fréquemment la modélisation mathématique en avenir certain ou incertain).

Le terme «global» peut recouvrir des champs d'étude différents. Une approche systémique de l'entreprise peut amener à prendre en compte des éléments en apparence fort éloignés des approvisionnements, mais pour lesquels la politique définie à ce niveau peut avoir des effets directs ou indirects non négligeables sur les coûts (contrôle de qualité, service après vente, image de marque...).

Le raisonnement théorique le plus simple s'appuie sur les paramètres suivants :

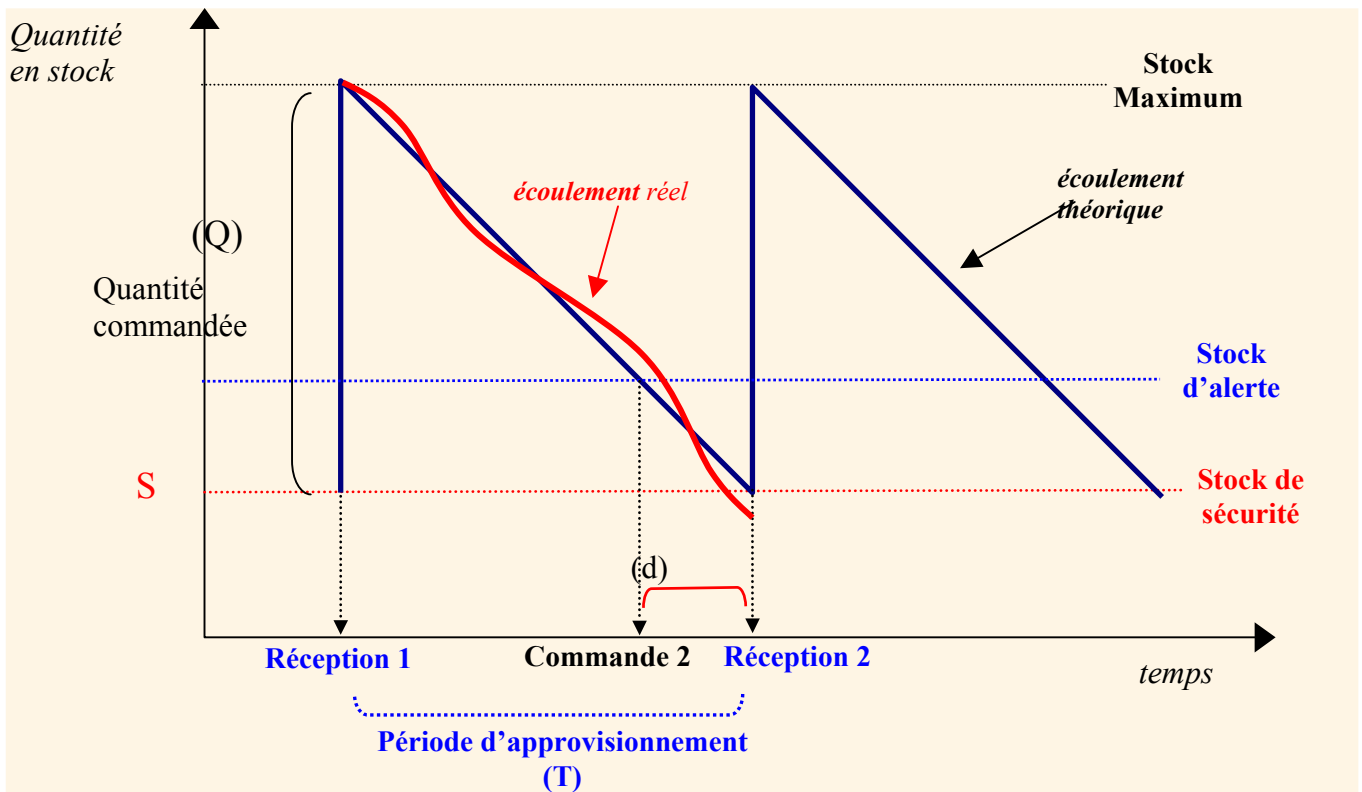
- **La quantité commandée** (Q en unités).

Cette quantité peut être la même à chaque commande (*on parle de «lot optimum»*), la variable étant alors la date de réapprovisionnement. Elle peut aussi varier à chaque commande, la périodicité des réapprovisionnements étant alors fixe (*T exprimée en jours : c'est la durée séparant une entrée en stock de la suivante*).

- **Le stock d'alerte** qui représente le niveau de stock à partir duquel une commande doit être déclenchée (*ce qui suppose que l'on connaisse le délai moyen de livraison (d)*).

- **Le stock de sécurité** représente la quantité qui doit être en permanence présente en stock pour faire face à divers aléas (grève des transports, accélération imprévue de la consommation....). Sa détermination nécessite une étude du rythme moyen de consommation de l'article et des écarts par rapport à cette moyenne.

Schéma d'écoulement théorique des stocks



Dans l'illustration ci-dessus on suppose que l'on dispose initialement d'un stock de sécurité S auquel vient s'ajouter une quantité commandée constante (Q). Connaissant les besoins quotidiens moyens on peut en déduire la droite d'écoulement théorique qui associe à Q une durée d'écoulement théorique T .

On constate ici que l'écoulement réel du stock est un peu plus rapide que prévu en fin de période, et le stock de sécurité se trouve entamé (il faudra le reconstituer lors de la commande suivante).

Connaissant le délai moyen de livraison du fournisseur (d), la droite d'écoulement théorique permet aussi de déterminer le stock d'alerte (niveau du stock qui déclenche une nouvelle commande).

Le stock moyen détenu en magasin sur l'exercice est la moyenne arithmétique entre le stock maximum et le stock de sécurité :

$$\text{Stock moyen} = \text{stock de sécurité} + Q/2$$

2- Méthodes d'optimisation des coûts de gestion des stocks

Avant de se poser la question de savoir «comment gérer», il convient de préciser ce qui doit être géré.

Sélection des articles à gérer

Le coût d'une gestion fine des stocks peut être très élevé lorsque les références sont nombreuses. La solution de bon sens consiste alors à ne gérer avec précision que les références qui représentent l'essentiel de l'activité de l'entreprise.

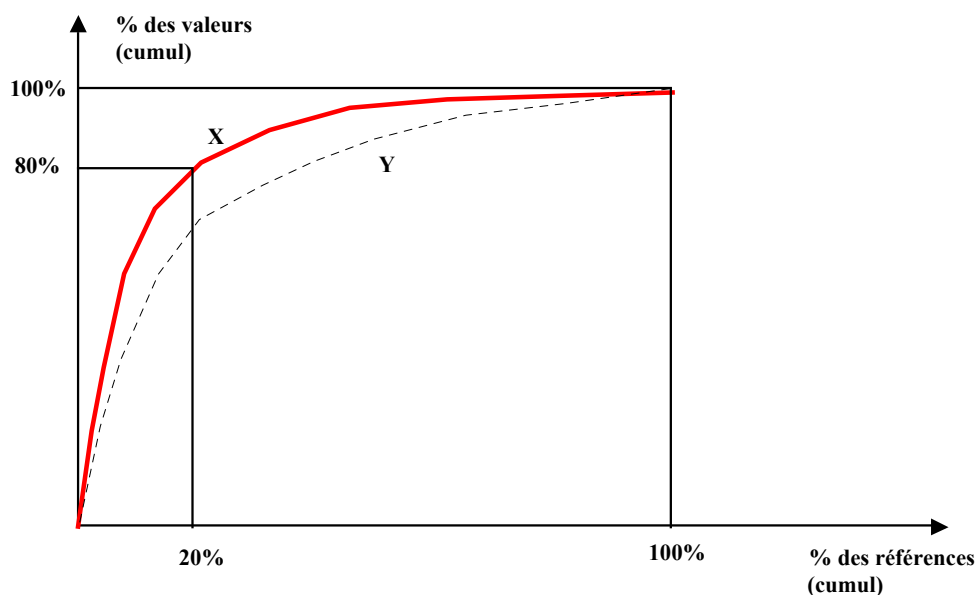
Loi empirique des 20/80 (dite loi de Pareto)

Cette loi reçoit de nombreuses applications en gestion.

On constate très souvent que le coût total de gestion des approvisionnements est proportionnel au nombre d'articles à gérer, alors que le gain total apporté par une meilleure gestion est proportionnel aux valeurs qui sont en jeu. Or, bien souvent, la plus grande part des valeurs en jeu est concentrée sur un nombre relativement faible d'articles.

On peut faire une représentation graphique de ce phénomène :

- On détermine pour chaque article, le total des consommations en valeur sur l'exercice comptable (ou pour les produits finis, le total des ventes au coût de production).
 - On classe les articles par ordre décroissant de valeur et on exprime cette valeur en pourcentage du total des valeurs.
 - On cumule ces pourcentages de l'article le plus important à celui qui pèse le moins.
- On obtient ainsi une distribution statistique, faisant apparaître que le poids des différents articles décroît très rapidement alors que, en nombre, chacun pèse le même poids par rapport au nombre total d'articles à gérer.



Dans la méthode 20/80, le stock des articles essentiels, c'est-à-dire ceux qui correspondent à environ 80% du total des valeurs et 20% des quantités, seront optimisés et suivis individuellement. Au contraire, on se limitera pour les articles secondaires à une gestion très sommaire, le sur stockage éventuel ou la rupture ayant en principe peu d'impact financier.

Toutefois, cette méthode ne doit pas être appliquée sans discernement. Il peut exister des articles de faible valeur mais d'une importance stratégique considérable.

Remarque :

On s'aperçoit que la courbe Y ne suit pas exactement le modèle 20/80, mais il demeure pourtant une catégorie qui doit être gérée en priorité (A : 15% des références représentent 55% des valeurs). On parle alors de méthode ABC. Cette méthode fait apparaître en plus une catégorie intermédiaire, B, qui pèse à peu près le même poids en valeur et en nombre de références.

Identification des coûts liés aux stocks

L'entrée en stock

L'ensemble des charges liées à l'entrée en stock est souvent regroupé sous l'appellation "coût de passation de commande".

Il s'agit de tous les frais encourus depuis le déclenchement de la commande (processus administratif) jusqu'à la réception de la livraison (manutention, entreposage, contrôle de qualité), et au traitement des factures fournisseurs.

Tous ces frais ont en commun d'être en relation directe avec le nombre de commandes traitées (*leur identification est souvent assez délicate, car elle suppose entre autres, une ventilation des frais administratifs au prorata du temps consacré aux différentes activités*).

Le stockage

Parmi les frais engendrés par la détention de stocks de matières ou fournitures par une entreprise, certains apparaissent de façon évidente à l'observateur (coûts décaissés), mais d'autres, souvent très importants, échappent à l'observation immédiate (coûts implicites).

➤ Parmi les coûts décaissés on distingue :

- **des charges indirectes** (à répartir entre les différents articles stockés)

Le coût de l'entrepôt (amortissement ou location)

Le coût du matériel d'entreposage et de manutention

Le coût de l'éclairage, du chauffage, les salaires des magasiniers...

- **des charges directes**

Primes d'assurance spécifiques

Sous-traitance de sécurité...

➤ L'essentiel des coûts de stockage est constitué de coûts implicites qui ne sont pas décaissés directement à l'occasion du stockage :

- **le coût de l'immobilisation financière.**

Les stocks étant perpétuellement renouvelés, ils sont équivalents, en terme de financement, à une immobilisation. Le taux de ce financement peut être évalué au coût moyen du capital de l'entreprise (*coût moyen pondéré des différentes sources de financement*).

- **les pertes sur stock.**

Elles peuvent éventuellement résulter d'un sur stockage ou d'une détention prolongée (*articles sujets à détérioration ou à obsolescence rapide, des fournitures informatiques par exemple*).

- le coût des ruptures de stock.

Ce coût est souvent très délicat à chiffrer.

Pour les approvisionnements industriels en matières et fournitures dans le cas de process continu, le coût de la rupture est souvent disproportionné par rapport au coût de stockage. L'idée même de rupture est peu pertinente, et par voie de conséquence le chiffrage de son coût.

Les modèles actuels (zéro stock, juste à temps) reposent sur la mise en place de « contrats » passés avec les fournisseurs et de mécanismes qui doivent minimiser, voire éliminer ce risque.

Les fournisseurs ayant parfois accès directement au plan de charge de l'entreprise, ce qui leur permet d'adapter leur propre programme de production. La contrepartie étant souvent une livraison « en flux tendu » qui minimise le stockage chez l'entreprise cliente. (Ex de FORD).

Dans le cas de stocks de produits finis ou de marchandises, la rupture n'est pas exceptionnelle. La volonté de faire face instantanément à la demande sur tous les articles entraînerait des coûts de stockage excessifs.

Dans le cas de ventes manquées on perd la marge bénéficiaire sur chaque article non vendu du fait de la pénurie, toutefois plusieurs cas peuvent se présenter :

- certaines ventes peuvent parfois être différées et non perdues, si le demandeur accepte un délai. Un rabais peut être consenti, il constitue un coût de rupture qui est en général plus faible que la perte de la marge bénéficiaire.
- inversement, la rupture de stock peut être nuisible à l'image de marque et entraîner, au-delà des ventes manquées une perte de clientèle dommageable pour l'avenir même de l'entreprise. Cet aspect est toutefois difficilement chiffrable.

La minimisation des coûts liés aux stocks. Le modèle de Wilson

Présentation du problème

L'optimisation théorique en matière de gestion des stocks repose sur un arbitrage entre les coûts encourus à chaque passation de commande (qui incitent à en réduire le nombre) et les coûts engendrés par le stockage (d'autant plus élevés que la quantité en stock est importante, ce qui incite à passer fréquemment des commandes plus petites).

On cherche donc quel est le rythme d'approvisionnement (donc la quantité de commande) qui minimise pour un article donné le coût total de sa gestion pour un exercice donné :

Les variables prises en compte dans ce travail d'optimisation sont les suivantes :

- * le coût moyen de passation des commandes au cours de l'année
- * le coût moyen de stockage des quantités approvisionnées
- * le coût de stockage du stock de sécurité
- * le coût d'achat total de l'exercice

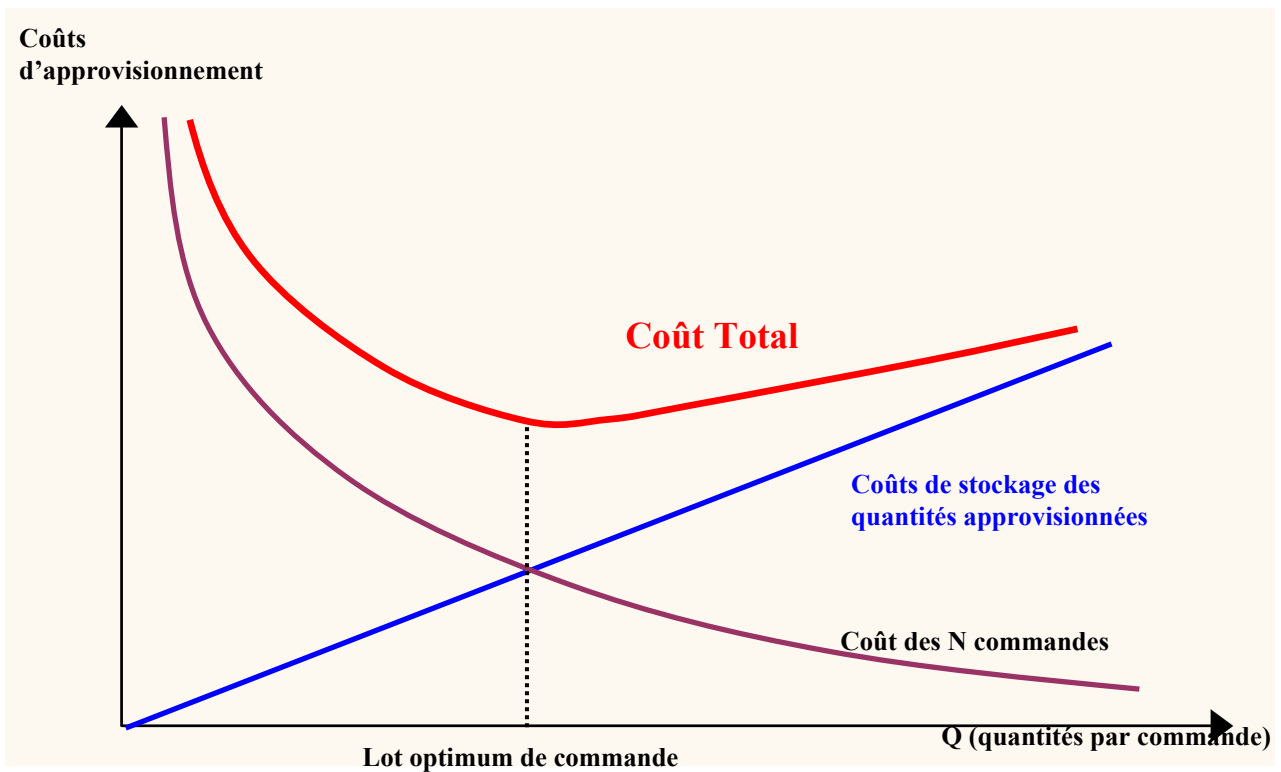
Remarque :

La détermination mathématique de cet optimum se fait au prix d'une simplification de la réalité qui en altère quelque peu la validité.

- les coûts de lancement d'une commande sont supposés indépendants des quantités commandées et ils sont résumés par un coût unitaire de commande.
- les coûts de stockage sont supposés proportionnels au stock moyen en volume et résumés en un coût de stockage par unité et par jour, ou bien en un pourcentage annuel de la valeur du stock moyen.

Approche théorique : Modèle de Wilson

Représentation graphique de la variation des coûts de stockage, coûts d'approvisionnement et coûts totaux



Recherche graphique de la quantité optimum d'approvisionnement (lot optimum)

On doit couvrir en N approvisionnements de quantité moyenne Q , un total annuel des besoins égal à B .

$$\text{Donc } N = B / Q$$

Si l'on appelle C_c le coût unitaire de commande et C_s le coût annuel de stockage par unité. On remarque sur la courbe que le coût total est minimum lorsque ces deux coûts globaux sont égaux soit :

$$N \times C_c = C_s \times (Q/2)$$

ou encore

$$C_c \times (B/Q) = C_s \times (Q/2)$$

cette équation fournit la quantité économique de commande : $Q = \sqrt{2 B \times \frac{C_c}{C_s}}$

Sachant que B représente la demande annuelle totale, on en déduit les besoins journaliers moyens, et donc le nombre de jours de vente (ou de consommation) que l'on peut assurer avec la quantité Q . On obtient ainsi la période de commande T .

Si l'entreprise fonctionne en continu 12 mois par an : $T = 365 \times (Q / B)$

Critiques du modèle de Wilson :

Hypothèse de la régularité de l'écoulement des stocks.

Une telle régularité d'écoulement n'existe, ni dans le cadre de la semaine, ni dans celui de l'année. Très fréquemment on a soit des variations saisonnières assez amples (vêtements...) soit des périodes de fort écoulement (exemple des jouets ou des chocolats au moment de certaines fêtes).

Hypothèses sur les coûts.

Le fait de considérer les coûts entraînés par la gestion des stocks comme variant proportionnellement par rapport au nombre de commandes pour le coût de passation, et à la valeur du stock moyen pour les coûts de possession est simplificateur.

Il y a en effet, des coûts fixes non négligeables (amortissements ou loyers des locaux...)

Il n'est pas tenu compte des rabais sur quantités que peut accorder le fournisseur, mais il est toujours possible de simuler le coût total, incluant le prix d'achat, avec les différentes hypothèses de quantités.

(il n'est pas tenu compte des possibilités de groupage des commandes ; mais on peut procéder au calcul d'optimisation ci-dessus en raisonnant sur des groupes d'articles rassemblés en commandes jointes et comparer ainsi différentes combinaisons, pour retenir celle qui aboutit au coût total le plus faible.)

3 -La construction des programmes et budgets d'approvisionnement

Deux modes classiques de réapprovisionnement

La gestion des approvisionnements oscille souvent entre rigueur déterministe et souplesse réactive.

- ➡ D'une part, il faut chercher à grouper les commandes (regroupements d'ensembles homogènes) en cherchant à automatiser le processus grâce à la définition de paramètres de réapprovisionnement qu'on ne révisera qu'à intervalles espacés. (à qui, quand et combien commander).

- D'autre part, pour conserver une certaine souplesse, il faut pouvoir s'adapter lors de chaque commande, à l'évolution des besoins réels.

Il y a pour cela deux modalités classiques possibles :

- - conserver des quantités fixes de commandes, mais en jouant sur le délai entre deux commandes (cas du système dit « **à point de commande** »).
- - conserver le principe des commandes à intervalles constants et s'adapter en modulant les quantités commandées (cas du système dit « **à reapprovisionnement périodique** »).

La méthode du « point de commande »

La quantité de réapprovisionnement **Q** reste constante, c'est l'intervalle de temps **T** entre deux commandes qui va varier de façon à satisfaire la demande.

La fiche de stock de l'article porte en tête l'indication de la quantité fixe à commander à chaque fois et du niveau du stock d'alerte. La quantité de commande est fixée de façon à minimiser les coûts d'approvisionnement et de stockage (*calcul à l'aide de la formule de Wilson par exemple*).

Le stock d'alerte **Sa** est égal à :

$$\mathbf{S_a = (J \times d) + S_s}$$

Avec

J = besoin quotidien moyen

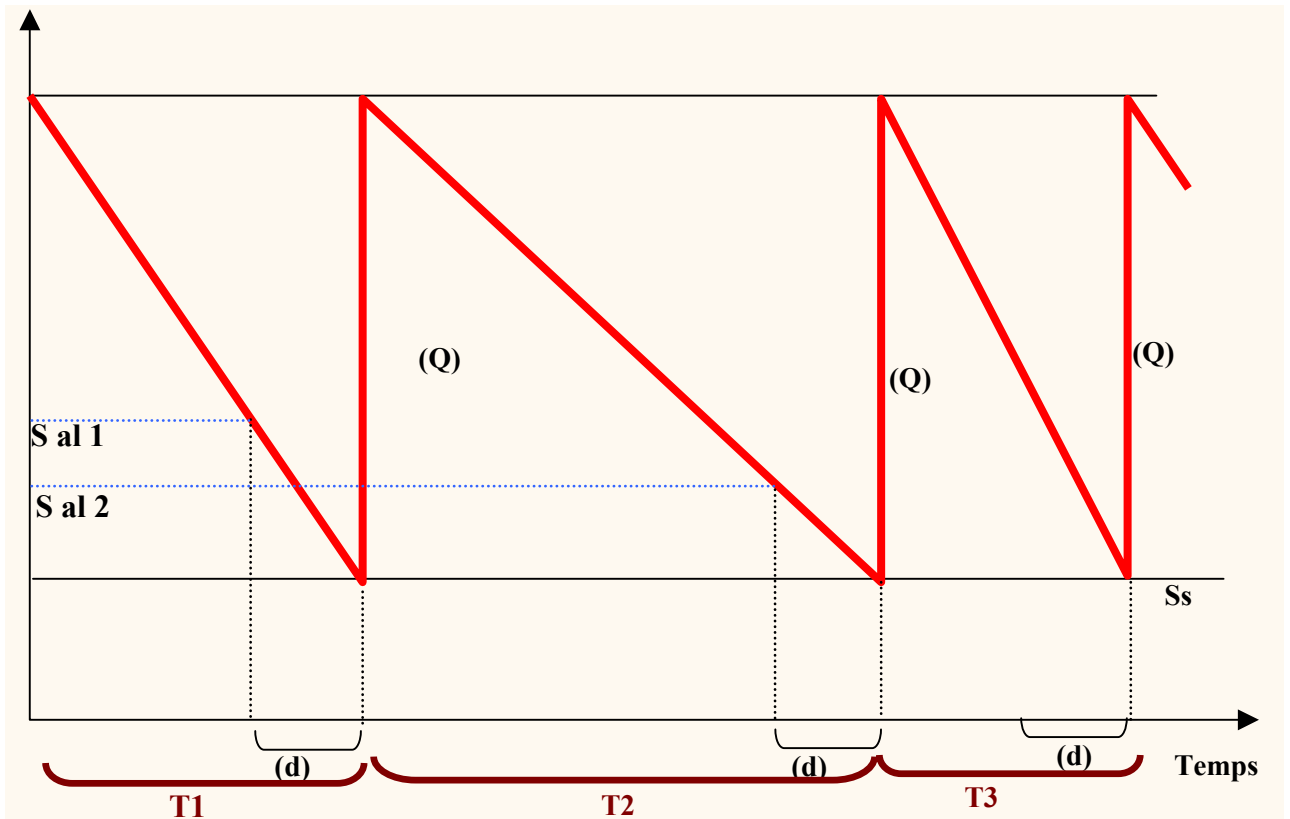
d = délai moyen d'obtention d'une commande exprimé en nombre de jours

Ss = stock de sécurité

Le délai d'obtention intègre le temps de traitement de la commande, le délai de livraison par les fournisseurs et les temps de manutention et de contrôle à la réception.

Le stock de sécurité est calculé en tenant compte des possibilités de variation des besoins pendant le délai d'obtention, ainsi que d'un éventuel retard de livraison.

L'informatisation permet un recalcul du stock d'alerte à chaque période en fonction des consommations récentes.



Un tel système suppose un suivi au jour le jour du niveau des différents stocks, et une grande disponibilité du service chargé de gérer les commandes (en fait l'informatisation permet une mise à jour en temps réel des stocks, à partir de la saisie des entrées et des sorties. Les bons de commandes peuvent être édités automatiquement).

Cette méthode autorise un stock de sécurité relativement faible, il ne doit couvrir que les aléas susceptibles de survenir pendant la période d'obtention de la commande (le délai « d »).

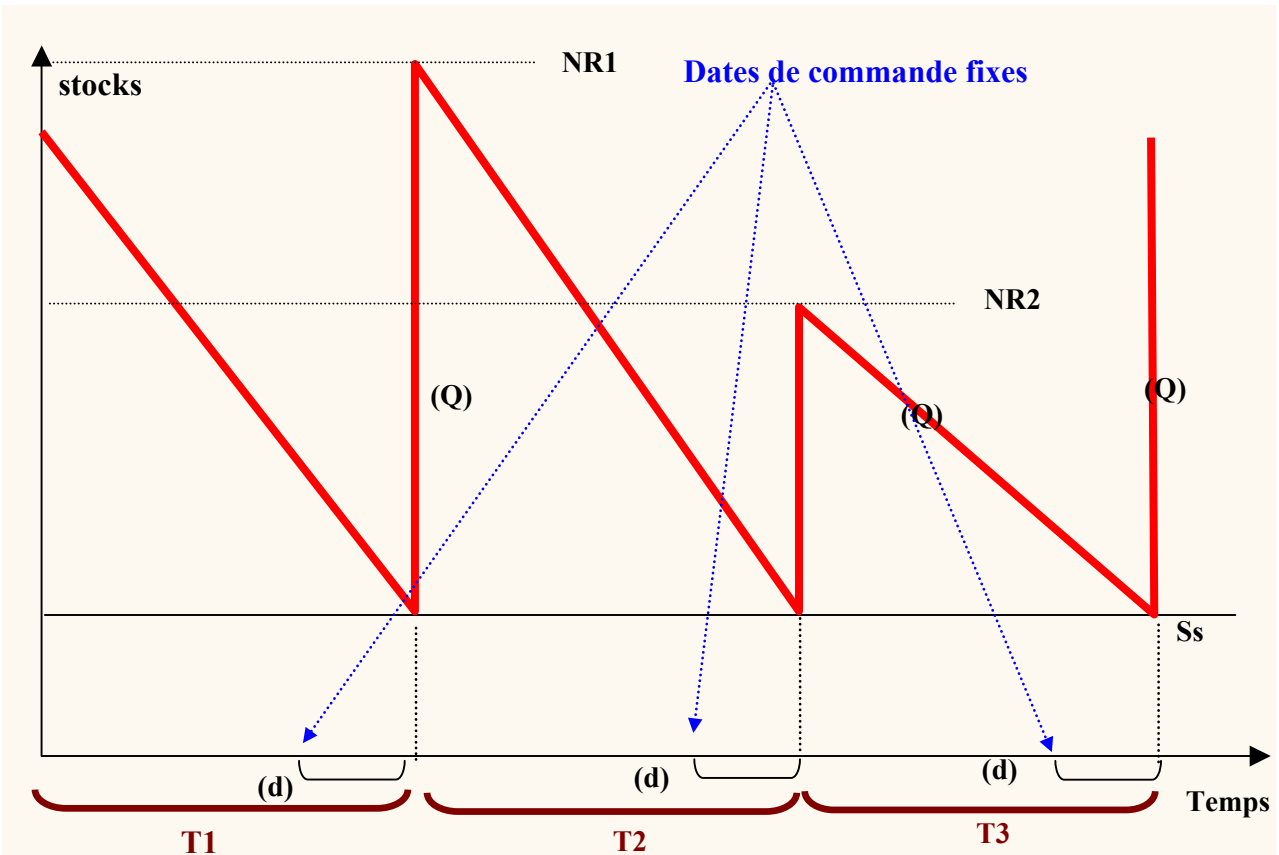
Mais ce système interdit le groupage des commandes, même lorsque les articles proviennent du même fournisseur.

Système à reapprovisionnement périodique (reconstitution du stock maximum)

Ce système est caractérisé par un intervalle de temps donné, invariant ("*période*") entre deux commandes de réapprovisionnement.

Cet intervalle de temps T entre deux commandes est souvent initialement fixé à partir de la formule de Wilson donnant N (nombre optimal de commandes) permettant de minimiser les coûts d'approvisionnement et de stockage. Même si le processus réel s'éloigne des conditions théoriques requises, les valeurs peuvent être utilisées comme des ordres de grandeurs approximatifs.

La fiche de stock de l'article porte en tête l'indication de la période fixe de réapprovisionnement et du niveau de reapprovisionnement (quantité permettant de couvrir les besoins pendant une durée égale à la période d'approvisionnement majorée du délai d'obtention, soit $(T + d)$).



le niveau de recombêtement est égal à

$$Nr = [J \times (T+d)] + Ss$$

avec

J = besoin quotidien moyen

T = période de réapprovisionnement

d = délai moyen d'obtention

Ss = stock de sécurité

La quantité commandée sera égale à *Nr* diminué des quantités disponibles en magasin au jour de la commande.

Avantages de cette méthode :

Elle réduit les frais administratifs de gestion des commandes. Le traitement à intervalles constants avec possibilité de regroupement des commandes. (On peut espérer un meilleur respect des délais de la part du fournisseur, puisqu'on lui propose un planning régulier). Elle ne nécessite qu'un inventaire périodique lors du réapprovisionnement.

Inconvénients :

Le stock de sécurité sera plus important que dans le système à point de commande. Il doit permettre de faire face à la fluctuation des besoins pendant toute la période *T* séparant deux approvisionnements. Ce système est moins souple, moins réactif, et il doit être réservé aux articles à rotation très régulière.

4°) Exemple de budgétisation des approvisionnements avec des consommations irrégulière

Le service approvisionnement de la SOTRACO établit le programme d'approvisionnement de la marchandise « ROBLOX » pour l'exercice à venir dans les conditions suivantes :

- Stock au 1/1 : 300 unités
- Délai d'approvisionnement : 1 mois
- Stock de sécurité : 15 jours de consommations futures
- Achats annuels : 1.500 unités à 10 €
- Coût de lancement d'une commande : 60€
- Coût de possession : 0,06 € par unité et par mois
- Ventes prévues :

Janvier	180	Mai	60	Septembre	120
Février	45	Juin	75	Octobre	150
Mars	75	Juillet	120	Novembre	225
Avril	75	Août	150	Décembre	225

- Cadence prévue d'approvisionnement : 3 commandes par an.

Interprétation de la notion de cadence :

La cadence représente le nombre des approvisionnements fixés pour la SOTRACO à 3. Elle permet de calculer :

soit

- Le volume du lot commandé : $1.500/3 = 500$ unités (*à des dates variables*)

soit

- La périodicité entre les commandes : $12/3 = 4$ mois (*pour des quantités variables*)

-Calcul du coût d'approvisionnement :

* Coût d'achat : $10 \times 1.500 = 15.000$ €

* Coût de stockage :

-coût de lancement $60 \times 3 = 180$ €

-coût de possession :

Stock moyen en unités $1.500/(2 \times 3) = 250$

$0,06 \times 12 \times 250 = 180$ €

Coût d'approvisionnement 15.360 €



L'entreprise va donc choisir entre :

- commander des lots constants de 500 unités avec une périodicité variable (solution 1)
- commander à des périodes constantes des quantités variables (solution 2)

Solution 1 : Budgétisation par lots constants

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Stock initial	300	120	75	500	425	365	290	170	520	400	250	525
Livraison			500					500			500	
Consommation	180	45	75	75	60	75	120	150	120	150	225	225
<i>Stock final théorique (avant livraison)</i>	120	75	0	425	365	290	170	20	400	250	25	300
Stock final réel (après livraison éventuelle)	120	75	500	425	365	290	170	520	400	250	525	300
Commandes		500 (15/2)					500 (20/7)			500 (19/10)		
Livraisons			500 (15/3)					500 (20/8)			500 (19/11)	

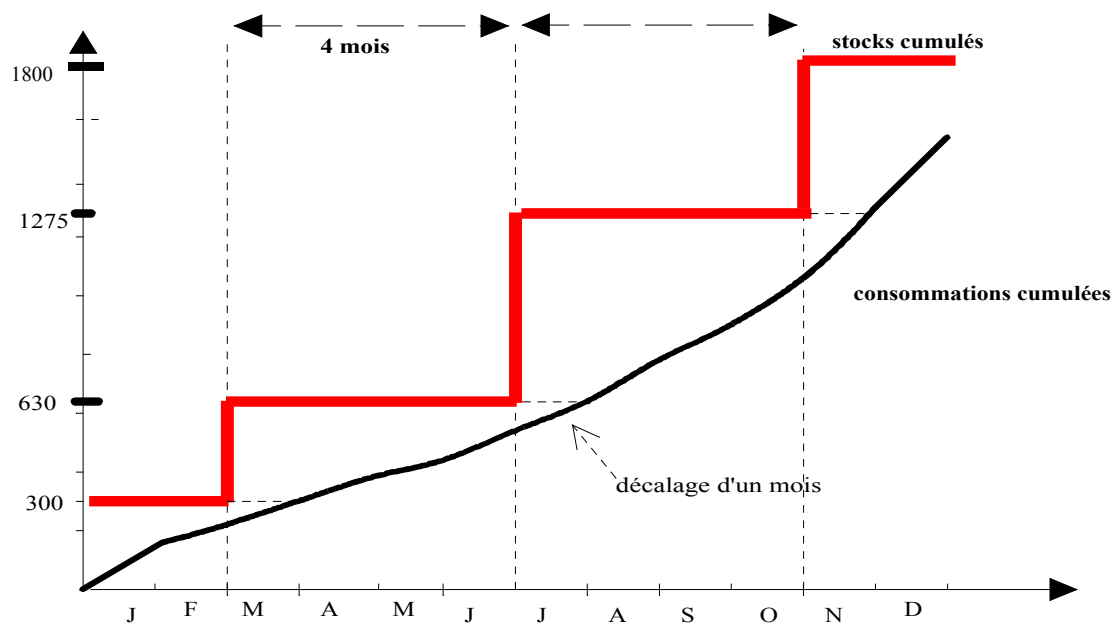
Solution 2 : Budgétisation par périodes constantes

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	sept	Oct	Nov	Déc	
Stock initial	300	120	75	330	255	195	120	645	495	375	225	525	
Livraison			330					645				525	
Consommation	180	45	75	75	60	75	120	150	120	150	225	225	
Stock final theorique (avant livraison)	120	75	0	255	195	120	0	495	375	225	0	300	
Stock final réel (après livraison éventuelle)	120	75	330	255	195	120	645	495	375	225	525	300	
Commandes		330				645				525			
Livraisons			330				645				525		

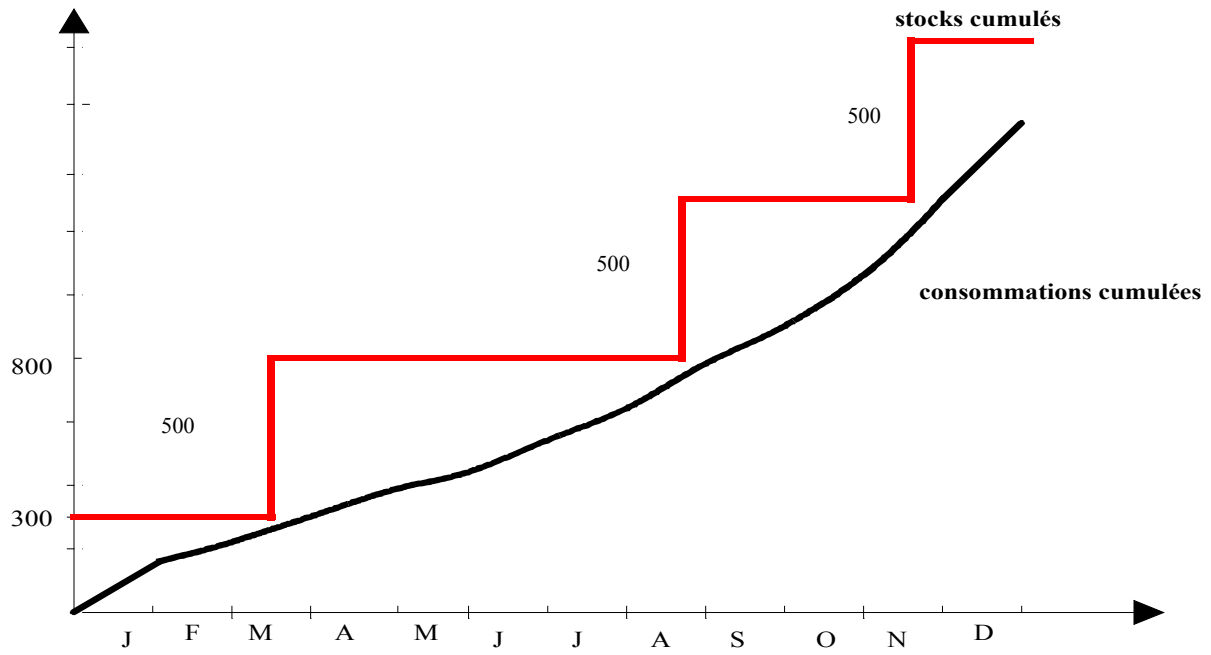
5°) Utilisation d'une méthode graphique.

a) Budgétisation par période constante.

période	Consommations	Cons. cumulées
janvier	180	180
février	45	225
mars	75	300
avril	75	375
mai	60	435
juin	75	510
juillet	120	630
août	150	780
septembre	120	900
octobre	150	1050
novembre	225	1275
décembre	225	1500



b) Budgétisation par lots constants.



6°) Les budgets des services liés aux approvisionnements

On regroupe dans ces services l'ensemble des frais indirects qui sont liés aux activités logistiques.

Les deux services (ou fonctions) les plus souvent identifiés sont :

- ↵ Le service achats dont le rôle va de la validation des fournisseurs jusqu'à la passation et au suivi des commandes. Il s'agit pour l'essentiel de tâches administratives. Les frais budgétés étant des salaires, des services extérieurs et des amortissements de locaux ou de matériels.
- ↵ Le service gestion des stocks qui assure la logistique interne (stockage, manutention...), les tâches étant souvent physiques. Les frais budgétés sont essentiellement des amortissements de locaux et matériel de manutention, et des salaires.