

La Quantité Economique

Le modèle de Wilson



Objectif : Commander ou fabriquer suffisamment de pièces pour que le total annuel des coûts d'acquisition et de possession soit minimal pour l'entreprise.

L'existence de stocks au sein de l'entreprise amène le gestionnaire à se poser la question du niveau optimal de ces derniers, en évitant deux écueils principaux :



- Le "sur-stockage", source de coût pour l'entreprise (coût du stockage physique, locaux et surfaces utilisés, coûts annexes (assurances, gardiennage...), coût des capitaux immobilisés dans le stock et ne générant pas d'intérêts...
- Le "sous-stockage" qui risque d'aboutir à des ruptures de stocks préjudiciables à l'activité de production ou à l'activité commerciale de l'entreprise (arrêt de la production, perte de ventes, perte de clientèle...)



Les modèles de gestion des stocks ont pour objectif de minimiser leur coût de gestion dans ce système de contraintes.

Modèle de Wilson :

Wilson a établi une formule basée sur un modèle mathématique simplificateur dans lequel on considère que **la demande est stable** sans tenir compte des évolutions de prix, des risques de rupture et des variations dans le temps des coûts de commande et de lancement (on dit aussi "en avenir certain").

Les hypothèses du modèle :

- La demande annuelle est **connue** et **certaine**.
- La consommation est régulière (linéaire).
- Les quantités commandées sont constantes.
- La pénurie, les ruptures de stock, sont exclues.

Remarque : on suppose que la gestion du stock s'effectue sur une période annuelle.

Calcul de la quantité économique :

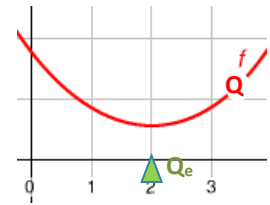
N	le nombre annuel de pièces consommées	Ss	le stock de sécurité envisagé pour cette pièce
Q	le nombre de pièces approvisionnées à chaque commande	t	le taux de possession de l'entreprise (en %)
Pu	le prix unitaire de la pièce (en €)	C_l	le coût d'approvisionnement (en €)

Le nombre annuel de lancements	$\frac{N}{Q}$
Le coût annuel de lancement [CPA]	$\frac{N}{Q} \cdot C_L$
Stock moyen dans l'entreprise (dans l'hypothèse d'une consommation régulière)	$\frac{Q}{2} + S_s$
Coût annuel de possession [CPO]	$\left(\frac{Q}{2} + S_s\right) \cdot t \cdot P_u$
Coût total [Ct = CPA + CPO]	$C_t = \left(\frac{N}{Q} \cdot C_L\right) + \left(\frac{Q}{2} + S_s\right) \cdot t \cdot P_u$

Trouver la quantité économique Q_e , c'est trouver la valeur particulière de Q pour laquelle le coût total est minimal, c'est à dire la valeur Q_e pour laquelle la dérivée du coût total par rapport à la quantité est nulle.

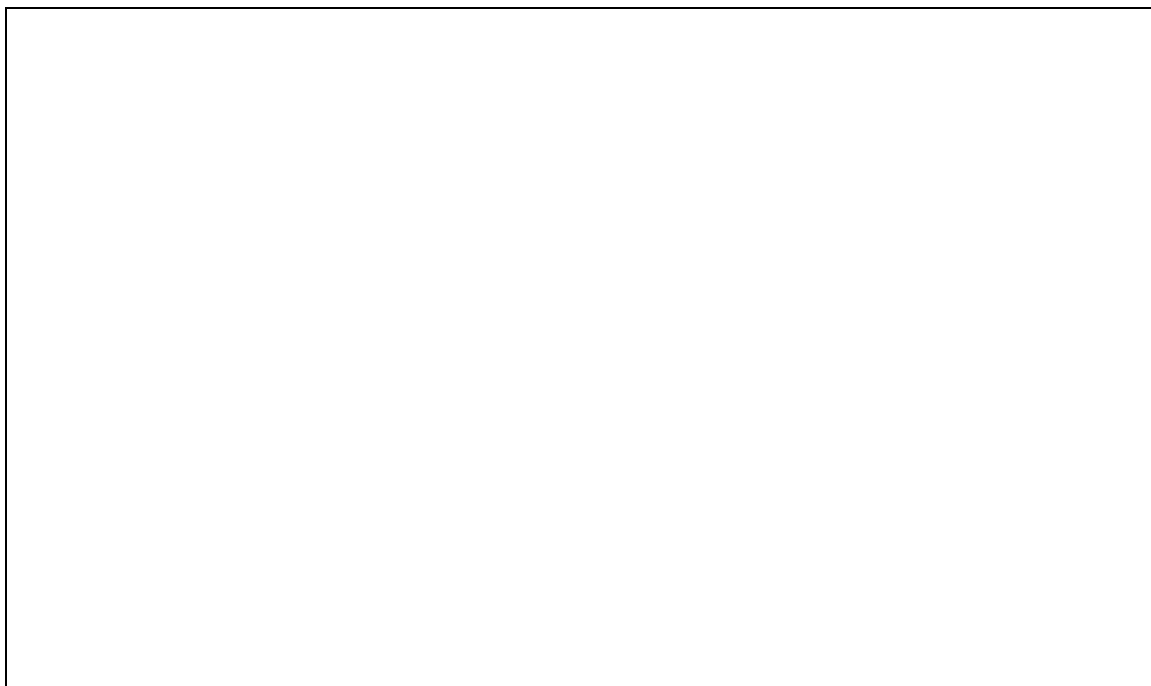
D'où la formule de Wilson :

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot N \cdot C_L}{t \cdot P_u}}$$



Exemple :

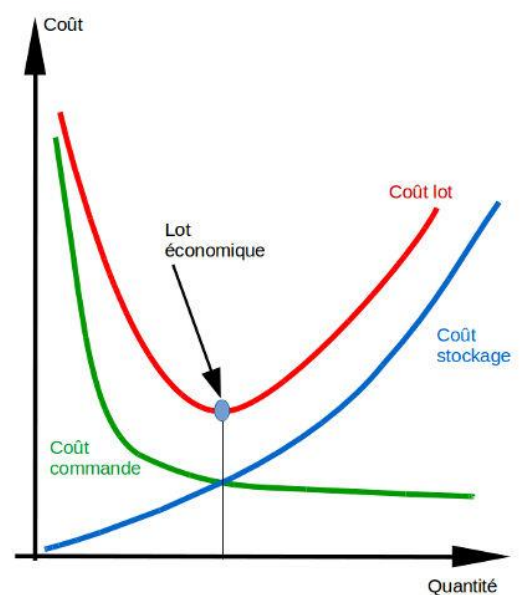
Calculer la quantité économique d'un fluide hydraulique avec une quantité consommée de 5300 litres/an ; le prix d'un litre de cette huile est de 4,50€ ; le coût de lancement d'une commande est estimé à 10€ ; le taux de possession moyen dans cette entreprise est de 20%.



Sur le graphique suivant sont portées les courbes :

- Coût de lancement (commande) dégressif en fonction des quantités
- Coût de possession (stockage) théoriquement proportionnel aux quantités
- La courbe des coûts cumulés (coût lot)

La quantité économique se trouve à l'intersection des deux courbes, lancement et possession, ou au point d'inflexion de la courbe cumulée. Dans la pratique toutefois, il sera impossible de commander exactement la quantité économique, on choisira une taille de lot répondant aux diverses contraintes et comprise dans la "zone économique".



Existence de tarifs dégressifs, remises

Les mesures incitatives d'achats de la part des fournisseurs consistent en général à consentir de meilleurs prix pour des quantités commandées plus importantes.

Commander en quantités plus importantes augmente les coûts de possession et réduit théoriquement le nombre de commandes annuelles.

Tarifs dégressifs

Calculer la quantité économique pour chaque couple [quantité – prix unitaire] puis choisir le couple induisant le coût total minimal.



Remises

Vérifier que la remise consentie n'entraîne pas de coûts induits supérieurs à la remise (ce serait un comble !).

Pour ce faire, ramener tous les coûts à une pièce :

[Prix unitaire d'achat + coût de lancement ramené à l'unité + coût de possession ramené à l'unité]



$$C_u = P_u + \frac{C_L}{Q} + \frac{\left(\frac{Q}{2} + S_S\right) \times t \times P_u}{N}$$

Le prix proposé pour remise sur quantité doit donc être inférieur à C_u .

Limites du modèle de Wilson

- Dans la pratique on ne peut commander exactement la quantité optimale Q_e , notamment du fait des unités d'achats imposées par les fournisseurs (quantités minimales, conditionnements, etc.). Il est donc plus judicieux de s'intéresser à la "zone économique", constituée par la partie inférieure - le ventre- de la courbe des coûts totaux.
- Du fait des hypothèses simplificatrices, le modèle de Wilson ne peut fournir au mieux qu'un ordre de grandeur si consommation et/ou prix sont sujets à variation.
- Par ailleurs, la généralisation des échanges de données électroniques, de l'intégration des fournisseurs dans la chaîne logistique (informatique) des entreprises et le développement du commerce électronique réduit les coûts de passation de commande.

