

**MREPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTER DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU**



**Faculté des sciences
Département mathématiques**

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de master en :

Mathématiques appliquées à la gestion

Thème

Optimisation de la gestion des stocks cas NAFTAL TIZI OUZOU

Réalisé par :

- LAMRI Lydia
- SBARGOUD Safia

Dirigé par :

Professeur OUKACHA Brahim

Promotion : 2018/2019

Remerciements

Au terme de ce travail nous tenons tout d'abord à remercier, Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

En second lieu nous tenons à remercier vivement Monsieur OUKACHA Brahim pour nous avoir fait l'honneur d'accepter, de diriger ce travail et le soutenir. Pour votre encadrement, votre enseignement, et vos précieux conseil, pour les connaissances que vous nous avez apportées .Veillez croire en notre profond respect.

Nos remerciements s'adressent également à Monsieur HARBAN Sliman notre encadreur au sein de l'entreprise NAFTAL, pour sa générosité et la patience dont il a su faire preuve malgré ses charges professionnelles ainsi qu'à l'équipe de NAFTAL pour leur accueil bienveillant et leurs conseils avisés.

Nos vifs remerciements vont également au membre du jury pour l'intérêt qu'il ont porté à notre recherche on acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions

Enfin nous tenant à exprimer nos sincère remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné, et tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

LAMRI & SBARGOUD

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes chers parents

A mes chers grands parents

A mes chères sœurs et mon cher frère.

A mon cher mari et ma belle famille

A toute ma famille.

A tous mes amis(es).

LAMRI Lydia

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes chers parents

A mes chers grands parents

A ma chère sœur et mes chers frères.

A ma belle famille

A toute ma famille.

A tous mes amis(es).

SBARGOUD Safia

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 1

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL3

.....	3
1.1.1 Historique	3
1.1.2 Les missions et objectif de NAFTAL.....	4
1.1.3 Les produits commercialisés par l'entreprise	5
1.1.3.1 Les familles de carburant	5
1.1.3.2 Les lubrifiants (huiles, graisses).....	6
1.1.3.3 Les pneumatiques.....	7
1.1.3.4 Le bitume	7
1.1.3.5 Fuel (léger et lourd).....	7
1.1.3.6 Les produits spéciaux	8
1.1.3.7 Les prestations de service	8
1.1.4 Le réseau national de distribution	8
1.1.5 Les moyens matérielles	9
1.1.6 L'organigramme de l'entreprise NAFTAL	10
1.2 Présentation du district de TIZI OUZOU	11
1.2.1 Organigramme du district de TIZI OUZOU	12
1.2.2 Présentation du centre lubrifiant et pneumatique 215G	13
1.2.3 Situation géographique du CLP 215G	13
1.2.4 Moyen et matérielle du CLP 215G	13

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks 15

2.1 Généralité de la gestion et définition de la gestion des stocks	15
2.1.1 La notion de stock	15
2.1.1.1 Types de stocks	16
2.1.1.2 Les avantages et inconvénients d'avoir d'un stock	16
2.1.1.3 Les coûts liés au stock	16
2.1.2 La gestion des stocks	17
2.1.2.1 Objectifs de la gestion des stocks	17
2.1.2.2 Les missions de la gestion des stocks	18
2.1.2.3 Les techniques de la gestion de stocks	20
2.1.2.4 Eléments de base de la gestion de stock.....	21

2.1.2.5 Variables de la gestion des stocks	23
2.1.2.6 Les niveaux des stocks	24
2.1.2.6.1 Le stock maximum.....	25
2.1.2.6.2 Le stock minimum.....	25
2.1.2.6.3 Le Stock de sécurité	26
2.1.2.6.4 Le stock d'alerte.....	27
2.1.2.7 Méthode de Classification des stocks	28
2.1.2.7.1 Méthode 20/80 (ou loi de Pareto)	28
2.1.2.7.2 Méthode ABC	29
2.2 Les modèles de gestion des stocks	31
2.2.1 Les Modèles déterministes	32
2.2.1.1 Le modèle de Wilson	32
2.2.1.1.1 Modèle de Wilson sans pénurie	33
2.2.1.1.2 Modèle de Wilson avec pénurie	38
2.2.2 Systèmes de gestion des stocks	44
2.2.2.1 Système de la gestion de stock calendaire à niveau de rechargement.....	44
2.2.2.2 Système à point de commande	45
CHAPITRE 3 : Problématique et Application	46
3.1 Gestion des stocks et approvisionnement des produits du CLP 215G	46
3.1.1 Fonctionnement des stocks du CLP de TIZI OUZOU	47
3.1.2 Les différents produits commercialisés par le CLP	47
3.1.2.1 Les lubrifiants (huile et graisse)	48
3.1.2.2 Les produits d'entretien automobile	48
3.1.2.3 Les pneumatiques	49
3.1.3 Différents stocks du CLP	49
3.1.4 Entreposage des marchandises	49
3.1.5 Description d'un produit en stock	50
3.2 Procédure d'approvisionnement au sein du CLP 215 G	51
3.3 Présentation du logiciel utilisé au sein du CLP 215G	52
3.4 Présentation des problèmes liés à la gestion des stocks des lubrifiants et pneumatique du centre 215.....	52
3.5 Position du problème	53
3.5.1 Méthodologie	54
3.6 Application.....	55
3.6.1 Détermination des produits à étudier	55
3.6.2 Analyse Pareto	56

3.6.2.1 Principe	56
3.6.2.2 Tableau de l'analyse Pareto	57
3.6.2.3 Interprétation des résultats	60
3.6.3 Calcule du stock de sécurité	60
3.6.3.1-Rappelle de la formule de calcul du stock de sécurité	60
3.6.4 Choix d'une meilleure politique de gestion des stocks	62
3.6.3.1 Calcul du niveau de reapprovisionnement	62
3.6.3.2 La quantité à commander pour chaque période	63
Conclusion général	64

Liste des abréviations :

CLP 215G : Centre lubrifiant pneumatique de TIZI OUZOU

Dept : Département

Scce : Service

HSE : Hygiène Sécurité Environnement

Appro : Approvisionnement

Prog : Programme

CBR : Carburant

Liste des figures :

1.1 Organigramme de l'entreprise NAFTAL	10
1.2 Organigramme du district TIZI OUZOU.....	12
1.3 Représentation du CLP 215G.....	13
2.1 Représentation du stock maximum.....	25
2.2 Représentation du stock minimum.....	26
2.3 Représentation du stock de sécurité.....	27
2.4 Représentation du stock d'alerte.....	28
2.5 Représentation graphique de la méthode 20/80.....	29
2.6 Représentation graphique de la méthode ABC.....	30
2.7 Représentation graphique d'une demande constante.....	33
2.8 Représentation du modèle de Wilson avec pénurie.....	39
2.9 Méthode de rechargement.....	45
3.1 Facteurs intervenants dans la gestion des stocks et l'approvisionnement du CLP	46
3.2 Produits en stock.....	50
3.3 Les chiffre d'affaire du CLP en pourcentage.....	56
3.4 Graphe de l'analyse Pareto.....	59

Liste des tableaux :

2.1	Modèle générique de gestion de stock.....	31
3.1	Le chiffre d'affaire du CLP par produit pour l'année 2018.....	55
3.2	Analyse Pareto.....	59
3.3	Quantité économique à commander pour CHIFFA/CHILIA40	63

Introduction générale

Introduction générale :

Durant les périodes économiques les moins favorables, les entreprises voient généralement leurs entrées de fonds diminuer. Néanmoins, certaines entreprises sont tenues de conserver des niveaux de stocks assez élevés afin d'offrir un excellent service à la clientèle. Dans un tel contexte, l'importance de bien gérer les stocks est cruciale.

Autre fait intéressant, la gestion de stocks n'est désormais plus perçue comme une discipline étroite et simplement associée à des problématiques précises comme la détermination des quantités à commander. Les gestionnaires constatent que le bagage de connaissances nécessaire à la gestion de stocks augmente au fil des ans. Il est commun d'affirmer que les stocks sont un mal nécessaire.

Il est donc temps de faire lumière sur les activités de gestion des stocks dans les différentes entreprises (secteur public, secteur privé). Plusieurs questions peuvent ainsi être soulevées. Quelles sont les méthodes ou techniques utilisées pour gérer les stocks dans les entreprises ? Quels sont les objectifs fixés par les directions ? Quelle est le niveau du stock nécessaire pour éviter toute rupture de stock et surstockage ?

Notre travail s'articulera principalement autour de ces notions. Fondamentalement, nous tenterons de répondre à la question suivante :

Quelle est le niveau du stock nécessaire pour éviter toute rupture de stock et le surstockage ? Autrement dit : Quel est le stock de sécurité nécessaire afin dévier les ruptures de stock ?

Quel politique de gestion des stocks utilisé afin d'éviter les ruptures de stock ainsi que le surstockage ?

A cet effet, nous présentons notre étude en 3 chapitres :

Introduction générale

Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'organisme d'accueil NAFTAL TIZI OUZOU et plus particulièrement le centre lubrifiant pneumatique où nous avons effectué notre stage pratique.

Le deuxième chapitre est subdivisé en deux parties, la première partie présente les généralités et les notions de base de la gestion des stocks, la deuxième partie, comporte la présentation des différents modèles de la gestion des stocks.

Le troisième chapitre est consacré à l'analyse de la gestion des stocks et des approvisionnements du centre lubrifiant pneumatique de TIZI OUZOU ainsi que l'application de la méthode Pareto sur des données réelles recueillies au niveau du centre et la détermination du stock de sécurité.

En fin, nous terminerons notre étude par une conclusion générale.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

Introduction :

Dans ce premier chapitre on va exposer l'essentiel des éléments pouvant donner une présentation de l'entreprise de distribution et de commercialisation des produits pétroliers NAFTAL (Société Par Action SPA). Ces éléments porteront sur l'historique de la société, son réseau de distribution ainsi que ses missions et objectifs.

1.1 Présentation de NAFTAL

1.1.1 Historique :

Issue de SONATRACH, l'entreprise national de raffinage et de distribution des produits pétroliers par abréviation (E.R.D.P), a été créée par Le décret N° : 80/101 du 06 avril 1981.

Entrée en activité le 1er janvier 1982, elle est chargée de l'industrie du raffinage, et la distribution des produits pétroliers sous le sigle NAFTAL.

Le 25 Août 1987 et par le décret N°87/198, L'ERDP a séparé les activités de raffinage et de distribution en deux entreprises :

- ✓ NAFTEC : chargée du raffinage de pétrole.
- ✓ NAFTAL : chargée de la commercialisation et distribution des produits.

NAFTAL change alors de statut par décision N°17/CAB du 30 mars 1986 Pétroliers. Puis modifiée et complétée par la décision N°90/CAB du 05 Novembre 1986 par laquelle l'entreprise devient Société par action (SPA) filiale à 100% du groupe pétrolier SONATRACH à partir du 18 Avril 1998.

Le 15 décembre 1999 et par le décret N°5540, la création de trois (3) divisions :

- CLP (carburant, lubrifiant, pneumatique, et bitume).
- GPL (gaz de pétrole liquéfié).
- AVM (aviation, maritime).

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

La nouvelle appellation NAFTAL se compose de :

- ❖ NAFT : terme arabe désignant le pétrole.
- ❖ AL : en référence à ALDJAZAIR ou ALGER.

Son siège social est situé à : Route des dunes- CHERAGA, BP 73-Alger-Algérie.

Son Logo:



Le logo de NAFTAL est composé de :

- Label : NAFTAL en arabe et en français : NAFT Algérie.
- Les cinq lignes : qui représentent les cinq branches à savoir : Carburants, Commercialisation, Activités internationales et partenariat, LPB, GPL.

1.1.2 Les missions et objectif de NAFTAL

NAFTAL, est chargée dans le cadre du plan national de développement économique et sociale, de la commercialisation et de la distribution du produit pétroliers : GPL, les lubrifiants, les carburants, bitumes, Etc.

Ses missions essentielles sont :

- Organiser, développer et gérer les activités de commercialisation et de distribution des produits pétroliers.
- Stocker, transporter et ou faire transporter tout produit pétrolier commercialisé sur le territoire national
- Procéder à la récupération des huiles usagées, en vue de leur traitement et de leur recyclage.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

- Développer les infrastructures de stockage et de distribution pour assurer une meilleure couverture des besoins du marché.
- Mettre en œuvre les décisions gouvernementales visant le développement des stockages stratégiques.
- Promouvoir, participer et veiller à l'application de la normalisation et du contrôle de la qualité des produits.
- Centraliser les informations relatives aux besoins en produits pétroliers en vue de planifier et d'assurer l'approvisionnement du marché.
- Participer et veiller à la mise en œuvre des actions visant le renforcement de l'intégration économique.
- Développer et mettre en œuvre les actions visant l'utilisation optimale et rationnelle des infrastructures et moyens.
- Veiller à la mise en œuvre des mesures relatives à la sécurité industrielle.
- Veiller à la mise en œuvre des mesures visant la sauvegarde et la protection de l'environnement en relation avec les organismes concernés.

Ses objectifs sont :

A travers son plan de développement NAFTAL vise les objectifs suivants :

- Poursuivre sa mission de distribution des produits pétroliers.
- Améliorer sa qualité de service.
- Optimiser le circuit de distribution.
- Améliorer la rotation des stocks.

1.1.3 Les produits commercialisés par l'entreprise: [8]

1.1.3.1 Les familles de carburant:

a) Les carburants « terre » :

- Essence normale.
- Essence super.
- Essence Sans Plomb.
- Gasoil.
- GPL/Carburant.

b) Les carburants Aviation :

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

- Le carburéacteur Jet A1
- Le Kérosène (Jet déclassé)
- L'essence AVGAS 100LL
- c) Les carburants Marine :
 - Le fuel oil Bunker C
 - Le fuel oil BTS
 - Le gasoil
- d) Les gaz Pétrole Liquéfiés - GPL- :
 - Le butane conditionné.
 - Le butane vrac.
 - Le propane conditionné.
 - Le propane en vrac.

1.1.3.2 Les lubrifiants (huiles, graisses):

Un lubrifiant est une matière onctueuse, liquide ou solide. Elle a la propriété d'atténuer le frottement et l'usure des pièces mécaniques, d'évacuer la chaleur et de prévenir la corrosion.

Il existe différentes variétés de lubrifiants qui répondent à des utilisations particulières:

- Les huiles à moteurs diesel
- Les huiles à moteurs essence
- Les huiles de transmission
- Les huiles industrielles
- Les huiles spéciales automobiles
- graisses pour les rouages
- Les lubrifiants et produits spéciaux synthétiques pour moteurs d'avions.
- Les lubrifiants marins.

1.1.3.3 Les pneumatiques:

Sont des accessoires indispensables pour tout véhicule. Ils assurent le contact entre un véhicule terrestre et le sol. Un pneumatique est formé d'un tube de caoutchouc, gonflé d'air ou d'un gaz comprimé, et qui est fixé à la jante d'une roue pour amortir les chocs. Les pneumatiques sont un des points capitaux de sécurité pour un véhicule.

Il existe différentes variétés de pneumatiques :

- Le pneumatique « tourisme ».

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

- Les pneumatiques « poids lourds ».
- Les pneumatiques « véhicules utilitaires ».
- Les pneumatiques « moyens de manutention ».
- Les pneumatiques « tracteurs agricoles ».
- Le pneumatique « génie civil ».

1.1.3.4 Le bitume:

C'est une substance composée d'un mélange d'hydrocarbures, très visqueuse, solide à la température ambiante et de couleur noire. Le bitume est essentiellement constitué d'hydrocarbures lourds. Pour être utilisé, le bitume est séparé du pétrole brut par distillation en raffinerie. Il est le produit pétrolier le plus lourd. Le bitume est le produit le plus utilisé dans les travaux publics, de l'autoroute, au chemin communal jusqu'au tarmac des aéroports.

NAFTAL commercialise à partir de ses centres une gamme complète des bitumes :

- Les bitumes purs : qui sont directement issus du raffinage du pétrole ;
- Les bitumes oxydés : ce sont des bitumes mélangés avec une huile de faible viscosité ;
- Les bitumes fluidifiés : qui sont des bitumes mélangés avec solvant plus ou moins volatil d'origine pétrolière, la viscosité de ses produits se trouve abaissée permettant la mise en œuvre à température très faible ;
- Les émulsions de bitumes

1.1.3.5 Fuel (léger et lourd):

C'est une huile combustible industrielle légère, liquide dérivé du pétrole provenant de la distillation du pétrole brut, au-dessus de 275 C° utilisé notamment dans les chaudières.

1.1.3.6 Les produits spéciaux :

- La paraffine.
- Les huiles aromatiques.
- Les essences spéciales.
- Le toluène.
- Le xylène.
- Le methmix (aviation).

1.1.3.7 Les prestations de service :

- Services de vidange - lavage – graissage.
- Services de maintenance des équipements et installations (volucompteurs, cuves, citernes...).
- Installations d'équipements de distribution.

1.1.4 Le réseau national de distribution :

NAFTAL étant une entreprise de distribution des produits pétroliers, sa tâche principale est de prélever les produit finis en leurs points de fabrication, de les acheminer dans les meilleurs conditions jusqu'aux centres de consommation.

D'une manière générale, l'activité de NAFTAL est constituée de trois maillons principaux qui sont :

- **L'approvisionnement** : C'est une relation entre la source et le centre de stockage primaire (entrepôts).C'est l'action d'acheminer des produits pétroliers d'une raffinerie vers un centre primaire soit par pipe ou par capotage (bateau).
- **Le ravitaillement** : C'est le transfert du stock entre l'entrepôt et les centres de stockages secondaires (dépôts). C'est l'action d'acheminer des produits pétroliers d'un centre primaire vers un centre secondaire soit par rail (train) ou par des camions (wagon citerne). Les dépôts n'ont aucune liaison avec les raffineries et chaque entrepôt couvre un ensemble de dépôts.
- **La livraison** : C'est une phase finale qui intervient au niveau du réseau de distribution ; elle a pour rôle d'assurer la disponibilité des produits dans les zones de consommations (stations-services). Le transport de carburants vers les stations se fait entièrement par des camions citernes.

1.1.5 Les moyens et matérielles: [8]

L'entreprise NAFTAL, dispose de:

- 47 dépôts carburant terre.
- 42 centres et mini-centres GPL.
- 09 centres vrac GPL.
- 42 dépôts relais.
- 30 dépôts aviation.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

- 06 centres marins.
- 15 centres bitumes d'une capacité de formulation de 360000 tonnes \ an.
- 24 centres lubrifiants et pneumatiques.
- Un réseau de pipelines d'une longueur de 2720 km.
- Un parc roulant de 3300 unités.
- Un réseau de station service de 674 dont 338 stations-service en gestion directe.

1.1.6 L'organigramme de l'entreprise NAFTAL

**Président Directeur
Général**

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

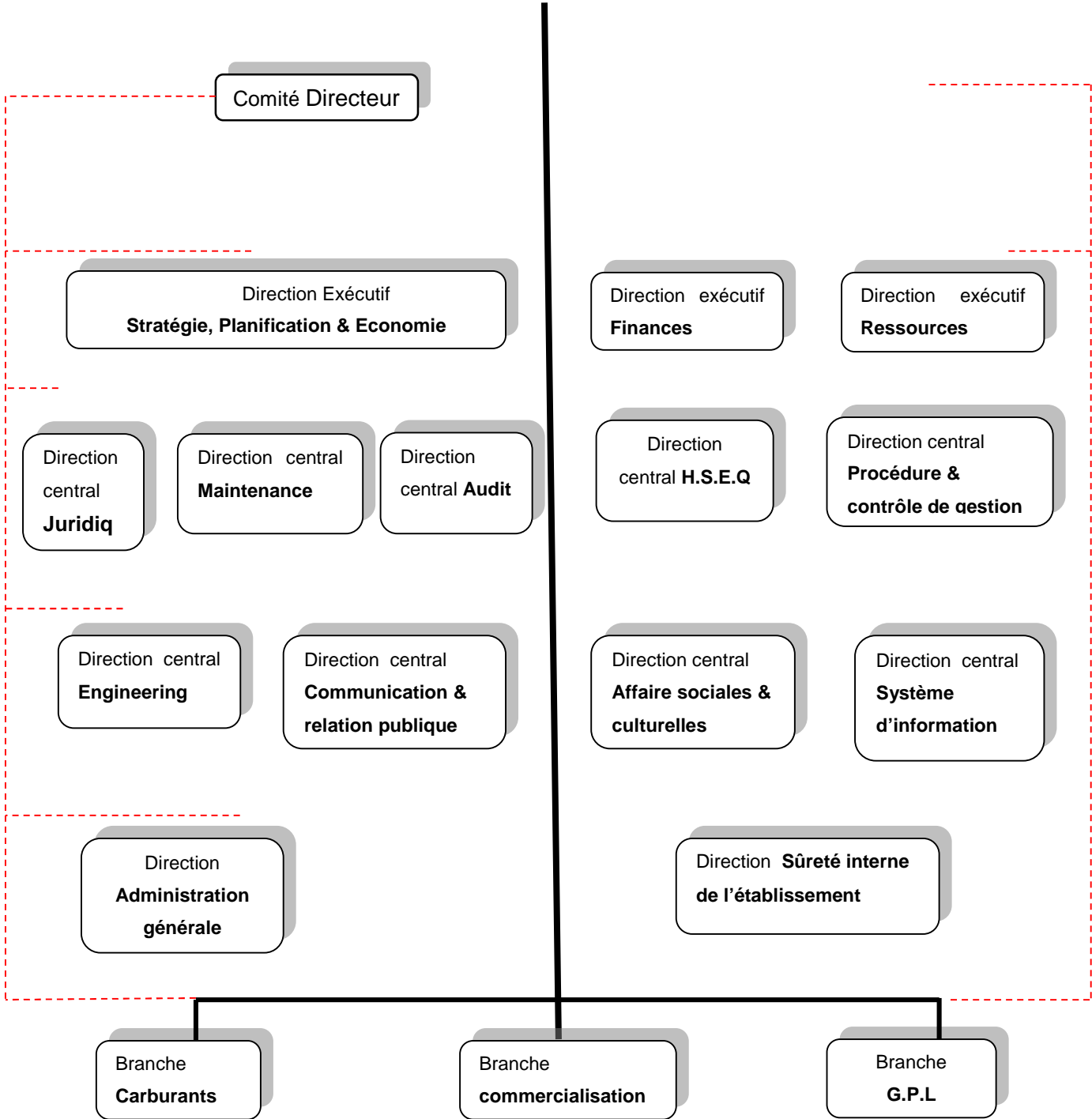


Figure 1.1 Organigramme de l'entreprise NAFTAL (source : NAFTAL)

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

1.2 Présentation du district de TIZI OUZOU:

Le District commercialisation de TIZI OUZOU, se situe dans la zone industrielle d'OUED AISSI, il couvre une importante zone d'influence regroupant la wilaya de TIZI OUZOU, une partie de la wilaya de BOUMERDES et l'agence commerciale de BEJAIA.

Le district a comme mission : stockage, distribution et de commercialisé des produits pétroliers, il assure la bonne exploitation et la maintenance des infrastructures, ainsi que le suivi et le contrôle des activités des antennes qui lui sont affiliées.

1.2.1 Organigramme du district de TIZI OUZOU :



Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

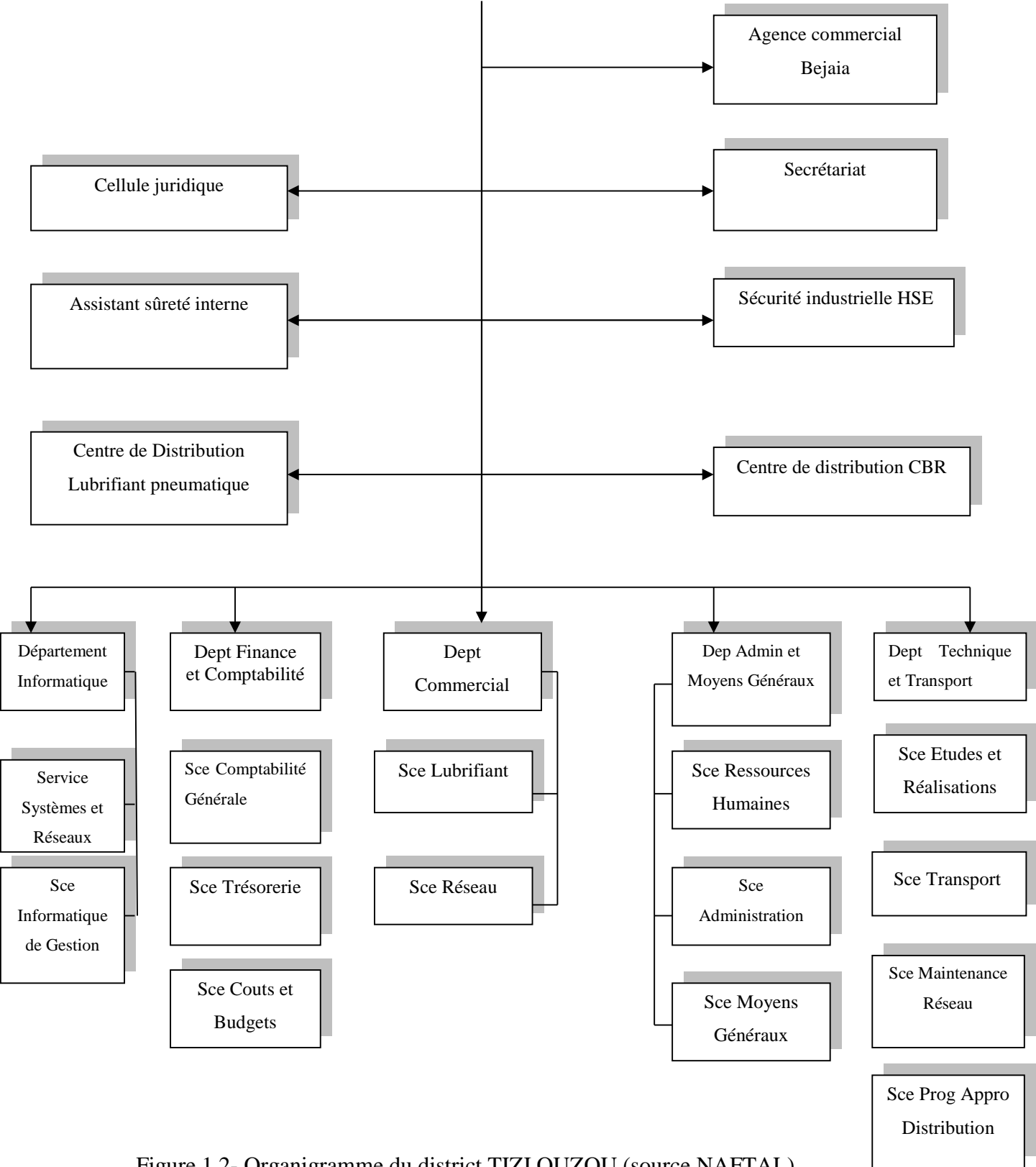


Figure 1.2- Organigramme du district TIZI OUZOU (source NAFTAL)

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

1.2.2 Présentation du centre lubrifiant et pneumatique 215G : [9]

NAFTAL dispose de plusieurs centres de distribution lubrifiants et pneumatiques à travers le territoire national afin d'assurer la disponibilité de ces produits aux clients. Chaque centre de distribution prend en charge une région bien déterminée, comme le centre de Tizi-Ouzou.

Le centre est constitué de :

- Une administration qui est dirigé par le chef de centre,
- Le service commercial, facturation et la réception,
- Section mouvement produits.

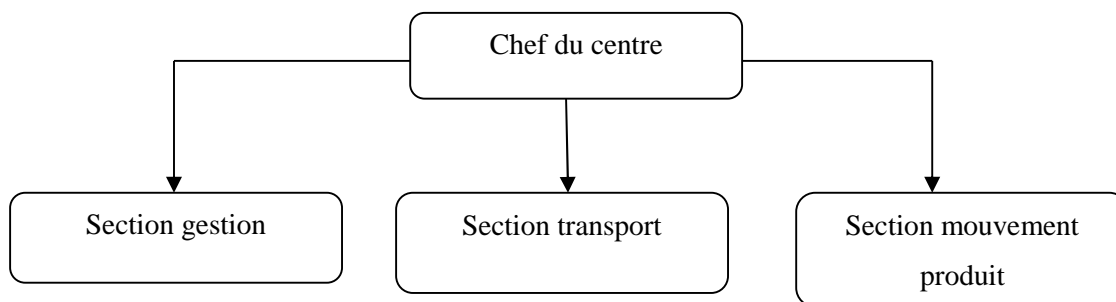


Figure 1.3 : Représentation du CLP 215G

1.2.3 Situation géographique du CLP 215G :

Le centre lubrifiant pneumatique 215G est actuellement situé au sud-ouest de la ville de TIZI OUZOU à proximité de la route d'Alger.

1.2.4 Moyen et matérielle du CLP 215G :

Le centre dispose de :

- 3 Hangars de stockage (deux à OUED AISSI et un au niveau du centre).
- Un terrain avec une superficie de: 10 000 M² pour les Lubrifiants en Futs de 200Litres.
- 3 Chariots élévateur.
- 5 Camions à plateau et 2 avec remorque
- Un véhicule de service.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL

Le CLP de TIZI OUZOU travail en une période de huit heures par jour (8H00 – 16H00), sauf pour des cas justifié, les véhicules doivent être dans le parc au début et à la fin de la période. Chaque jour la réception dans le centre reçoit les commandes clients, soit par téléphone ou bien par la présence du client, un agent de réception remplis une fiche pour chaque commande.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons donné un aperçu général sur de l'entreprise de distribution et de commercialisation des produits pétroliers NAFTAL. Ce chapitre a été conclu par la présentation du district de TIZI OUZOU ainsi que son organigramme.

L'objectif de ce travail est d'aider l'entreprise NAFTAL à pallier les problèmes liés à la gestion de ses stocks. Dans ce contexte, nous allons d'abord présenter les généralités et les différentes méthodes de gestion des stocks dans le chapitre suivant afin de pouvoir étudier et comprendre les problèmes liés à la gestion des stocks au sien de cette entreprise.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Introduction :

La gestion des stocks est une fonction importante dans l'entreprise, son rôle consiste à chercher quand et combien approvisionner pour satisfaire la demande à moindre coût. Ainsi pour pouvoir illustrer la nécessité d'existence des stocks dans les entreprises en général et en particulier les stocks des lubrifiants et pneumatique de l'entreprise NAFTAL, nous avons jugé important de commencer par présenter les généralités et définitions de la gestion des stocks en premier, puis on présentera dans la deuxième partie, les différents modèles de la gestion des stocks.

PARTIE 1 : Généralités et définitions

2.1 Généralités et définition sur la gestion des stocks :

Avant de définir la notion de gestion des stocks nous allons nous intéresser tout d'abord à la notion de stock.

2.1.1 La notion de stock

Un stock est l'ensemble des marchandises ou des articles cumulés dans l'attente d'une utilisation ultérieure plus au moins proche et qui permet d'alimenter les utilisateurs au fur et à mesure de leurs besoins sans leurs imposer les délais et les couts d'une fabrication par des fournisseurs. [5]

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

2.1.1.1 Types de stocks :

- **Le stock de matières premières** : Il représente les produits achetés par l'entreprise, par l'intermédiaire de ses fournisseurs, et destinés à une transformation ultérieure.
- **Le stock des produits en cours de fabrication** : Il s'agit de produits non finis qui ne peuvent être mis en vente qu'après avoir subi une certaine transformation, pratiquée par l'entreprise.
- **Le stock des produits finis** : Ce sont les articles qui ont subi une transformation par l'entreprise afin d'atteindre leur niveau final de fabrication. Ils sont, désormais, prêts à la vente.
- **Le stock des marchandises** : On parle, ici, de stocks de commerçants composés de produits sans valeur ajoutée de transformation de la part de l'entreprise qui les revend à profit.

2.1.1.2 Les avantages et inconvénients d'avoir un stock :

Parmi les avantages, nous citons :

- Assurer le délai de livraison du client ;
- Nous prévenir des risques de pénurie ;
- Répondre à une exigence clients ;
- Se protéger des variations de valeur des marchandises ;

Même si les stocks jouissent de nombreux avantages, cependant d'autres raisons poussent à limiter ses stocks. Nous citons à titre d'exemple :

- immobilisation des moyens financiers importants ;
- immobilisation des surfaces de stockage ;
- potentiel de risque (perte, détérioration, incendie) ;
- les coûts engendrés par l'entretien et la protection des stocks.

2.1.1.3 Les coûts liés au stock :

Lorsque les entreprises font l'acquisition de stocks elles immobilisent des capitaux.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Voici une liste des coûts engendrés par les stocks :

- **Les locaux** : Emplacement adapté pour entreposer les stocks, il en résulte en général des frais (éclairage, chauffage, assurance, entretien des bâtiments...).
- **Le personnel** : Personnes qui participent à la bonne marche du magasin (magasiniers, secrétariat, gardiens...). Coût lié à l'importance et à la nature du matériel stocké.
- **Le matériel** : Matériel spécifique suite à la nécessité du produit (rayonnage, chariot élévateurs...).
- **La détérioration** : Risque d'endommager ou de détruire les objets fragiles lorsqu'ils sont manipulés (verre, appareil de mesure..) dégradations des systèmes non utilisés (corrosion, déformation...).
- **La péremption** : Articles périmés ou inutilisable suite à la modification des normes ou au dépassement de la date d'utilisation (alimentaire, produit pharmaceutique...).

2.1.2 La gestion des stocks :

La gestion des stocks est l'ensemble des techniques et méthodes scientifiques qui permettent d'assurer un approvisionnement optimal et de satisfaire les besoins des utilisateurs en temps opportun, dans les meilleures conditions économiques. [1]

2.1.2.1 Objectifs de la gestion des stocks :

La gestion des stocks répond à un double objectif :

« Disposées quantitatives et financières sur les matières premières, les en-cours de fabrication, les produits finis présent dans l'entreprise.

Minimiser ces stocks sur la base de données fiables pour réduire les coûts de revient et les risques techniques d'obsolescence». [4]

D'autres objectifs de la gestion des stocks :

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

- Comprendre la portée des stocks dans une entreprise confrontée à un marché économiquement ouvert où la compétitivité devient un concept d'objectif économique.
- Savoir adapter une approche sur la gestion des stocks et des approvisionnements au sein d'une entreprise.
- Etre capable de définir les différents stocks de l'entreprise.
- Maîtriser la caractérisation de l'ensemble des stocks afin de mieux adopter leur destination.
- Prévoir les besoins de prochaine période et fixer les quantités commandées afin d'éviter la pénurie.

2.1.2.2 Les missions de la gestion des stocks :

Dans la notion de gestion des stocks, le mot gérer à toute son importance et englobe les missions suivantes :

➤ **La prévision dans la gestion des stocks :** Nous ne pouvons parler de gestion sans prévisions. Gérer c'est prévoir. En matière de stocks, la prévision prend en charge, de manière aussi précise et concise que possible :

- Les quantités économiques à commander.
- Les besoins des différents services et ateliers, nécessaires à leurs fonctionnements.
- Les délais de prospection, d'analyses des offres et de livraison.
- Le nombre de commandes à effectuer par année.
- Le temps entre deux commandes d'un même produit.
- L'analyse du marché.
- Les stocks de sécurité à constituer, afin d'éviter les ruptures des stocks, sans pour autant dépasser une certaine norme en matière de stockage.
- Les capacités face à l'enlèvement des commandes (personnel, camion, etc..).
- Les coûts de passation de la commande.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

- Les coûts de possession des stocks

➤ **La coordination dans la gestion des stocks :** La fonction gestion des stocks, par sa place dans l'organigramme de l'entreprise elle joue un rôle important en matière de coordination. C'est ainsi qu'elle coordonne :

- Les relations entre les fonctions achat et/ou approvisionnements et la fonction production. Les besoins exprimés par les ateliers transitent par la fonction gestion des stocks qui traite avant qu'ils ne soient transmis aux services achats et/ou approvisionnements.

- Les relations entre les fonctions achats et/ou commercialisations et les comptables et financiers.

➤ **L'organisation dans la gestion des stocks :** Gérer des fonds très important, par les stocks nécessite un minimum d'organisation. En effet, il y a lieu de :

- Mettre en place une structure fonctionnelle de gestion des stocks et de définir ses relations avec des autres structures.

- Mettre en place des documents de gestion et organiser la circulation de l'information.

- Délimiter les moyens humains nécessaires au fonctionnement de la structure de gestion des stocks et des magasins.

- Organiser les aires et magasins de stockage (rayonnage, ...etc.).

➤ **Le choix dans la gestion des stocks:** La gestion des stocks est un choix perpétuel, entre deux ou plusieurs propositions, il faut déterminer la plus optimale et cela entre :

- Les différentes propositions d'achat.

- Les différentes possibilités de vente.

- Les nombre de commandes par matière à effectuer.

- Les quantités à stocker.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

- Les stocks de sécurité à constituer.

➤ **Le contrôle dans la gestion des stocks :** L'une des principales missions de la gestion des stocks est le contrôle des stocks. Ce contrôle peut- être physique ou théorique. En effet, à la fin de période (généralement en fin d'année), l'inventaire physique est comparé à celui de la théorie obtenue sur la fiche des stocks. S'il existe un écart, celui-ci doit être justifié (vol, erreur, détérioration,...etc.) Le contrôle permet de voir l'état des matières et de prendre le cas échéant des mesures à même de préserver les stocks de tout facteur pouvant contribuer à leur diminution quantitatives, qualitatives ou en valeur.

➤ **L'information dans la gestion des stocks :** Le gestionnaire des stocks doit tenir, informer la direction générale et les autres services intéressés :

- Des écarts de stocks entre la théorie et la pratique.

- De l'état des stocks.

- Des états quantitatifs et valorisés des stocks.

- Des stocks de sécurité à mettre en place.

2.1.2.3 Les techniques de la gestion de stocks :

➤ **la nomenclature :** C'est la liste de l'ensemble des articles constituant le stock. Chaque article y figuré avec sa désignation. La nomenclature doit être construite de telle sorte qu'elle soit à proximité les unes des autres afin de faciliter la recherche

➤ **La codification :** C'est l'attribution d'un code, généralement numérique pour chaque article en stock. La codification doit être parlante afin de faciliter la recherche, stable car le même article doit avoir toujours le même code et ne doit subir des changements pour une raison ou une autre, il faut faire en sorte que la codification en sorte soit perméable pour permettre l'enregistrement de nouveaux articles dans une catégorie déjà existante

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

- **La normalisation** : C'est simplifier et diminuer le nombre d'articles en utilisant le même pour différents usages, ce qui aboutit à réduire le nombre totale d'articles stockés. Un catalogue des articles existant au magasin doit être créé et tenu à jour, placé par famille et sous famille. Les articles doivent être classés en fonction des critères techniques.

2.1.2.4 Eléments de base de la gestion de stock

- **Horizon de planification** :

C'est le temps durant lequel le niveau de stock est contrôlé. Il peut être fini ou infini, déterminé ou bien stochastique. Il est aussi appelé période de gestion.

- **Articles** :

Un système de stockage peut regrouper plusieurs produits. Ces derniers peuvent être différents les uns des autres et les interactions engendrées par leurs stockages pourraient poser beaucoup de problèmes.

Il y a des produits qui nécessitent d'être stockés dans des conditions contrôlées (humidité, température, poussière,...). D'autres sont obsolètes ou expirent après un délai précis. Il y a aussi des produits qui peuvent être stockés indéfiniment sans se détériorer.

Dans un stock mixte, des articles peuvent se partager l'espace de stockage ou bien l'investissement en stock, ce qui engendrera plusieurs contraintes.

- **Pénurie** :

Une pénurie apparaît lorsqu'il y a demande et non disponibilité d'articles en stock pour la satisfaire. La manière dont le système réagit à cette situation est très importante pour la structuration et la formulation de la politique de stock.

Généralement, un système confronté à une pénurie réagit à deux manières différentes: Soit on perd la demande, soit le client est prié d'attendre jusqu'à satisfaction de sa demande. Une

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

politique qui regroupe les deux alternatives n'est pas à écarter. En effet, on peut diviser la pénurie en deux portions : dans la première portion la demande sera considérée perdue, et dans la deuxième elle est reformulée. On peut aussi imaginer une autre solution qui consiste à faire attendre le client pendant un laps de temps fixé.

- **Niveau de service :**

C'est l'indicateur de la performance du modèle de gestion de stock. Il correspond à une probabilité ou bien à un taux qui peut être calculé de différentes manières. Si on l'estime par $(1-\alpha)$, α peut être :

- La probabilité qu'il y ait rupture de stock pendant la période d'attente (du lancement de la commande jusqu'à sa réception).

- La probabilité qu'il y ait rupture de stock pendant une période de rétablissement (intervalle de temps entre deux réceptions de commandes).

- Le taux obtenu en divisant la durée du temps durant lequel le niveau de stock est négatif sur la durée totale de la période. Le niveau de service correspondant ainsi à la fraction du temps durant lequel le niveau de stock est positif, ce niveau de service est très utilisé pour l'établissement de modèles de stock pour médicament en cas d'urgences médicales.

Le niveau de service pourrait aussi être défini par le taux de la demande directement satisfaite en utilisant le stock.

- **L'approvisionnement :**

L'approvisionnement est le flux de produits entrant dans le stock. Il peut être d'origine interne à l'entreprise (cas par exemple de produits fabriqués au sein de l'entreprise) ou bien externe (achats et commandes chez des fournisseurs,...) L'approvisionnement peut être :

- Continu.
- Périodique ponctuel : commandes à intervalles réguliers.
- Périodique et progressif : stock reconstitué.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

2.1.2.5 Variables de la gestion des stocks :

➤ La demande :

Elle représente l'élément le plus influent sur la complexité et la difficulté d'un modèle mathématique de gestion des stocks.

Elle peut être dépendante ou bien indépendante du temps, stationnaire ou dynamique. Elle peut apparaître seulement dans des points précis de temps ou tout au long d'intervalles finis ou bien infinis. La demande peut aussi être discrète (cas de pièces électroniques par exemple) ou bien continue (cas de demande en gaz, eau, ...)

➤ Les coûts :

Le plus souvent les quantités à commander ou à produire sont obtenues en minimisant une fonction de coût associée à la gestion du stock. La structure de cette fonction représente donc un aspect important de la description d'un modèle. Les éléments entrant dans la définition des coûts totaux sont généralement au nombre de quatre :

$$\text{Coûts totaux} = \text{Coûts fixes} + \text{Coûts variables} + \text{Coûts de stockage} + \text{Coûts de pénurie.}$$

• Les coûts fixes :

Les coûts fixes de réapprovisionnement ou de lancement de production représentent le montant à payer à chaque fois qu'un ordre de réapprovisionnement ou de production est émis.

Ce montant étant indépendant de la quantité commandée ou produite, son influence sur les coûts totaux sera d'autant plus faible que le nombre de ces ordres, pendant une durée donnée.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

- **Les coûts variables :**

Les coûts variables d'achat ou de production sont, dans les situations les plus simples, proportionnels au nombre d'articles commandés ou produits. En présence de rabais de quantités ces coûts dépendent plus fortement de la taille des lots sélectionnés et leur influence sur les coûts totaux et les politiques optimales de gestion deviennent particulièrement marquées.

- **Les coûts de stockage**

Les coûts de stockage correspondent aux frais liés à la présence d'articles dans le stock (intérêts de capital immobilisé, coûts des espaces de stockage, de la manutention,...). Ils croissent normalement avec le niveau du stock et sont souvent modélisés par un coût unitaire devant être payé pour chaque pièce en stock pendant une unité de temps.

- **Le coût de pénurie :**

Les coûts de pénurie ou de retard modélisant les frais encourus à chaque fois qu'une demande ne peut être satisfaite à partir des quantités en stock. Selon le contexte. Les éléments entrants dans le calcul de ces coûts comprendront la perte de l'image de marque de l'entreprise, les pertes des bénéfices liés aux ventes non réalisées ou, encore, les frais liés à l'arrêt momentané de la production.

- **Le délai de livraison :**

Il désigne la durée de temps écoulé du moment du lancement de la commande jusqu'à sa réception. Il dépend du fournisseur et du transporteur. Le délai de livraison peut être déterministe ou bien stochastique. Dans le premier cas, il peut être égal à zéro (réapprovisionnement instantané) ou bien strictement positif. Dans le second cas (aléatoire), la conception d'un bon modèle de gestion peut s'avérer compliquée. En effet, des commandes placées tôt peuvent arriver tard, et vice versa.

2.1.2.6 Les niveaux des stocks:

Les différents niveaux des stocks sont : [7]

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

➤ Le stock maximum:

C'est le niveau maximal de stock à ne pas dépasser pour un article donné afin d'éviter le sur stockage. Cette figure ci -dessous représente le stock maximum :

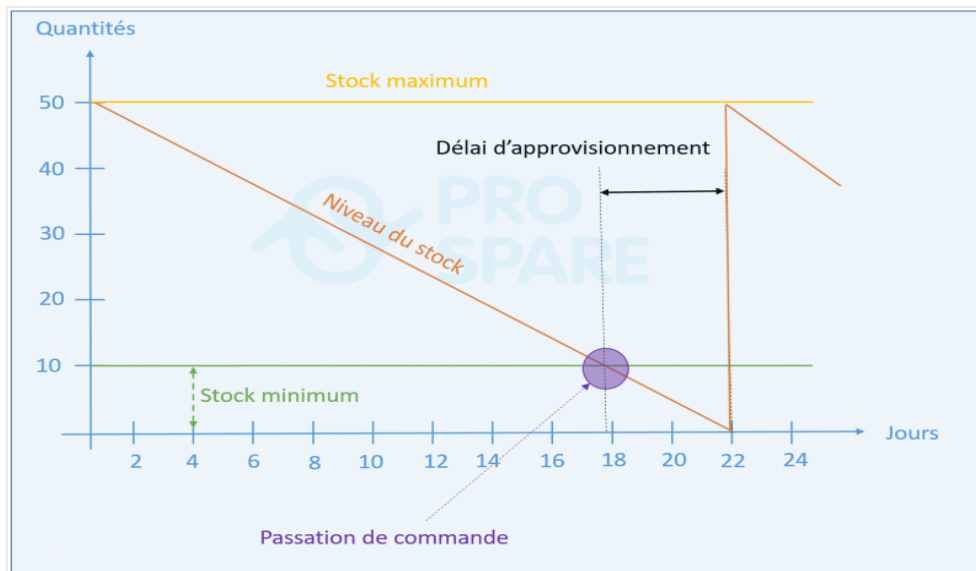


Figure 2 .1 : Représentation du stock maximum

➤ Le stock minimum:

C'est le niveau le plus bas du stock déclenchant la passation de commande lorsqu'il est atteint. Il permet de couvrir la consommation durant le délai d'approvisionnement.

La figure ci-dessous représente le stock minimum:

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

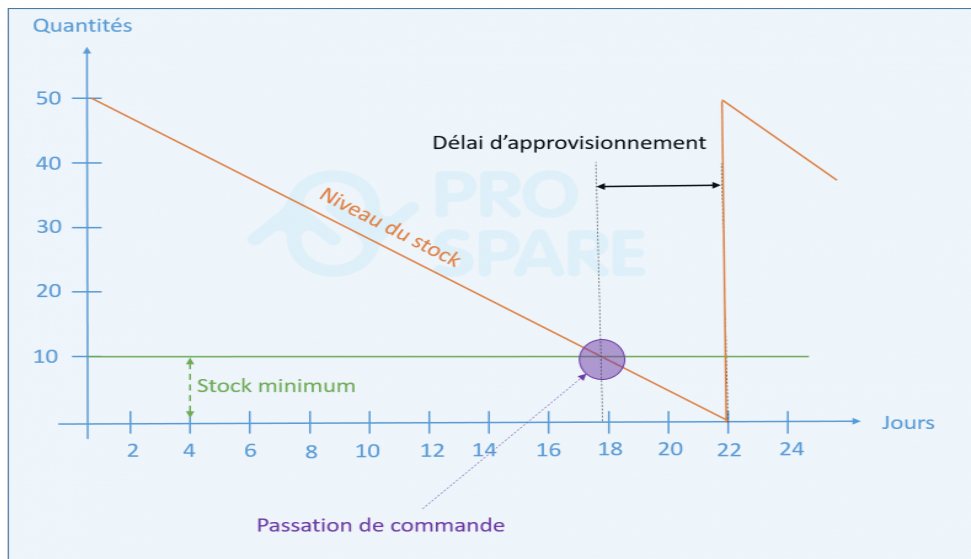


Figure2.2 : Représentation du stock minimum

➤ Le Stock de sécurité :

Le stock de sécurité est le niveau de stock qui permet de limiter les ruptures de stock dues aux aléas. La figure ci-dessous représente le stock de sécurité :

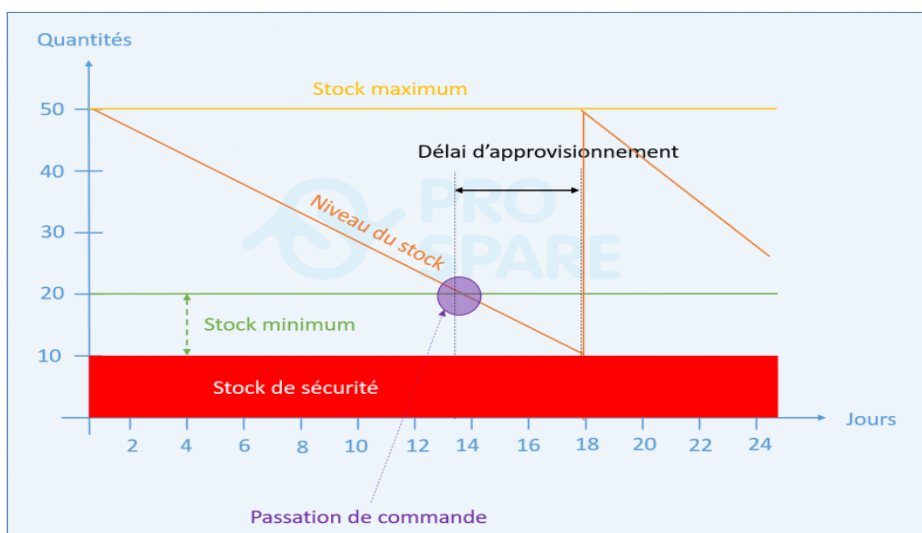


Figure 2.3 : Représentation du stock de sécurité

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Comment calculer le stock de sécurité ? [7]

$$S_s = \sigma \text{ Demande} \times \alpha \times \sqrt{\text{délai de réap}}$$

Où :

σ Demande : écart type de la demande.

α : coefficient de sécurité.

$\sqrt{\text{délai de réap}}$: Racine carré du délai de réapprovisionnement.

Remarque : Le coefficient de sécurité est dépendant du taux de sécurité cible, on utilise la loi normale pour le déterminer.

➤ **Le stock d'alerte:**

C'est le niveau de stock prédéfini par le gestionnaire, supérieur au stock de sécurité qui déclenche le réapprovisionnement. Il est égal à Stock minimum + Stock de sécurité.

La figure ci-dessous représente le stock d'alerte.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

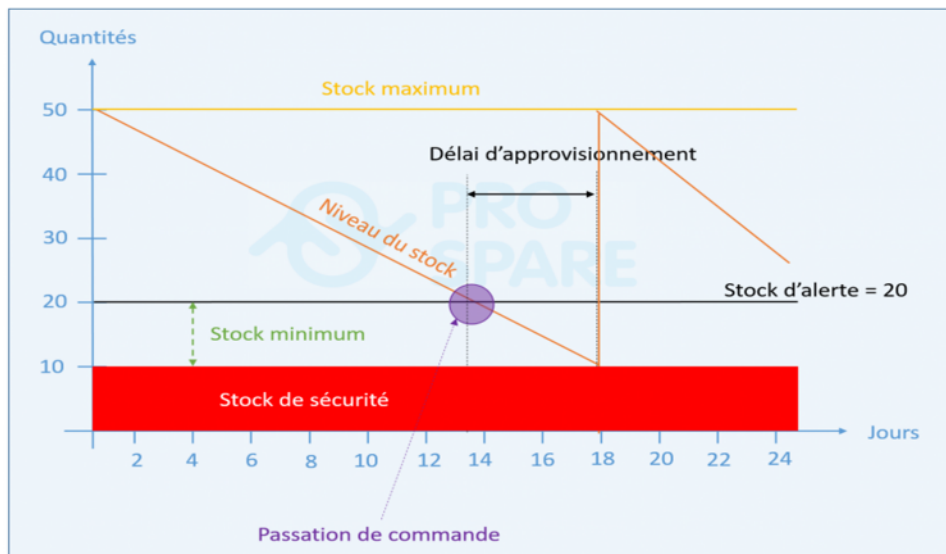


Figure 2.4: Représentation du stock d'alerte

2.1.2.7 Méthode de Classification des stocks :

Stocker, c'est engager des dépenses pour acquérir des biens qui ne produiront des revenus qu'ultérieurement. Selon ce que l'on stock, en quelle quantité et suivant quelle durée, ces dépenses peuvent s'avérer conséquentes. Il existe une hiérarchie des produits nécessaires à l'activité, une classification en fonction de leur prix, des quantités, de leur fréquence d'utilisation, des quantités minimales d'achat, des délais, etc.

2.1.2.7.1 Méthode 20/80 (ou loi de Pareto) :

Dans le domaine commercial et marketing, la règle des 20/80 exprime le plus souvent le fait que pour la plupart des activités commerciales une partie réduite de la clientèle représente l'essentiel du chiffre d'affaires. C'est un indicateur de la concentration commerciale. Selon le principe de la distribution de la loi de Pareto, 80 % du chiffre d'affaires est réalisé par 20 % des clients (Pareto a initialement souligné ce principe de répartition non linéaire pour la détention des richesses par la population).

L'évocation de la règle des 20/80 permet surtout de souligner l'importance de se concentrer sur les meilleurs clients dans le cadre d'une politique de fidélisation.

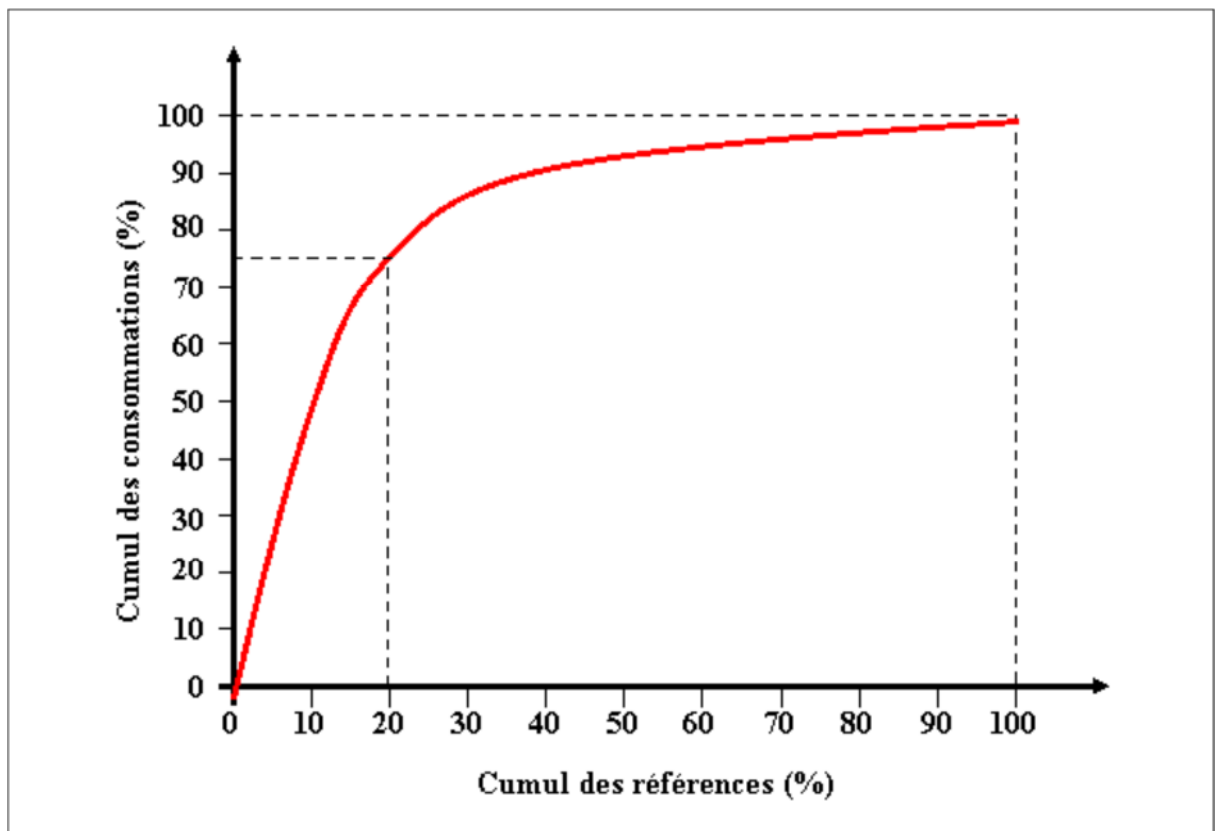


Figure 2.5 : Représentation graphique de la méthode 20 /80 ou loi de Pareto.

2.1.2.7.2 Méthode ABC :

Suivant le même principe que la méthode 20/80, la méthode ABC est un puissant outil d'analyse statistique qui peut s'appliquer dans des domaines divers. Le principe est de classer des éléments ou des individus selon un critère simple ou combiné, puis les répartir en 3 classes: A, B et C.

La méthode ABC permet de classer les flux et les stocks d'articles en fonction de certains critères. Nous citons à titre d'exemple :

- le chiffre d'affaire (valeur de vente des stocks pendant une période) ;
- la valeur du stock ;

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

- la surface ou le volume consommé.

Les stocks sont répartis en trois classes :

Classe " A " : 5 à 10% des articles consommés représentent 60 à 75% de la valeur totale des stocks.

Classe " B " : 25 à 30% des articles consommés représentent 25 à 30% de la valeur totale des stocks.

Classe " C " : 60 à 70% des articles consommés représentent 5 à 10% de la valeur totale des stocks.

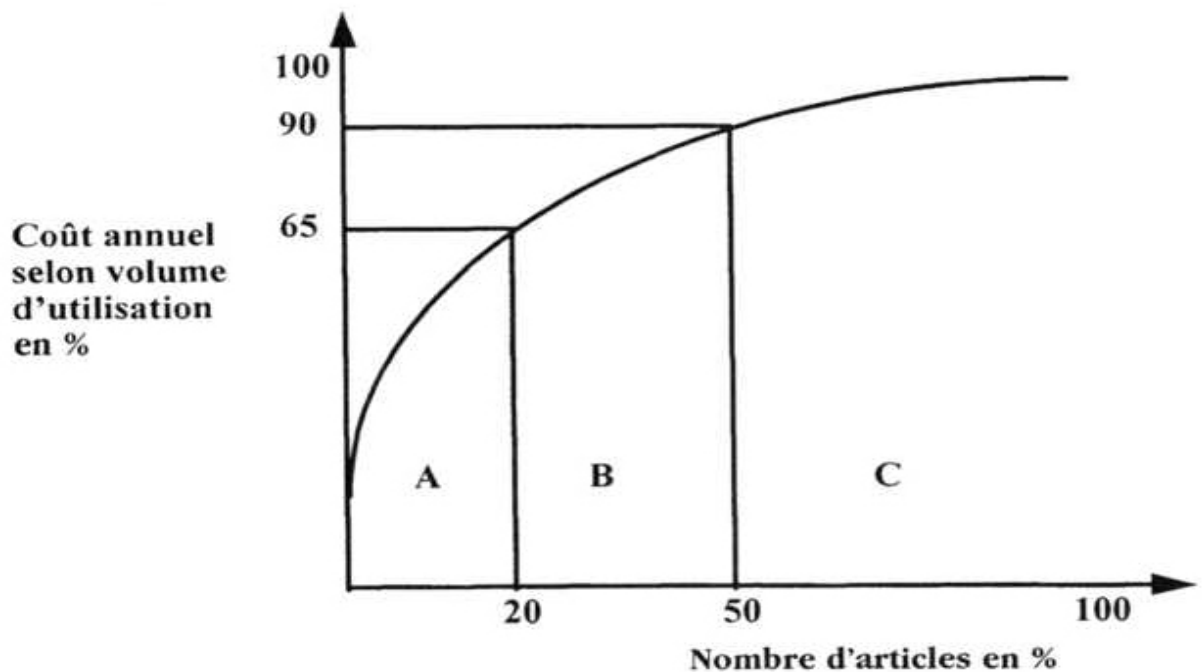


Figure 2.6 : représentation graphique de la méthode ABC.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

PARTIE 2 : Les modèles de gestion des stocks :

2.2 Les modèles de gestion des stocks :

Introduction :

Une entreprise doit posséder en temps voulu les matières et les produits nécessaires à la production, à la maintenance et à la vente. Pour cela, il faut déterminer quelles quantités à commander et à quelles dates, afin que le coût global soit le moins élevé possible. Pour cela des méthodes de gestion de stocks ont été développées [3].

Différents modes d'approvisionnement s'articulent autour de deux paramètres :

- la quantité à commander peut être fixe ou variable ;
- le réapprovisionnement auquel il peut être procédé à périodes fixes ou variables.

Cette situation est résumée dans le tableau suivant :

Quand ?	Période fixe	Période variable
Combien ?		
Quantité fixe	Cas particulier : Modèle de Wilson	Gestion à point commande (2)
Quantité variable	Gestion à niveau de rechargement (1)	Méthode mixte ((1) +(2))

Tableau 2.1- modèles générique de gestion de stock

En gestion des stocks on distingue deux types d'articles : ceux qui font l'objet d'une demande dépendante et ceux qui font l'objet d'une demande indépendante.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Une demande est dite dépendante si elle peut être déduite de la demande d'un autre article. Une demande est dite indépendante dans le cas contraire.

Cette partie traite principalement des méthodes de gestion de stocks. Celles-ci sont partagées en méthodes déterministes et méthodes stochastiques.

2.2.1 Les Modèles déterministes :

Un modèle déterministe est un système de gestion dans lequel les éléments sont supposés non soumis au hasard.

2.2.1.1 Le modèle de Wilson : [6]

C'est le modèle de gestion de stocks qui s'applique aux situations sûres et certaines. Le modèle de WILSON est une méthode théorique qui permet de déterminer la quantité économique (ou le nombre optimale de commande ou la période d'approvisionnement) qui est la quantité de produits que doit commander une entreprise sur la période, pour pouvoir minimiser le coût total de gestion de stocks. En d'autres termes son but est de minimiser le coût en se posant deux questions : Quand et Combien ?

Les paramètres sont les suivantes :

D: Consommation annuelle en quantité

Q : Quantité commandée

P : Prix d'un article stocké

t : Taux de possession annuel du stock

N: Nombre de commande ($N=D/Q$ ou $Q = D/N$)

C_l : Coût de lancement d'une commande

C_s : Coût de possession par article et par unité de temps

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

T : Période d'approvisionnement ($T = \Theta/N$; où Θ est la durée de gestion de stock 360j par exemple).

2.2.1.1.1-Modèle de Wilson sans pénurie :

L'objectif est de minimiser le coût total de gestion de stocks (C_T) qui comprend : le coût de lancement (C_L) et le coût de stockage (C_S). On commande une quantité (Q) à période fixe. L'absence d'aléa implique l'inexistence du stock de sécurité. Résumons le niveau de stock par le graphe suivant :

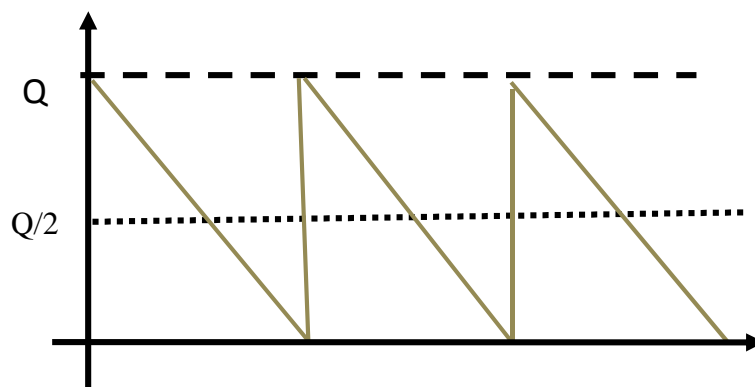


Figure 2.7 : Présentation d'une demande constante

Les dents de scie sont rigoureusement identiques. Plus les quantités sont faibles, plus les commandes sont nombreuses.

a: Détermination du coût de stockage ou coût de possession (C_S) en fonction de

Q, N ou T :

Le coût de stockage est égal au produit du stock moyen par le coût de possession unitaire.

Le stock moyen est égale la somme du stock initiale Q et du stock finale 0 divisé par 2 ;

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Ce qui donne : $Q/2$

Le coût de possession unitaire (C_P) pour une unité de quantité possédée en stock est égal au prix unitaire (P) multiplié par le taux de possession (t) $C_P = P * t$

$$C_S(Q) = \frac{Q}{2} \times C_P$$

Comme $Q=D / N$ alors

$$C_S(N) = \frac{D}{2N} \times C_P$$

Et comme $T= \Theta / N$ alors $N = \Theta / T$

Ainsi on a
$$C_S(T) = \frac{DT}{2\Theta} \times C_P$$

Remarque : Le coût de possession unitaire est égal au coût de possession par article et par unité de temps (C_S) multiplié par la durée de gestion de stock (Θ).

On alors $P \times t = C_S \times \Theta$. On peut donc remplacer $P \times t$ par $C_S \times \Theta$.

b: Détermination du coût de lancement ou coût de passation (C_L) en fonction de Q , N ou T :

Le coût de lancement correspond au coût de lancement d'une commande (C_L) multiplié par le nombre de commande (N).

$$C_L(N) = C_L \times N$$

Etant donné que $N = \Theta / T$

$$C_L(T) = \frac{C_L \times \Theta}{T}$$

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Comme $Q = D / N$ alors $N = D / Q$, on a alors

$$C_L(Q) = \frac{C_l \times D}{Q} .$$

c: Recherche de la quantité économique ou quantité optimal (Q_E) :

L'objectif est de déterminer le lot économique (le nombre d'unités par lot) ou quantité économique qui minimise le coût total de gestion de stocks.

Coût total de gestion de stocks : $C_T = C_S + C_L$

$$C_T(Q) = \frac{Q}{2} \times C_P + \frac{C_l \times D}{Q}$$

Le coût total de gestion des stocks sera minimum lorsque la première dérivée du coût sera égale à zéro.

$C_T(Q)$ sera minimum $\Leftrightarrow C_T'(Q) = 0$

$$C_T'(Q) = \frac{1}{2} \times C_P - \frac{C_l \times D}{Q^2} = 0$$

$$C_T'(Q) = 0 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \times C_P - \frac{C_l \times D}{Q^2} = 0$$

$$\Rightarrow Q^2 = \frac{2 \times C_l \times D}{C_P}$$

$$\Rightarrow Q_E = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_l}{C_P}} .$$

Donc:

$$Q_E = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_l}{C_P}} .$$

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

d : Recherche de la cadence ou fréquence d'approvisionnement (N_E) :

L'objectif est de déterminer la cadence d'approvisionnement (le nombre de commande optimal) de manière à ce que la gestion des stocks se fasse à moindre coût.

Coût total de gestion des stocks en fonction de N :

$$C_T(N) = \frac{D}{2 \times N} \times C_P + C_I \times N$$

$C_T(N)$ sera minimum $\Leftrightarrow C_T'(N) = 0$

$$C_T'(N) = -\frac{D}{2 \times N^2} \times C_P + C_I$$

$$C_T'(N) = 0 \Leftrightarrow -\frac{D}{2 \times N^2} \times C_P + C_I = 0$$

$$N_E = \sqrt{\frac{D \times C_P}{2 \times C_I}} .$$

e: Recherche de la période d'approvisionnement (T_E) :

L'objectif est de déterminer la période d'approvisionnement (le nombre de mois ou le nombre de jours) optimale de manière à ce que la gestion des stocks se fasse à moindre coût.

Coût total de gestion des stocks en fonction de T :

$$C_T(T) = \frac{DT}{2 \times \theta} \times C_P + \frac{C_I \times \theta}{T}$$

$C_T(T)$ sera minimum $\Leftrightarrow C_T'(T) = 0$

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

$$C_T'(T) = \frac{D}{2 \times \theta} \times C_P - \frac{C_l \times \theta}{T^2}$$

$$C_T'(T) = 0 \Leftrightarrow \frac{D}{2 \times \theta} \times C_P - \frac{C_l \times \theta}{T^2} = 0$$

$$T^2 = \frac{2 \times C_l \times \theta^2}{D \times C_P}$$

$$T_E = \theta \times \sqrt{\frac{2 \times C_l}{D \times C_P}} .$$

Exemple :

La demande annuelle du produit CHELIA CHIFFA 40 au sein du centre lubrifiant pneumatique TIZI OUZOU pour l'année 2018 est de 5489 tonne, un coût fixe de 45 DA doit être payé, et le coût annuel de stockage d'une tonne est de 4 DA.

On veut déterminer la quantité optimale et la période de commandes en minimisant les coûts totaux et évitant les ruptures du stock.

Rappelons que :

$$Q_E = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_l}{C_P}} .$$

$$T_E = \theta \times \sqrt{\frac{2 \times C_l}{D \times C_P}} . \text{ Ici } \theta = 1 \text{ (un an)}$$

$$N_E = \sqrt{\frac{D \times C_P}{2 \times C_l}}$$

Application numérique :

D= 5489 tonnes

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

$$C_1 = 45 \text{ DA}$$

$$C_p = 4 \text{ DA / tonne}$$

$$Q_E = \sqrt{\frac{2 \times 5489 \times 45}{4}} = 351 \text{ tonnes}$$

$$T_E = \sqrt{\frac{2 \times 45}{5489 \times 4}} = 0,063 \text{ années} = 23 \text{ jours}$$

$$N_E = \sqrt{\frac{5489 \times 4}{2 \times 45}} = 15 \text{ commandes / an}$$

Donc il est optimal de réapprovisionner 351 tonnes de CHIFFA CHELIA 40 chaque 23 jours.

2.2.1.1.2-Modèle de Wilson avec pénurie : [6]

Le modèle de Wilson étant très théorique, cette technique de gestion de stock est complétée de diverses améliorations qui lui permettent de mieux s'adapter à la réalité, parmi lesquelles la prise en compte de tarif dégressifs ou encore l'acceptation d'une rupture de stocks.

Le graphe ci-dessous illustre l'évolution de la quantité de matière, produit ou marchandise en stock. La demande est continue et elle se traduit par des droites qui descendent en suivant toujours la même pente. L'arrivée d'une livraison se traduit par une droite verticale. En Zone rouge la demande existe mais ne peut être satisfaite pour cause de rupture de stock.

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

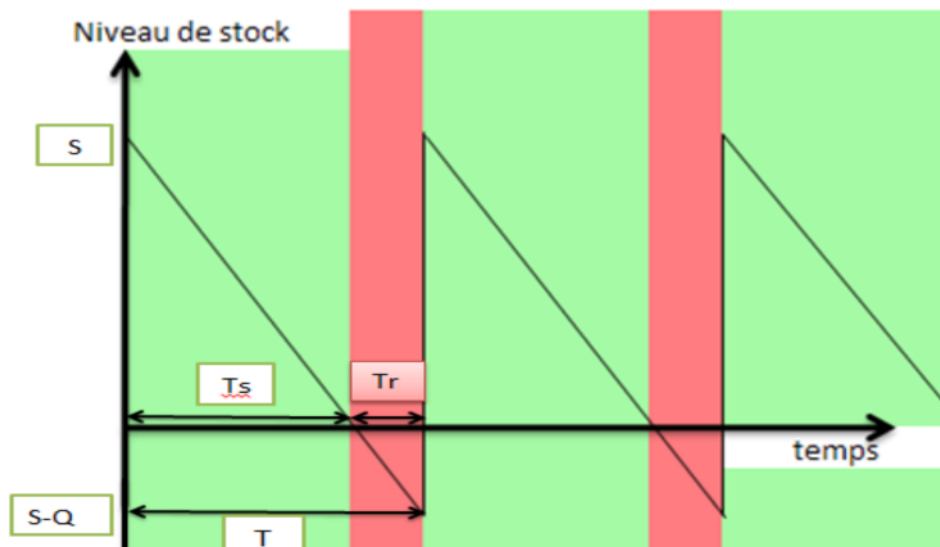


Figure 2.8 : Représentation du modèle de Wilson avec pénurie

En cas de pénurie deux paramètres s'ajoutent aux autres. Il s'agit du coût de pénurie par article et par unité de temps (C_r) et du niveau de stock en début de période (S encore appelé stock actif).

T_s est la durée pendant laquelle le stock est actif et T_r la durée de la pénurie.

D'après la propriété de THALES, on a

$$\frac{T_s}{T} = \frac{S}{Q} \quad \text{et} \quad \frac{T_r}{T} = \frac{Q-S}{Q} \quad \text{alors} \quad T_s = \frac{S}{Q} \times T \quad \text{et} \quad T_r = \frac{Q-S}{Q} \times T$$

Ici, l'objectif est de minimiser le coût total de gestion de stocks (C_T) qui comprend :

Le coût de lancement (C_L) qui n'est pas impacté par la pénurie (mais le nombre de commande l'est) ; Le coût de stockage (C_S) est supporté en zone verte et le coût de pénurie (C_R) l'est en zone rouge. Ainsi il sera question de déterminer la quantité Q à commander et le niveau de stock S en début de période.

$$\text{Le coût de lancement reste inchangé} \quad CL(Q, S) = \frac{C_L \times D}{Q}$$

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

Le coût de possession est $C_S(Q, S) = \frac{S}{2} \cdot C_S \cdot N \cdot T_S = \frac{S}{2} \cdot C_S \cdot \frac{\Theta}{T} \cdot \frac{S}{Q} \cdot T$

Car $N = \Theta / T$ et $T_S = \frac{S}{Q} \cdot T$ ce qui donne enfin :

$$C_S(Q, S) = \frac{S^2}{2} \times \frac{C_S \times \Theta}{Q} = \frac{S}{2} \times C_S \times \Theta \times \rho \quad \text{où} \quad \rho = \frac{C_r}{C_S + C_r}, \rho \text{ appelé taux de}$$

service c'est une position lié à la période durant laquelle le stock est actif.

Le coût de pénurie est $C_R(Q, S) = \frac{Q-S}{2} \cdot C_r \cdot N \cdot T_r = \frac{Q-S}{2} \cdot C_r \cdot \frac{\Theta}{T} \cdot \frac{Q-S}{Q} \cdot T$

Car $N = \Theta / T$ et $T_r = \frac{Q-S}{Q} \cdot T$

On a alors $C_R(Q, S) = \frac{(Q-S)^2}{2} \times \frac{C_r \times \Theta}{Q} = \frac{Q-S}{2} \times C_r \times \Theta \times (1-\rho)$

Par la suite $C_T(Q, S) = C_S(Q, S) + C_L(Q, S) + C_R(Q, S)$

$$\begin{aligned} C_T(Q, S) &= \frac{S^2}{2} \times \frac{C_S \times \Theta}{Q} + \frac{C_1 \times D}{Q} + \frac{(Q-S)^2}{2} \times \frac{C_r \times \Theta}{Q} \\ &= \frac{S^2}{2} \times \frac{C_S \times \Theta}{Q} + \frac{C_1 \times D}{Q} + \frac{Q^2 + S^2 - 2 \cdot Q \cdot S}{2} \times \frac{C_r \times \Theta}{Q} \\ &= \frac{S^2}{2} \times \frac{\Theta}{Q} (C_S + C_r) + \frac{Q}{2} \times C_r \times \Theta - S \times C_r \times \Theta + \frac{C_1 \times D}{Q} \end{aligned}$$

Au total, le coût de gestion des stocks est :

$$C_T(Q, S) = \frac{S^2}{2} \times \frac{\Theta}{Q} (C_S + C_r) + \frac{Q}{2} \times C_r \times \Theta - S \times C_r \times \Theta + \frac{C_1 \times D}{Q}$$

$$C_T(Q, S) \text{ sera minimum} \Leftrightarrow \frac{\partial C_T(Q, S)}{\partial Q} = 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial C_T(Q, S)}{\partial S} = 0$$

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{S^2}{2} \times \frac{\theta}{Q^2} (C_S + C_r) + \frac{1}{2} \times C_r \times \theta - \frac{C_l \times D}{Q^2} = 0 \dots \dots (1) \\ \frac{S \times \theta}{Q} (C_S + C_r) - C_r \times \theta = 0 \dots \dots (2) \end{cases}$$

De (2) on a : $\frac{S}{Q} (C_S + C_r) = C_r$

$$\frac{S}{Q} = \frac{C_r}{C_S + C_r}$$

On a : $\rho = \frac{C_r}{C_S + C_r}$ avec $0 \leq \rho \leq 1$ Alors $S = \rho \cdot Q \dots \dots (3)$

$$\frac{T_S}{T} = \frac{S}{Q} = \rho ; \frac{T_r}{t} = \frac{Q-S}{Q} = 1 - \frac{S}{Q} = 1 - \rho ;$$

En remplaçant (3) dans (1) on obtient :

$$-\frac{\rho^2 \cdot Q^2}{2} \times \frac{\theta}{Q^2} (C_S + C_r) + \frac{1}{2} \times C_r \times \theta - \frac{C_l}{Q^2} = 0$$

$$\Rightarrow -C_r \cdot \rho \cdot \theta + C_r \times \theta - \frac{2 \times C_l \times D}{Q^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times C_l \times D}{Q^2} = (1 - \rho) C_r \times \theta$$

$$\Rightarrow Q^2 = \frac{2 \times C_l \times D}{(1 - \rho) C_r \times \theta}$$

$$\Rightarrow Q^2 = \frac{2 \times C_l \times D}{C_r \times \theta} \times \frac{C_r + C_S}{C_S}$$

$$\Rightarrow Q^2 = \frac{2 \times C_l \times D}{C_r \times \theta} \times \frac{C_r + C_S}{C_S} = \frac{2 \times C_l \times D}{C_S \times \theta} \times \frac{1}{\rho}$$

$$\Rightarrow Q = \sqrt{\frac{2 \times C_l \times D}{C_S \times \theta} \times \frac{1}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times C_l \times D}{C_S \times \theta}} \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

La quantité à commander est :

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

$$Q_P = Q_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

Où Q_E est la quantité économique dans le modèle sans pénurie.

$$S = \rho \cdot Q_P = \rho \cdot Q_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}} = Q_E \times \sqrt{\rho}$$

Détermination du nombre de commande :

$$N_P = \frac{D}{Q_P} = D \times \frac{\sqrt{\rho}}{Q_E} = \frac{D}{Q_E} \times \sqrt{\rho} = N_E \times \sqrt{\rho}$$

Le nombre de commande est :

$$N_P = N_E \times \sqrt{\rho}$$

Détermination de la période d'approvisionnement est :

$$T_P = \frac{\theta}{N_P} = \frac{\theta}{N_E \times \sqrt{\rho}} = T_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

La période d'approvisionnement est

$$T_P = T_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

Le coût minimal de gestion des stocks est : $C_{OP} = C_T \times \sqrt{\rho}$; où C_T est le coût minimal de gestion des stocks quand il n'y a pas de rupture (modèle de Wilson sans pénurie).

Exemple :

On va appliquer le modèle de Wilson avec pénurie pour l'exemple précédant on suppose que le cout de pénurie égale à 5 DA par tonnes/an.

Rappelons que :

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

$$Q_P = Q_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

$$T_P = T_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

$$N_P = N_E \times \sqrt{\rho}$$

$$\rho = \frac{C_r}{C_S + C_r}$$

Application numérique :

$$\rho = \frac{5}{4+5} = 0.55$$

$$Q_P = Q_E \times \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

$$Q_P = 351 \times 1.34 = 370 \text{ tonnes}$$

$$T_P = 23 \times 1.34 = 31 \text{ jours}$$

$$N_P = 15 \times 0.74 = 11 \text{ commandes / an}$$

2.2.2 Systèmes de gestion des stocks :

Deux optiques sont à distinguer lors de la définition d'un système de gestion de stock : L'une a trait à la gestion de stock en matière de demande indépendante (produits fini) et l'autre relève de la gestion des stocks des matières, composantes ou sous-ensembles (demande dépendante). Les systèmes de gestion de stock doivent en outre répondre à la question quand commander et en quelle quantité. On distingue deux systèmes de gestion principaux :

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

2.2.2.1 Système de la gestion de stock calendaire à niveau de reapprovisionnement

Dans ce cas, l'approvisionnement du stock est déclenché à intervalles réguliers T , par exemple, chaque jour ou chaque semaine. La quantité commandée est égale à la différence entre le stock résiduel observé R et le niveau de reapprovisionnement du stock S c'est-à-dire le niveau voulu du stock en début de période T . [2]

Pour calculer le niveau de reapprovisionnement S , il faut tenir compte de :

- DEM : la demande moyenne par unité de temps ;
- DLM : délai de livraison moyen ;
- T : la période de passation des commandes ou de lancement ;
- SS : stock de sécurité dimensionné pour éviter des ruptures dues à la variabilité de la consommation réelle.

Le niveau de reapprovisionnement est alors :

$$S = DEM \times (DLM + T) + SS$$

Les quantités à commander pour chaque période

Une fois que le niveau de reapprovisionnement est calculé, nous pouvons passer au calcul des quantités à commander pour chaque période. Elles sont données par :

$$Q_i = S - SMP_i$$

- SMP_i : correspond à la valeur du stock au moment de passer la commande pour la période i .

La figure suivante illustre la méthode de reapprovisionnement :

CHAPITRE 2 : Définitions et généralités sur la gestion des stocks

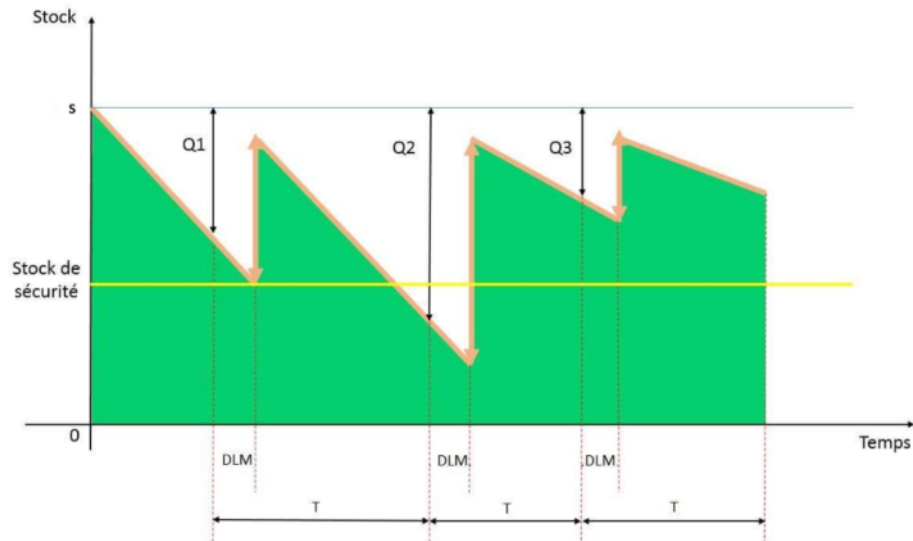


Figure 2.9 : Méthode de reapprovisionnement

Remarque : Dans le cas de cette méthode, on suppose que la consommation est régulière et que la consommation annuelle est connue. Il est possible de fixer la périodicité des commandes à partir de la formule de Wilson.

2.2.2.2 Système à point de commande :

Le système en est simple, quand la quantité stockée descend en dessous d'un certain niveau de stock prédéterminé, appelé point de commande un, un ordre est placé. la quantité commandée est souvent calculé sur la base de la quantité économique de commande (provenant du modèle de Wilson), il s'agit donc de commander des quantités fixes à des dates variables selon la consommation. Etant donné que le système continuera à recevoir des demandes pendant tout le délai de réapprovisionnement, le point de commande doit être placé de telle façon qu'il reste suffisamment de stock pour couvrir la demande pendant le délai de livraison plus un stock de sécurité pour pallier à la variabilité de la demande.

CHAPITRE 3 : Problématique et Application :

Introduction :

Afin de mettre en pratique les connaissances acquises durant le cycle de formation de master et afin de découvrir l'environnement professionnel de l'entreprise, nous avons mené un stage pratique au sein de l'entreprise national NAFTAL.

Ce stage de trois mois a pour but d'étudier et d'optimiser la gestion des stocks de l'unité de stockage et de distribution des produits pétroliers le Centre Lubrifiant Pneumatique (CLP) de TIZI OUZOU.

Ce chapitre concerne a en premier temps l'étude de l'environnement du CLP, de sa politique de gestion des stocks et de l'approvisionnement des produit commercialisés au sein de ce dernier, afin de dégager d'éventuels problèmes lié à la gestion de leurs stocks et d'apporter par la suite des solutions.

3.1 Gestion des stocks et approvisionnement des produits du CLP 215G :

La gestion des stocks et l'approvisionnement des produits commercialisé au sein du CLP de TIZI OUZOU fait intervenir principalement trois acteurs : les raffineries, le CLP et les clients.

Bien évidemment, de tous ces acteurs le CLP est le plus important étant au cœur de l'activité de stockage et de distribution de ces produits.

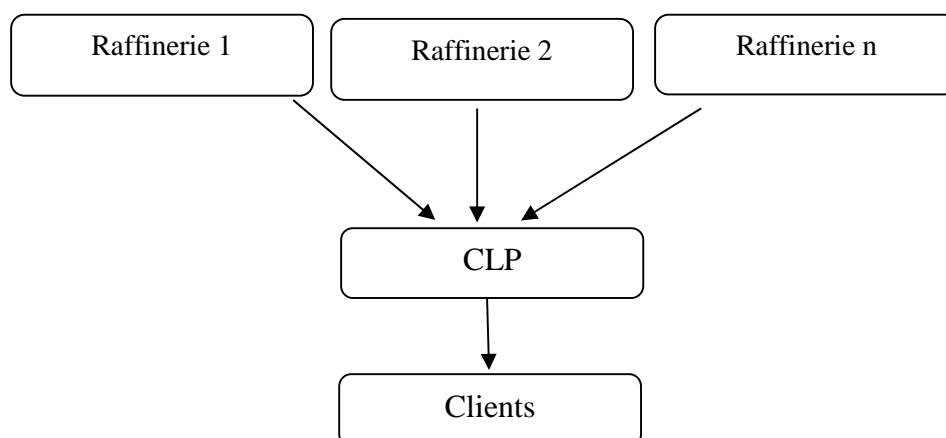


Figure 3.1 : Facteurs intervenants dans la gestion des stocks et l'approvisionnement du CLP

Chapitre 3 : Problématique et Application

- **Les raffineries :**

Elles ont été conçues afin de transformer le pétrole brut provenant de HASSI MESSOUD ainsi que le brut réduit importé, leur fonction est de fournir les centres de stockage en marchandises.

- **Le CLP :**

C'est la plaque tournante de tout le système de gestion des stocks car c'est le lieu où sont stockées les marchandises qui proviennent des raffineries dans l'attente d'être commercialisé et distribuer.

- **Les clients :**

On peut décomposer les clients de **NAFTAL** en deux ensembles : les consommateurs et les revendeurs. Les consommateurs sont en générale les sociétés privées ou étatiques comme COSIDER, ETRHB,... Les revendeurs sont les stations-services.

3.1.1 Fonctionnement des stocks du CLP de TIZI OUZOU :

Comme tous les centres lubrifiant pneumatique de l'entreprise **NAFTAL** qui sont destiner à la commercialisation et la distribution des produits pétrolier le CLP 215G a pour missions :

- Gérer les différents stocks du centre.
- Recevoir et entreposer dans les bonnes conditions les marchandises.
- Faire un inventaire permanent de l'état des stocks, et en rendre compte à la hiérarchie pour les besoins de réapprovisionnement ou autre activités liées à la gestion de l'entreprise.

3.1.2 Les différents produits commercialisés par le CLP :

Grâce à ses infrastructures de stockage et son réseau de distribution étendu sur l'ensemble du territoire national, **NAFTAL** commercialise une gamme complète de produits pétrolier, parmi ces produits le CLP se charge de mettre à la disposition de sa clientèle une partie de cette gamme qui comprend : les lubrifiants, les produits d'entretien automobile et les pneumatique.

Chapitre 3 : Problématique et Application

3.1.2.1 Les lubrifiants (huile et graisse) :

Les lubrifiants commercialisés par NAFTAL rependent à des normes de qualité internationales et couvrent toutes les applications du secteur automobile et industriel.

➤ Les huiles à moteurs :

- Les huiles pour moteurs à essence
- Les huiles pour moteurs diesel
- Les huiles pour transmission automobile
- Les huiles de transmission

➤ Les huiles industrielles :

- Les huiles synthétiques pour réducteur à haute température
- Les huiles pour turbine à gaz et à vapeur
- Les huiles de mouvements
- Huiles hydrauliques à haut indice de viscosité
- Les huiles hydrauliques
- Les huiles hydrauliques résistantes au feu
- Les huiles pour engrenage sous carter
- Les huiles frigorifiques
- Les huiles pour glissières des machines-outils
- Les huiles de coupe entières
- Les huiles pour outillages pneumatiques

➤ Les graisses :

- Les graisses pour automobiles
- Les graisses vaseline blanche
- Les graisses spéciales

3.1.2.2 Les produits d'entretien automobile :

Au même titre que les autres produits, le CLP commercialise une gamme varié de produits d'entretien.

- Lave glace

Chapitre 3 : Problématique et Application

- Shampoing auto
- Eau de refroidissement
- Eau déminéralisée
- Eau acidulée
- Nettoyant jantes
- Nettoyant moquette

3.1.2.3 Les pneumatiques :

Le CLP commercialise des pneumatiques importés de grande marque dans les diverses catégories de véhicules :

- Tourisme
- Camionnette
- Industriel
- Manutention
- Agraire
- Génie civile

3.1.3 Différents stocks du CLP :

Le centre stock ses articles à travers un système reparti sur plusieurs zones :

- Un hangar au niveau du centre.
- Un espace ouvert de 10000 m² pour les lubrifiants en Futs de 200L.
- Deux hangars à OUED AISSI pour l'activité pneumatique.

3.1.4 Entreposage des marchandises :

Les produits entreposés dans les stocks du CLP ne se situent pas dans le même stock, ils sont répartis sur trois zones, les plus fragiles tel que les lubrifiants conditionnés dans des emballages variés de 1/2L au 5L sont stockés à l'intérieur du hangar au niveau du centre, les lubrifiants en Futs de 200L sont stockés dans un grand espace ouvert, et pour l'activité pneumatique le centre stocke les stocks à l'intérieur des hangars à OUED AISSI.

Chapitre 3 : Problématique et Application

Tous les produits sont entreposés selon un système de stockage traditionnelle, à l'intérieure des hangars, les produits sont placés sur des étagères dans l'espace disponible le plus proche, à l'extérieur dans l'espace ouvert, les produit sont placés sur des palettes.

3.1.5 Description d'un produit en stock :

Tout produit entreposé dans un stock doit contenir les différentes informations qui vont permettre d'identifier le produit et ses caractéristiques. Ces informations contiennent généralement :

- Le nom du produit.
- Le code du produit et le code emballage.
- Le logo de l'entreprise.
- La classe et le niveau de performance.
- Le grade.
- Le conditionnement.
- La date de fabrication, etc.

Le CLP reconnaît le produit géré en stock à travers des marquages lisible sur les barils pour les lubrifiants en Futs de 200L, les inscriptions et des fiches sur l'emballage des produits.



Figure 3.2 : Produits en stocks

Chapitre 3 : Problématique et Application

Remarque : Les fiches d'information et les inscriptions sur les produits sont posé au niveau des différentes raffineries de l'entreprise SONATRACH.

3.2 Procédure d'approvisionnement au sein du CLP 215 G :

Il est évident que l'approvisionnement trouve généralement son origine dans l'émission d'un besoin puis la recherche du fournisseur, dans le cas du centre lubrifiant et pneumatique de TIZI-OUZOU l'approvisionnement se fait chaque mois à partir des raffineries de SONATRACH, souvent celle d'Alger, Arzew, Bejaia et Skikda selon les différents produits dont elles disposent. Cette opération suit plusieurs étapes qui sont :

➤ **Détection du besoin :**

Cette première étape est la prise de conscience d'un manque de marchandise dans le stock, elle est relative aux demandes formulées par les différents services pour la satisfaction de leur besoins. Cette expression est matérialisée généralement par une demande d'achat ou une demande d'approvisionnement.

➤ **La commande :**

Autrement dit **bon d'enlèvement**, qui est un document établi par le chef du centre destiné aux différentes raffineries selon le produit commandé, dans lequel il détaille les articles commandés et toutes les conditions utiles à la bonne exécution de la commande.

➤ **Transfert des marchandises :**

A la réception de la commande au niveau des raffineries, la commande doit être vérifiée et doit correspondre aux informations dans le système. **Un bon de transfert stock** est rédigé à partir des informations contenu dans le bon d'enlèvement afin de transférer les marchandises de la raffinerie en direction du centre.

➤ **La réception des marchandises :**

A l'arrivé de la marchandise un **bon de réception** est rédigé afin de confirmer la bonne réception des produits. Une fois la marchandise réceptionnée elle doit être contrôlée avant de la stockée.

Chapitre 3 : Problématique et Application

Remarque : Tous les documents relatifs à la procédure d’approvisionnement sont codifiés et contiennent toutes les informations nécessaires qui sont :

- Le numéro du document.
- Le code du centre.
- Le nom du fournisseur.
- Le nom du produit commandé (désignation et code emballage).
- La quantité commandée.

3.3 Présentation du logiciel utilisé au sein du CLP 215G :

Le logiciel SD.COM (Système Distribution Commercial) a été créé par l’entreprise NAFTAL en 2018 et lancé en début de l’année courante. Il a été développé spécialement pour l’entreprise dans le but de simplifier les opérations relative à son activité.

Ce logiciel est constitué d’une base de données central et divers module de fonctions spécifique tel que la comptabilité, la facturation, et le stock, etc. Il fonctionne à l’aide d’un système réseau locale de l’entreprise qui permet de lié les différents centre de NAFTAL, et permet aussi aux employés d’échanger des informations et avoir accès à certain service.

3.4 Présentation des problèmes liés à la gestion des stocks des lubrifiants et pneumatique du centre 215 G :

Suite à la réalisation du stage de 3 mois dans le centre lubrifiant pneumatique, il sera question pour nous de souligner les insuffisances et les divers problèmes relevés dans la gestion des stocks pratiquée par le CLP et trouver des solutions aux différents problèmes.

- **Absence de méthode scientifique de gestion des stocks :** Le premier problème observé est que le centre lubrifiant pneumatique de TIZI OUZOU ne possède pas une gestion scientifique de ses stocks. Cette dernière gère traditionnellement son stock sur la base des entrées et des sorties.
- **Logiciel de gestion des stocks :** On a remarqué que le centre ne dispose pas d’un logiciel pour gérer les stocks, c’est à l’aide du SD.COM que le centre détermine les

Chapitre 3 : Problématique et Application

quantités disponible en stock, ce qui s'est avéré être un inconvénient car cela engendre beaucoup de problèmes lors de la gestion de stock.

- **Stock de sécurité :** On a constaté aussi que la gestion du stock du centre lubrifiant pneumatique, se résume simplement à connaître la quantité disponible en stocks. Ainsi sans définir le stock de sécurité, le centre risque de connaître souvent des problèmes comme la rupture de stock et le surstockage.
- **Les ruptures de stock :** Malgré sa **politique** d'approvisionnement, le CLP connaît souvent des ruptures de stocks de certains produits. Cette rupture peut survenir à cause d'un retard de livraison et aussi à la non maîtrise du stock de sécurité, ces ruptures fréquentes de stock entraînent un retard d'exécution des tâches et donc la non satisfaction de la demande du client, ce qui crée une mauvaise image de l'entreprise.
- **Le surstockage :** Le surstockage trouve son origine dans les approvisionnements peu judicieux, certains produits ne devraient pas être approvisionnés en grande quantité car ce sont les moins demandés.
- **Superficie de stockage :** Enfin, le dernier problème observé concerne la superficie de stockage qui est limitée, vu la gamme de produits disponible en stock qui nécessite un espace plus grand et de meilleures conditions de stockage.

3.5 Position du problème :

Les stocks représentent une part considérable du capital de l'entreprise. Il est important et sa bonne gestion permettrait d'éviter des interruptions dans le fonctionnement de l'entreprise et de répondre aux demandes des clients. De ce fait, le choix rationnel d'une analyse de la politique de gestion des stocks nécessite la considération de certaines contraintes parmi lesquelles la nature et les caractéristiques des produits à stocker.

Cependant, l'analyse des différents coûts associés aux stocks est une étape importante dans l'établissement d'une gestion des stocks. Pour une entreprise commerciale, cette analyse est un préalable à l'établissement du prix de vente et des marges de profit.

Chapitre 3 : Problématique et Application

Toutes ces structures de coût peuvent être réparties en quatre catégories : le coût d'achat, le coût de commande, le coût de stockage et le coût de rupture de stocks.

En effet, le coût de rupture quand bien même sous-estimé par bon nombre de gestionnaires est susceptible de compromettre le fonctionnement de toute l'entreprise. Cette rupture cause des pertes de ventes et par conséquent cela affecte sa crédibilité à l'égard de ses clients ainsi que son avenir.

Ainsi, c'est sur cette toile de fond que notre étude s'articule autour de la gestion des stocks au sein de l'entreprise de commercialisation et distribution des produits pétrolier sur tout le territoire national, ce qui lui demande de recourir aux stocks à travers des centres de distribution le cas du CLP de TIZI OUZOU, afin de satisfaire la demande quotidienne de ses clients.

A cet effet, pour mieux appréhender cette pratique, la principale question de notre étude peut alors être formulée comme suit :

- Combien de stock de sécurité doit-t-il avoir afin de répondre favorablement aux demandes de ses clients ?
- Quelle politique le CLP doit utiliser pour éviter une rupture de stock ?

Afin de répondre aux questions préalablement posées, nous avons émis les hypothèses suivantes :

- ✓ Le stock permet de répondre rapidement aux besoins des clients ; La nécessité du stockage impose cependant aux dirigeants de mettre en place une gestion des stocks adaptés à l'activité de l'entreprise.
- ✓ L'optimisation du stock est essentielle et la méthode Pareto est la plus efficace pour se concentrer sur les produits les plus importants.

3.5.1 Méthodologie

Pour pouvoir répondre aux différentes questions posées et apporter des informations à nos hypothèses, nous adaptons une démarche méthodologique reposant sur des recherches bibliographiques et documentaires interne à l'entreprise NAFTAL en suivant les étapes suivantes :

Premièrement : On doit déterminer parmi les gammes de produits commercialisés par le CLP la gamme qui réalise le chiffre d'affaire le plus important.

Chapitre 3 : Problématique et Application

Dixièmement : Après avoir déterminé les produits à étudier, on effectue une méthode d'analyse Pareto afin de déterminer les 20% des produits commercialisés qui constituent 80% du chiffre d'affaire de cette gamme.

Troisièmement : On détermine le stock de sécurité nécessaire pour les produits sélectionnés afin d'éviter les ruptures de stock.

Quatrièmement : on propose une politique de gestion des stocks adaptée pour le CLP.

3.6 Application

3.6.1 Détermination des produits à étudier :

Lorsqu'une entreprise gère plusieurs articles, le cas du centre lubrifiant pneumatique de TIZI OUZOU, il est difficile d'accorder à tous les produits la même priorité de gestion. C'est pour cela que toute étude de gestion des stocks est précédée par une étude sélective. Comme nous l'avons déjà cité dans la partie précédente le CLP commercialise trois gammes de produits à savoir les lubrifiants, les pneumatiques et les produits d'entretien automobile. Dans notre travail, on a pris les données de l'année 2018 comme échantillon en prenant comme critère le chiffre d'affaire.

Le tableau suivant représente les gammes des produits commercialisées par le CLP ainsi que le chiffre d'affaire réalisé en 2018 :

Chiffre d'affaire du CLP Du : 01/01/2018 Au : 31/12/2018		
Produits	Montant	%
Lubrifiant	493029380,1	93,8%
Pneumatique	18660017,91	3,5%
produits d'entretien	14079741,51	2,7%
Total	525769139,5	100%

Tableau 3.1 : Le chiffre d'affaire du CLP par produit de l'année 2018.

Chapitre 3 : Problématique et Application

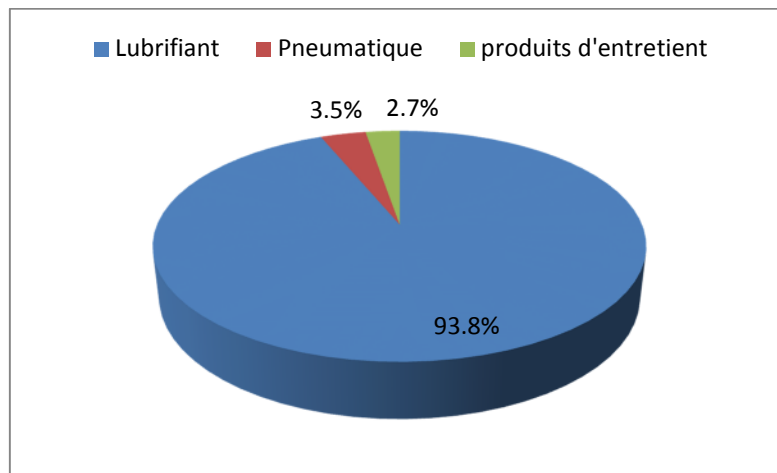


Figure 3.3 : Le chiffre d'affaires du CLP en pourcentage.

Dans le graphe ci-dessus qui représente les chiffres d'affaire du CLP par type de produits pour l'année 2018, on remarque que les lubrifiants sont les produits les plus demandés d'où ils représentent plus de 93% du total du chiffre d'affaire du CLP suivi par seulement de 3.5% pour les pneumatiques et que 2.7% pour les produits d'entretien automobile. On remarque que les lubrifiants sont les produits les plus importants dans le CLP de TIZI OUZOU, ainsi nous allons concentrer notre étude sur cette gamme de produits.

3.6.2 Analyse Pareto :

Étant donné que le CLP dispose d'un nombre important de lubrifiants dans le stock, tout ne va pas être analysé. C'est pourquoi nous avons eu recours à l'analyse Pareto. L'exploitation de cette loi permet de déterminer les lubrifiants sur lesquelles nous focaliserons notre attention.

3.6.2.1 Principe :

La loi de Pareto suppose obligatoirement que l'on est un historique d'information, à partir des données qui ont été collectées, en se basant sur les trois premiers mois de 2019 on prend en considération les critères suivants :

- Les quantités de lubrifiants vendus sur cette période
- Le chiffre d'affaire réalisé par ces ventes

Chapitre 3 : Problématique et Application

Après avoir défini les critères de classement et pour construire la courbe de Pareto on doit :

- Totaliser les ventes de lubrifiant sur cette période.
- Classer les critères choisis par ordre décroissant.
- Calculer les fréquences.
- Calculer les pourcentages cumulés des fréquences.

On déduit le tableau de l'analyse Pareto suivant :

3.6.2.2 Tableau de l'analyse Pareto :

Code produit	Désignation	J	F	M	Total Q	Prix U	CA	Fréquence	F en %	F % CUM
30110-310	CHIFFA /CHELIA 40	628	385	351	1364	36631,97	49966007	0,3975486	39,75486	39,754855
30017-346	NAFTALIA VP SUPER 15W40	80	192	32	304	43550	13239200	0,1053361	10,53361	50,288466
30111-310	CHELIA SAE (10W)	93	75	67	271	39900,54	10813046	0,0860327	8,60327	58,891737
30128-30M	CHELIA SUPER TD 15W40	416	443	379	1238	5892,304	7294672,2	0,0580392	5,80392	64,695655
30128-310	CHELIA SUPER TD 15W40	42	25	55	122	53767,22	6559600,4	0,0521907	5,21907	69,914723
30120-30M	CHIFFA SAE 40P(SAE 40)	377	185	653	1215	5364,386	6517729,2	0,0518575	5,18575	75,100476
30018-310	NAFTALIA SUPER 20W50P	0	80	35	115	46000	5290000	0,0420893	4,20893	79,309401
33501-310	TORBA (32)	102	0	0	102	47564	4851528	0,0386006	3,86006	83,169461
30026-30 ^E	NAFTALIA SYNTHETIQUE 10W40 P	151	267	181	599	5306,48	3178581,5	0,02529	2,52900	85,698462
30129-310	CHELIA TD 15W40(15W40)	58	0	0	58	50915,72	2953112	0,0234961	2,34961	88,04807
30011-30 ^E	NAFTALIA SUPER(20W50)	150	258	73	481	5083,185	2445011,8	0,0194534	1,94534	89,993414
30119-346	CHELIA TUR.DIE.20W40	630	824	744	2198	1065,9	2342848,2	0,0186406	1,86406	91,857473
30015-30 ^E	NAFTALIA VP SUPER 15W40 P	67	78	99	244	5000	1220000	0,0097068	0,97068	92,828152
31015-310	TASSILIA EP 90 P(90)	0	0	20	20	53400	1068000	0,0084974	0,84974	93,677893
30129-346	CHELIA TD 15W40(15W40)	72	324	446	842	1158	975036	0,0077578	0,77578	94,453669

Chapitre 3 : Problématique et Application

30013-30M	NAFTALIA SYNTHETIQUE PLUS 5W40	32	60	29	121	4804,073	581292,77	0,004625	0,46250	94,916168
31031-310	TASSILIA DEXTRON(ATF)	0	6	3	9	55377,33	498395,97	0,0039654	0,39654	95,31271
34011-310	TASSADIT A2 (A2)	2	2	4	8	62000	496000	0,0039464	0,39464	95,707347
30026-320	NAFTALIA SYNTHETIQUE 10W40 P	29	52	44	125	3959,64	494955	0,0039381	0,39381	96,101152
34216-386	TESSALA (M2)	61	0	0	61	7702,11	469828,71	0,0037381	0,37381	96,474966
34011-386	TASSADIT A2 (A2)	13	0	32	45	9122,374	410506,82	0,0032661	0,32661	96,80158
30011-320	NAFTALIA SUPER(20W50)	34	43	33	110	3600	396000	0,0031507	0,31507	97,116653
33414-310	TISKA 68 P	0	5	4	9	41046	369414	0,0029392	0,29392	97,410573
33405-310	TISKA (68)	9	0	0	9	38286	344574	0,0027416	0,27416	97,684729
33403-310	TISKA (32)	8	0	0	8	39493,5	315948	0,0025138	0,25138	97,936109
34012-322	TASSADIT A2 IMPORTE (A2)	31	13	2	46	6077,44	279562,24	0,0022243	0,22243	98,15854
33117-310	TORADA SAE 30(100)	0	6	0	6	44690	268140	0,0021334	0,21334	98,371882
33703-310	FODDA (150)	5	0	0	5	50438	252190	0,0020065	0,20065	98,572534
30026-310	NAFTALIA SYNTHETIQUE 10W40 P	2	1	2	5	46104,72	230523,6	0,0018341	0,18341	98,755947
33704-310	FODDA (220)	0	5	0	5	45872	229360	0,0018249	0,18249	98,938435
33116-310	TORADA SAE 20(68)	5	0	0	5	44294	221470	0,0017621	0,17621	99,114645
32022-321	CHELLALA BRAKE FLUID DOT 4	16	5	9	30	7279,965	218398,95	0,0017377	0,17377	99,288411
35108-310	TILIA B (225)	3	0	0	3	53305	159915	0,0012723	0,12723	99,415646
33934-310	TORADA(T.C32)	0	0	4	4	39600	158400	0,0012603	0,12603	99,541675
31032-30Z	TASSILIA ATF DEXRON III G	7	5	5	17	8556,514	145460,74	0,0011573	0,11573	99,657409
30015-320	NAFTALIA VP SUPER 15W40 P	8	10	15	33	3800,88	125429,04	0,000998	0,09980	99,757205

Chapitre 3 : Problématique et Application

33502-310	TORBA(46)	2	0	0	2	47564	95128	0,0007569	0,07569	99,832893
34217-386	TESSALA (E,P,O)	0	1	0	1	79006,72	79006,72	0,0006286	0,06286	99,895753
30017-310	NAFTALIA VP SUPER 15W40	40	0	8	48	1525,2	73209,6	0,0005825	0,05825	99,954002
30016-30M	NAFTALIA SYNTHETIQUE 5 W 30 (DEXOS 2)	5	2	3	10	5781,32	57813,2	0,00046	0,04600	100
	TOTAL				9898		125685294	1	100	

Tableau 3.2 : Analyse Pareto

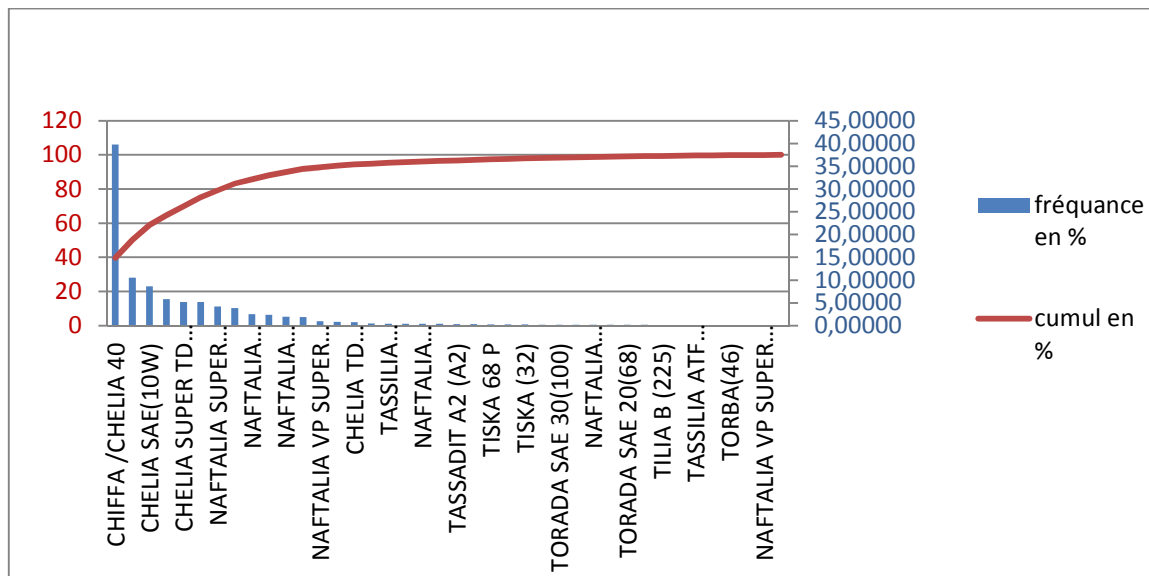


Figure 3.3 : Graphe de l'analyse Pareto

Chapitre 3 : Problématique et Application

3.6.2.3 Interprétation des résultats :

Par principe la loi de Pareto fixe un équilibre : 20% des produits réalisent 80% du chiffre d'affaires.

En effet le graphe au-dessus nous indique que la loi de Pareto est respectée pour les produits étudiés, on s'aperçoit qu'une minorité des produits commercialisés par le CLP durant une période de trois mois ont pu réaliser 80% du chiffre d'affaire.

Ces produits se résument en nombre de sept : CHEFFA- CHELIA 40, NAFTALIA VP SUPER 15W40, CHELIA SAE (10W), CHELIA SUPER TD 15W40 (30M), CHELIA SUPER TD 15W40(310), CHIFFA SAE 40P (SAE 40), et NAFTALIA SUPER 20W50P.

Cette analyse nous a permis de synthétiser les éléments les plus significatifs sur lesquels nous allons concentrer notre étude.

3.6.3 Calcul du stock de sécurité :

Après avoir déterminé les 20 % des produits importants dans le stock, nous avons choisis de calculé le stock de sécurité pour les produits suivant CHIFFA CHELIA 40 et NAFTALIA VP SUPER 15W40 qui représente 39 % et 10 % respectivement du chiffre d'affaire des vente des lubrifiants pour une période de trois mois. La méthode de calcul sera la même pour le reste des produits.

Bien évidemment il existe plusieurs méthode pour le calcul du stock de sécurité, dans notre travail nous avons choisis la méthode par la loi normal, on considérant un coefficient de sécurité $\alpha = 1.65$ qui correspond à un taux de sécurité de 95% et un délai de réapprovisionnement de trois jour.

NB : La valeur de α a été prélevée à l'aide de la table de la loi normale (voir annexe)

3.6.3.1-Rappelle de la formule de calcul du stock de sécurité :

$$S_S = \sigma \text{ Demande} \times \alpha \times \sqrt{\text{délai de réap}}$$

Avec :

σ Demande : Ecart type de la demande.

α : Coefficient de sécurité.

$\sqrt{\text{délai de réap}}$: Racine carré du délai de réapprovisionnement.

Chapitre 3 : Problématique et Application

Le point de commande P :

$$P = (\text{demande moyenne mensuelle} \times \text{le nombre de mois}) + S_s$$

Le Calcul :

- **La moyenne :** $(MOY) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
- **La variance :** $(var) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - MOY)^2$
- **L'écart type :** $(\sigma) = \sqrt{var}$

Avec :

x_i : la demande mensuelle

n : nombre de mois

➤ Pour CHIFA/ CHELIA 40

$$MOY = \frac{1}{3}(628 + 385 + 351) = 454$$

$$Var = \frac{1}{3}(628 - 454)^2 + (385 - 454)^2 + (351 - 454)^2$$

$$Var = 15215$$

$$\sigma = 123$$

$$\alpha = 1.65$$

$$\text{Délai de réapprovisionnement} = 3 \text{ j}$$

$$S_s = 123 \times 1.65 \times \sqrt{3}$$

$$S_s = 352 \text{ tonnes / trois mois}$$

$$P = (454 \times 3) + 352 = 1714$$

$$P = 1714$$

Résultat : La valeur du stock de sécurité obtenu est acceptable donc pour le produit CHIFA/ CHELIA 40 il est souhaitable d'avoir un stock de sécurité de 352 tonne chaque trois mois.

Chapitre 3 : Problématique et Application

- Pour NAFTALIA VP SUPER 15W40

$$\text{MOY} = \frac{1}{3}(80 + 192 + 32) = 101$$

$$\text{Var} = \frac{1}{3}(80 - 101)^2 + (192 - 101)^2 + (32 - 101)^2$$

$$\text{Var} = 4494$$

$$\sigma = 67$$

$$\alpha = 1.65$$

$$\text{Délai de réapprovisionnement} = 3 \text{ j}$$

$$S_s = 67 \times 1.65 \times \sqrt{3}$$

$$S_s = 191 \text{ tonnes}$$

$$P = (101 \times 3) + 191 = 494$$

$$P = 494$$

Résultat : La valeur du stock de sécurité obtenu est acceptable donc pour le pour NAFTALIA VP SUPER 15W40 il est souhaitable d'avoir un stock de sécurité de 191 tonnes chaque trois mois.

3.6.4 Choix d'une meilleure politique de gestion des stocks :

D'après les données collectées, nous avons constaté que la demande des lubrifiants est variable, donc on aura à choisir parmi les systèmes de gestions des stocks déjà cité.

Notre choix s'est porté sur le modèle de gestion calendaire à niveau de reemplètement, l'objectif est donc de déterminer le niveau de reemplètement S ainsi que la quantité à commander à chaque période.

Pour bien comprendre ce modèle nous avons choisis de l'appliquer sur le produit CHIFFA/ CHELIA 40.

3.6.3.1 Calcul du niveau de reemplètement :

Pour calculer le niveau de reemplètement nous avons utilisé la formule suivante :

$$S = \text{DEM} \times (\text{DLM} + T) + S_s$$

Chapitre 3 : Problématique et Application

Tel que :

DEM : (consommation moyenne) : 454 tonnes

DLM : (délai de livraison moyen) : 3 jours

T : (la durée entre deux commandes) : 1 mois

S_s : (stock de sécurité) : 117 tonnes

Le calcul :

$$S = 454 \times \left(\frac{3}{30} + 1 \right) + 117 = 616$$

$$S = 616 \text{ tonnes}$$

3.6.3.2 La quantité à commander pour chaque période :

Une fois que le niveau de reapprovisionnement est calculé, nous pouvons passer au calcul des quantités à commander pour chaque période.

La formule est donnée par :

$$Q_i = S - SMP_i$$

Où SMP_i : correspond à la valeur du stock au moment de passer la commande pour la période i .

Les valeurs du SMP ainsi que les quantités à commander sont données dans le tableau suivant :

Période (en mois)	S en tonnes	SMP _i en tonnes	Q _i en tonnes
Janvier	616	126	490
Février	616	7	609
Mars	616	17	599

Tableaux 3.3 : Quantité à commander pour CHIFA/CHILIA 40

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté notre étude sur les produits pétroliers commercialisés par le CLP. Nous avons pu appliquer quelques méthodes de gestion des stocks afin de répondre à la problématique posée et d'apporter par la suite une solution.

Conclusion générale

Conclusion générale :

L'un des services les plus importants dans une entreprise est celui de la gestion des stocks; Elle joue un rôle de renforcer la base économique de l'organisme, en rééquilibrant la production et la distribution.

La gestion des stocks dans une entreprise diversifiée et internationale est un élément clé de succès. Elle détermine le niveau de satisfaction du service et l'optimisation des coûts, et bien sûr évite les ruptures des stocks qui génèrent une perte de clientèles et un impact négatif sur l'image de l'entreprise.

Etant étudiantes en Mathématique Appliqué à la Gestion, et que la chance nous est offerte de réaliser un stage pratique au sein d'une grande entreprise nationale ; Nous avons abordé la thématique de l'optimisation de la gestion des stocks de NAFTAL. L'objectif de cette étude est d'examiner un cas pratique au sein du CLP de l'entreprise NAFTAL.

Ce mémoire a permis de mettre en évidence certains problèmes existant dans la gestion des stocks du CLP. En effet, ce dernier gère traditionnellement son stock sur la base des entrées et des sorties, sans norme scientifique concernant le délai de réapprovisionnement, la quantité à réapprovisionner, le stock de sécurité, etc. Ce qui rend son système de gestion très fragile et exposé aux risques de rupture de stock.

Nous avons étudié l'évolution du stock d'un ensemble d'articles au sein du CLP. La diversité de ces articles nous a obligés à choisir les plus importants, ces derniers ont été choisis selon leur importance et leur contribution au chiffre d'affaire réalisé, ensuite nous leur avons appliqué la méthode de classification Pareto (20/80), en choisissant les ventes des produits comme critère de sélection dans un premier lieu.

Dans un deuxième lieu, nous avons appliqués une méthode de calcul du stock de sécurité sur les produits ciblé par l'analyse Pareto afin de déterminer leurs niveau de stocks de sécurité nécessaire afin de répondre aux demandes des clients et éviter tout rupture de stock.

Conclusion générale

Enfin nous avons proposés un modèle de gestion des stocks en tenant en compte la nature des quantités, des périodes et de l'environnement de la gestion. Cette méthode appliquée a abouti à un résultat qui confirme la disponibilité et l'utilité de l'utilisation des modèles de gestion des stocks dans l'entreprise.

Bibliographie

- [1] A Rambeux. "Gestion économique des stocks" Edition Dunod, 1982
- [2] COURTOIS, A. MARTIN-BONNEFOUS, C et PILLET, M. (2003).Gestion de Production.4 éme édition.
- [3] GRATACUP, A.et MEDAN, P. (2009). Management de la Production (Concept, Méthodes, Cas).3 éme édition.
- [4] Jean-Pierre Briffaut, Systèmes d'information en gestion industrielle, Edition Hermes science publication, Paris, 2000.
- [5] K. Gaiter. " L'entreprise et la gestion des opérations ". Hrw Edition, 1983;
- [6] OUHADJ.A, SADOU.F 2017. Optimisation de la gestion des stocks au sein de l'entreprise LALLA KHEDIDJA. Mémoire de fin d'étude.
- [7] <https://fr.m.wikipedia.org>
- [8] <https://www.naftal.dz/fr/index.php/produits;>
- [9] Document interne NAFTAL.

Annexes :

Annexe 1 : Chiffres d'affaires CDS par produits pour l'année 2018.

Annexe 2 : Chiffres d'affaires CDS des lubrifiants pour le mois de Janvier.

Annexe 3 : Chiffres d'affaires CDS des lubrifiants pour le mois de Février.

Annexe 4 : Chiffres d'affaires CDS des lubrifiants pour le mois de Mars.

Annexe 5 : Table de la Loi Normale.