Chapitre : La détermination des coûts liés à la gestion des stocks – Le modèle de Wilson

Introduction

La gestion des stocks représente un enjeu important pour toute entreprise commerciale ou industrielle. Elle consiste à déterminer les quantités à commander et les moments auxquels les commandes doivent être passées, afin d'assurer la disponibilité des produits tout en limitant les coûts.

Pour optimiser les approvisionnements, l'entreprise doit notamment tenir compte du coût de passation des commandes et du coût de possession des stocks. Une commande trop fréquente augmente les frais de passation, tandis qu'une commande en grande quantité entraîne généralement une augmentation des frais de stockage.

Le modèle de Wilson, également appelé modèle de la quantité économique de commande, permet de déterminer la quantité optimale à commander en recherchant un équilibre entre ces deux catégories de coûts. Ce chapitre présente ses hypothèses, son domaine d'application et les principales formules nécessaires à son utilisation.

I. Le modèle de base de gestion des stocks : le modèle de Wilson

1. Définition

Le modèle de Wilson est une méthode mathématique qui permet de déterminer la quantité économique de commande, c'est-à-dire la quantité à commander à chaque approvisionnement afin de minimiser le coût total annuel de passation des commandes et de possession des stocks.

Il repose sur l'idée suivante :

- Si l'entreprise commande de petites quantités, elle passe davantage de commandes et supporte des coûts de passation élevés.
- Si l'entreprise commande de grandes quantités, elle passe moins de commandes, mais supporte des coûts de possession plus élevés.

Le modèle de Wilson cherche donc à déterminer la quantité qui permet de trouver le meilleur équilibre entre ces deux coûts.

2. Les coûts pris en compte dans le modèle

Le modèle de Wilson repose principalement sur deux catégories de coûts.

a) Le coût annuel de passation des commandes

Il représente le coût total engagé pour passer les commandes pendant une année.

$Cp=N \times S$

Avec:

- Cp : coût annuel de passation des commandes ;
- N : nombre de commandes par an ;
- S : coût de passation d'une commande.

b) Le coût annuel de possession des stocks

Il représente le coût supporté pour conserver les produits en stock pendant une année.

Lorsque le stock diminue régulièrement entre deux approvisionnements et que le stock de sécurité est nul, le stock moyen est égal à la moitié de la quantité commandée.

$Cs=Q/2 \times H$

Avec :

- Cs : coût annuel de possession ;
- Q : quantité commandée à chaque approvisionnement ;
- H : coût annuel de possession d'une unité en stock.

Le coût annuel de possession unitaire peut également être calculé à partir du taux annuel de possession t et du prix unitaire d'achat P :

$H=t \times P$

Le taux t est exprimé sous forme décimale : par exemple, 20 % correspond à 0,20.

c) Le coût total pertinent de gestion des stocks

Le modèle additionne les deux coûts précédents :

CT=Cp + Cs

Donc :

CT= D /Q x S + Q /2 X H

Avec :

- CT : coût annuel total de passation et de possession ;
- D : demande annuelle ;
- Q : quantité commandée à chaque commande ;
- S : coût de passation d'une commande ;
- H : coût annuel de possession d'une unité.

Le coût d'acquisition n'est pas inclus dans cette formule de coût total pertinent, car, lorsque le prix unitaire est constant, la demande annuelle et le prix d'achat sont fixes quelle que soit la quantité commandée. Il peut toutefois être ajouté pour calculer le coût annuel global d'approvisionnement.

II. Les hypothèses restrictives du modèle de Wilson

Le modèle de Wilson repose sur plusieurs hypothèses simplificatrices.

1. Une demande connue et constante

La consommation annuelle du produit est connue à l'avance et considérée comme constante. L'entreprise peut donc prévoir ses besoins sans incertitude.

2. Une demande régulière

La consommation du produit est supposée régulière au cours de l'année. Il n'existe pas de variations saisonnières importantes.

3. Un délai d'approvisionnement constant

Le délai entre la passation d'une commande et la réception des marchandises est connu et constant.

4. Une livraison en une seule fois

La totalité de la quantité commandée est reçue en une seule livraison, au même moment.

5. L’absence de rupture de stock

Le modèle suppose que l’entreprise dispose toujours des quantités nécessaires pour satisfaire la demande. Dans sa forme de base, il ne prévoit donc ni stock de sécurité ni coût de rupture.

6. Un coût de commande constant

Le coût de passation d’une commande est supposé identique, quel que soit le nombre d’unités commandées.

7. Un coût unitaire de possession constant

Le coût annuel de possession d’une unité est connu et reste constant pendant la période étudiée.

8. Un prix unitaire d’achat constant

Le prix d’achat unitaire ne varie pas en fonction de la quantité commandée. Le modèle de base ne tient donc pas compte des remises accordées pour les achats en grandes quantités.

Remarque : ces hypothèses facilitent les calculs, mais elles ne correspondent pas toujours à la réalité. L’entreprise doit donc vérifier que les conditions du modèle sont suffisamment proches de sa situation avant de l’appliquer.

III. Le domaine d’application du modèle de Wilson

1. Les produits finis ou les marchandises

Le modèle de Wilson s’applique principalement aux marchandises destinées à la revente et aux produits finis dont l’entreprise souhaite optimiser les quantités d’approvisionnement.

Il peut également être utilisé pour certains articles consommés régulièrement, à condition que les hypothèses du modèle soient respectées.

Exemple : un commerçant vend un produit dont la consommation annuelle est connue. Il cherche à déterminer la quantité à commander auprès de son fournisseur pour réduire les coûts de gestion.

2. Les produits à demande indépendante et régulière

Le modèle convient aux produits dont la demande est indépendante, c'est-à-dire dont les besoins ne dépendent pas directement de la fabrication d'un autre produit.

La demande doit également être suffisamment régulière et prévisible.

Exemple : un magasin vend régulièrement des ramettes de papier à différents clients. La demande annuelle peut être estimée à partir des ventes précédentes.

En revanche, les matières premières dont les besoins dépendent directement du programme de fabrication d'un produit fini nécessitent généralement des méthodes de calcul des besoins spécifiques, comme la méthode MRP.

IV. La formule de Wilson : détermination de la quantité économique de commande

1. Principe

La quantité économique de commande est la quantité qui minimise le coût annuel total de passation des commandes et de possession des stocks.

Elle est généralement représentée par \(Q^*\).

La formule de Wilson est :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Avec :

- Q* : quantité économique de commande ;
- D : demande annuelle en unités ;
- S : coût de passation d'une commande, en DH ;
- H : coût annuel de possession d'une unité, en DH par unité et par an.

Si le coût annuel de possession unitaire est déterminé à partir du taux de possession et du prix d'achat unitaire, la formule devient :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{tP}}$$

Avec :

- t: taux annuel de possession ;
- P : prix d'achat unitaire.

2. Exemple d'application

Une entreprise commerciale souhaite optimiser l'approvisionnement d'un article. Elle dispose des informations suivantes :

- Demande annuelle : 12 000 unités ;
- Coût de passation d'une commande : 200 DH ;
- Prix d'achat unitaire : 50 DH ;
- Taux annuel de possession : 20 %.

Travail demandé : déterminer la quantité économique de commande.

Étape 1 : calcul du coût annuel de possession unitaire

H=t x P
H=0,20 x 50=10

Le coût annuel de possession d'une unité est de 10 DH.

Étape 2 : application de la formule de Wilson

$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$

$Q^* = \sqrt{\frac{2\ x\ 12000\ X\ 200}{10}}$

$Q^* = \sqrt{480000}$ = 693 unités

L'entreprise doit donc commander environ 693 unités à chaque approvisionnement, sous réserve des contraintes pratiques et des conditionnements imposés par le fournisseur.

V. La détermination du cycle d'approvisionnement

1. Définition

Le cycle d'approvisionnement représente l'intervalle de temps séparant deux commandes successives.

Lorsque la demande est régulière, le cycle d'approvisionnement se calcule en divisant la quantité commandée par la demande moyenne pendant la période considérée.

2. Formule de calcul

Pour un cycle exprimé en années :

T= Q*/ D

Avec :

- T : durée du cycle en années ;
- Q* : quantité économique de commande ;
- D : demande annuelle.

Pour exprimer le cycle en jours, sur la base de 360 jours par an :

T= Q*/ D X 360

Sur la base de 365 jours, il suffit de remplacer 360 par 365.

3. Exemple d'application

En reprenant les données précédentes :

- Quantité économique : 693 unités ;
- Demande annuelle : 12 000 unités.

Le cycle d'approvisionnement est :

T= 693 / 12 000 X 360
T = 20,79 jours

L'entreprise doit donc passer une commande environ tous les 21 jours, sur la base d'une année de 360 jours.

Ce résultat représente l'intervalle entre deux commandes, et non le délai de livraison du fournisseur.

VI. La détermination du nombre de commandes lié à la quantité économique optimale

1. Définition

Le nombre annuel de commandes correspond au nombre de fois où l'entreprise doit commander le produit au cours d'une année pour couvrir sa demande.

2. Formule de calcul

Le nombre optimal de commandes est obtenu en divisant la demande annuelle par la quantité économique de commande :

$N^* = D / Q^*$

Avec :

- N^* : nombre théorique optimal de commandes par an ;
- D : demande annuelle ;
- Q^* : quantité économique de commande.

3. Exemple d'application

En reprenant les données précédentes :

$N^* = 12\,000 / 693$
$N^* = 17{,}32$ commandes par an

Le résultat théorique est d'environ 17,32 commandes par an. Dans la pratique, l'entreprise doit adapter le nombre de commandes aux contraintes opérationnelles, aux conditionnements et aux quantités effectivement commandées.

Le nombre de commandes doit être interprété avec prudence : arrondir systématiquement à 17 ou à 18 peut modifier la quantité commandée et le coût total. Il convient de vérifier la politique d'approvisionnement réellement retenue.

VII. Synthèse des formules du modèle de Wilson

Élément à déterminer	Formule
Coût annuel de passation	Cp= D / Q X S
Coût annuel de possession	Cs= Q /2 X H
Coût total pertinent	CT=Cp + Cs
Coût annuel de possession unitaire	H= t X P
Quantité économique	$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$
Cycle en années	T= Q* /D
Cycle en jours (année de 360 jours)	T= Q* /D X 360
Nombre annuel de commandes	N*= D /Q*

Conclusion

Le modèle de Wilson constitue un outil de base pour déterminer une politique d'approvisionnement économique. Il permet de calculer la quantité optimale à commander, le nombre annuel de commandes et la durée du cycle d'approvisionnement, en recherchant un équilibre entre le coût de passation des commandes et le coût de possession des stocks.

Son application repose toutefois sur des hypothèses restrictives : demande connue et régulière, coûts constants, absence de rupture et prix unitaire indépendant des quantités commandées. Il est donc particulièrement adapté aux marchandises et aux produits finis dont la demande est indépendante et prévisible.

En définitive, le modèle de Wilson aide l'entreprise à prendre des décisions d'approvisionnement rationnelles afin de réduire les coûts de gestion des stocks, tout en assurant la disponibilité des produits nécessaires à son activité.