الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR - ANNABA
BADJI MOKHTAR– ANNABA UNIVERSITY

باجي مختار – عنابـــة

Faculté : Technologie

Département : Génie mécanique

Domaine : Sciences et Technologie

Filière : Génie Mécanique

Spécialité : ingénierie de la maintenance

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème:

La gestion des stocks de Pièces de Rechange Dans La Division GSM (SIDER)

Présenté par : *HAMMAMI KHADIDJA*

Encadrant : *KHELIF RABIA*

Jury de Soutenance :

	Grade	*Université*	
Benamira Mohamed	**MCA**	**Université BADJI MOKHTAR ANNABA**	**Président**
KHELIF RABIA	**Pr**	**Université BADJI MOKHTAR ANNABA**	**Encadrant**
DERDAR	**MCB**	**Université BADJI MOKHTAR ANNABA**	**Co-encadrant**

Année Universitaire : 2024/2025

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord **ALLAH** qui m'a donné la force et la puissance pour terminer ce modeste travail. Tous mes remerciements à mon Encadrant **Pr. KHELIF RABIA** pour avoir accepté de suivre cette étude.

Je n'oublie pas de remercier mes enseignants du **département du Génie Mécanique**, pour les efforts qu'ils sont fournis durant notre cursus afin de nous amener jusqu'au bout de la formation.

Puis, j'adresse mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce travail surtout mes camarades de classe pour les années que nous avons passées ensemble.

Je profite de l'occasion pour remercier tous ceux qui ont collaboré de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

DÉDICACE

À l'âme de **mon père** bien-aimé,
Tu m'as quitté trop tôt, mais ton amour reste mon guide.
Chaque page de ce mémoire porte tes rêves, ton courage, et ton sourire
Gravé dans ma mémoire.
Je t'aime pour l'éternité.

À ma merveilleuse **maman Leila**, mon roc, ma reine,
Tes bras ont été mon refuge,
Tes prières ma lumière dans les moments sombres.
Merci d'avoir fait de moi la femme forte que je suis aujourd'hui.
Tu es mon plus bel exemple d'amour et de résilience.

À ma sœur **HANA** et mon frère **ABDE ALRAHMEN**,
Vous êtes bien plus qu'une famille, vous êtes mes complices,
Mes racines et ma force.
Merci d'avoir cru en moi même quand je doutais.
Je vous aime plus que tout.

À mon petit rayon de soleil, Med NAZZIM (Bouty),
Tu es la joie pure qui illumine nos vies, le petit trésor qui fait battre nos Cœurs plus fort. Chacun de tes sourires est une étincelle de bonheur, Je te Dédie ces pages comme un souvenir d'amour, pour que tu saches, quand tu Seras grand, à quel point tu as été ma plus douce inspiration. Mon petit Bouty, tu es l'amour qui donne un sens à tout.

À ma meilleure amie Lidia,
Merci d'avoir illuminé mes jours même les plus difficiles.
Ce mémoire est aussi le tien, car sans toi, rien
N'aurait été possible."

À toute ma famille,
À tous mes amis.
Ainsi qu'à tous ceux qui me sont chers.

Ce mémoire est bien plus qu'un travail académique,
C'est une lettre d'amour à ceux qui ont fait de moi qui je suis.
Chaque mot est imprégné de gratitude et d'affection.
Merci d'être ma raison d'avancer

Avec tout mon amour,
[KHADIDJA]

Résumé :

La gestion des stocks représente un élément crucial dans la chaîne logistique de tout système de production.Un faible niveau de stockage peut parfois entraîner des ruptures de stock, ce qui impacte la production, tandis qu'un excès de stock engendre des coûts de stockage supplémentaires et immobilise une part significative du capital. Dans ce contexte, nous avons réalisé une étude comparative pratique des différentes méthodes de réapprovisionnement afin d'identifier celle qui serait la plus optimale et rentable pour une entreprise. Nous avons conclu que la méthode de réapprovisionnement à point de commande est la plus appropriée à mettre en œuvre pour l'entreprise concernée.

Mots clés:
Gestion de stock; Rupture de stock; Quantité économique; Méthodes de réapprovisionnement.

الملخص :
.تمثل إدارة المخزون عنصراً حيوياً في سلسلة التوريد لأي نظام إنتاج

قد يؤدي انخفاض مستوى المخزون أحيانًا إلى نفاد المخزون، مما يؤثر على الإنتاج، في حين أن الفائض في المخزون .يؤدي إلى تكاليف تخزين إضافية ويجمّد جزءًا كبيرًا من رأس المال

وفي هذا السياق، قمنا بدراسة مقارنة عملية بين مختلف طرق إعادة التوريد بهدف تحديد الطريقة المثلى والأكثر ربحية

للمؤسسة. وقد خلصنا إلى أن طريقة إعادة التوريد بنقطة الطلب هي الأنسب للتطبيق في المؤسسة المعنية.

Abstract:

Inventory management is a crucial element in the supply chain of any production system.

A low inventory level can sometimes lead to storage costs, which affect production, while excess inventory results in additional storage costs and ties up a significant portion of capital.

In this context, we conducted a practical comparative study of various replenishment methods to identify the one that would be the most optimal and cost-effective for a company. We concluded that the reorder point replenishment method is the most suitable to implement for the company in question.

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Introduction générale :..... 1

Objectif de l'étude :..... 2

Partie théorique

Chapitre I : Des Fondamentaux

SECTION 01 : Bref aperçu sur l'entreprise

I.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'ENTREPRISE SIDER EL-HADJAR : 3

I.2.Mission 4

I.3. Les Unités de production [1] 5

I.4.Unités support et logistiques 5

I.6. Organigramme de l'entreprise : 6

I.7.Produits du complexe : 7

SECTION 02 : Généralités sur la gestion stocks de la PDR

I-8- Introduction : 8

I-9-Le processus d'achat : 8

I -10-Quelle est la procédure d'achat ? 9

I -11-Les étapes clés du processus d'achat 9

I-12- Définition des concepts 11

1. La gestion 11

I-13. Typologie des stocks [3] 12

I.1.13 Classification par type de produit 12

I.2.13. Classification par fonction de stock 13

1. Classification selon leur utilisation : 13

2. Classification selon la fréquence des mouvements : 13

3. Classification selon les niveaux des stocks : 13

4. Classification selon leur origine : 14

5. Classification selon la méthode ABC 14

I.16. Rôles des stocks dans une entreprise : 17

I.17. Les avantage et inconvénients des stocks [4]. 18

Les avantages : 18

Les Inconvénients : 18

I.18. Rôle et importance de gestion des stocks : 18

I.19. Différents types d'opérations : 19

I.20. Missions et difficultés de la gestion des stocks : 20

I.21.Les indicateurs de gestion des stocks [5] **:** 21

I.22. L'utilité des stocks 22

I.23.Le magasin 23

I.1.23. Les principaux buts du magasin [6] 23

I.2.23. Le Principe de Fonctionnement d'un magasin 24

I.3.23. Caractéristiques d'un magasin [6] 24

I.4.23. types d'organisation du magasinage [6] 25

I.24.Gestion des entrées/sorties 25

I.25. Les inventaires 25

I.1.25. L'inventaire permanent [7] 26

I.2.25. L'inventaire annuel [7] 26

I.3.25. L'inventaire tournant [7] 26

I.26. La fonction approvisionnement 27

1. Objectifs 27

2. Tâches 27

1.27. LES STOCKS DE LA MAINTENANCE 27

1) Matière d'œuvre et consommables : 28

2) Articles standards 28

3) Articles spécifiques 29

4) Articles stratégiques (stock de sécurité) : 30

I.28. Les Pièces de Rechange : 30

1.29. Typologie des pièces de rechanges [9] : 31

I.30. Processus de gestion des stocks de la PDR 32

Chapitre II: Les Méthodes de la gestion de stock PDR

II.1.Introduction : 35

II.2.Les coûts liés à la gestion de PDR : 35

II.3. Coût d'achat C1 36

II.4.Coût d'achat annuel 36

II.5.Le coût de passation de commande (cl) ou coût d'acquisition 36

II.6.Le coût de possession des matériels : 38

II.7. Le coût de passation : 38

II.8. Coût de rupture : 39

II.9.Coûts relatifs aux changements de capacité : 40

II.10. Détermination de la Quantité Economique (Modèle De Wilson) : 40

1. Définition 40

2. But. 40

II.11. Comment déterminer la quantité économique ? 40

1- Calcul du coût de stockage (S) : 41

2- Calcul du coût d'une commande ou d'un lancement (L) : 41

II.12.Quelles sont les limites de la formule de Wilson ? 43

II.13.LES Méthodes de gestion de stocks (PDR) : 44

1. Politique d'approvisionnement: 44

II.14. Méthodes de réapprovisionnement : 45

II.15. La méthode de point de commande : 45

II.16. Méthode du réapprovisionnement fixe (période et quantité fixes) : 46

II.17. Méthode du recomplètement périodique (dates fixes, quantités variables) : 47

II.18. Méthode du point de commande (quantités fixes, dates variables) : 49

II.19. Le point de commande : 50

II.20. Méthode d'approvisionnement par dates et quantités variables : 51

II.21.La méthode dite Q : 52

II.22. Méthode de réapprovisionnement périodique dite méthode P : 53

1. Principe de la méthode 53

II.23. Calcul du niveau de complètement (méthode P) : 54

II.24.TECHNIQUES DE VALORISATION ET DE COMPTABILISATION DE STOCKS : 56

II.1.24. Le CUMP (coût unitaire moyen pondéré) 56

II.2.24. Le FIFO (first in, first out) 56

II.3.24. Le LIFO (Last in , first out) 57

II.25.EVALUATION DES STOCKS PAR LA METHODE DE PARETO OU LOI ABC 57

II.1.25. Historique de la méthode 57

II.2.25. La méthode de Pareto ou loi des 20/80 : 57

II.3.25. Application de la méthode ABC 58

Le 20/80 et l'analyse ABC peuvent être utilisés : 59

Conclusion 60

Chapitre III: LES STOCKS DE PROTECTION (sécurité)

III.1. Introduction : 60

III.2.Définition et objectifs : 60

III.3.Procédure de mise en place d'un stock de sécurité : 63

III.4.Méthodes de calcul stock de sécurité: 63
III.5.Méthode Max –Moyenne : 63
III.6.La Méthode Basique 64
III.7.Méthode basée sur la loi normale 64
III.8.Avec incertitude sur la consommation 66
III.9.Avec incertitude sur le délai de livraison: 67
III.10.Avec incertitude sur la consommation et le délai de livraison en même temps 67
III.11.Méthode basée sur la loi de Poisson 67
III.12.Les risques liés au stock de sécurité 69
CONCLUSION : 70

Partie Pratique

Chapitre IV : Etude de cas

Section01 : Présentation de la division GSM+La codification

IV.1. Introduction 71
IV.2.La Gestion des Stocks et Magasins (GSM) 71
IV.3. Missions et Objectifs : 71
IV.4.L'organigramme de la division : 73
a-Cartographie des magasins unités : 74
IV.5.Les documents utilisés dans la gestion des stocks dans la division GSM : 74
1. Bon de Sortie Magasin 74
2. Bon de Sortie pour Consommation 75
3. Bon de Livraison 76
4. Fiche de Réception 77
5-Bon d'Entrée Magasin 79
6-Facture 80
IV.6. Codification : 80
d-Le Code :. 81

IV.7. Les Objectifs d'une codification : 81

IV.8. Les types de codification : 82

IV.9. Contrôle et réception des pièces : 82

IV.10. Procédure de sortie de la marchandise du magasin (LA SIZE) 82

IV.11. SAP (Systems Applications and Products in Data Processing) 83

IV.12. Le codage dans le SAP : 84

IV.13. Organisation automatique des stocks via le logiciel SAP : 89

IV.14. Méthode de codage manuel via la matrice (exemple : code 457676 les chapies) 90

IV.15. Organisation des articles dans l'entrepôt (manuellement) : 91

IV.16. Organisation des articles de petite taille 92

IV.17.Zones de stockage spécialisées 94

Section02*:*Détermination de la meilleure méthode de réapprovisionnement pour l'entreprise

IV.18.Introduction : 95

1-Diagramme de Pareto : 96

IV.19. Interprétation de l'analyse ABC 96

IV.20. Etude comparative : 97

IV.21.Calcul de la quantité économique : 97

IV.22.Détermination de l'évolution du stock des pièces par la méthode de réapprovisionnement périodique fixe. (Date fixe, quantité fixe), ... 98

IV.23.Détermination de l'évolution du stock des pièces par la méthode de point de commande (date variable et quantité fixe). 102

IV.24.Détermination de l'évolution du stock des pièces par la méthode du recomplètement périodique : 107

IV.25.Discussion des résultats obtenus : 112

IV.26. Analyse Comparative des Méthodes de Gestion des Stocks et Recommandation 113

Conclusion générale : 117

Références bibliographiques 118

Liste des figures :

Figure I .1 : Situation géographique du complexe [1].. 3
Figure I. 2 : Complexe Sidérurgique d'El-Hadjar [1].. 4
Figure I .3 : Processus de la production de SIDER EL-HADJAR [1].. 6
Figure I .4 : Organigramme de l'entreprise [1].. 6
Figure I. 5. Principe du classement ABC.. 15
Figure I .6 : Les opérations de la gestion de stock [5].]. 22
Figure I. 7 :Les principales parties du magasin 23
Figure I .*8:* Processus opérationnel de la gestion des stocks de pièces de rechange [9].. 33
Figure II.1 : La fonction achat 36
Figure II.2 : variation du cout annuel de lancement des commandes en fonction de q 38
Figure II.4 :Schéma représentant le modèle de WILSON [13].. 43
Figure II.5:La méthode de point de commande graphiquementnt 46
Figure II.6 : Réapprovisionnement à dates fixes et par quantités fixes [23].. 47
Figure II.7 *:* Méthode du recomplètement [23]. 48
Figure II.8 : Réapprovisionnement constant avec point de commande [23].. 49
Figure II.9 : :Méthode de réapprovisionnement à point de commande 50
Figure. II.10 : Le point de commande[23]. 50
Figure III.1. Stock de sécurité avec variations du délai de livraison [15].. 62
FigureIII .2. Stock de sécurité avec variations de la demande durant le délai de livraison [15]. 62
Figure IV.1. : Organigramme de la division GSM 73
Figure IV.2. : Cartographie des magasins unités 74
Figure IV.3 : Bon de Sortie Magasin*Sortie Magasin* 75
Figure IV.4 : Bon de Sortie pour Consommation 76
Figure IV.5. : Bon de Livraison *de Livraison* 77
Figure IV.6. : Fiche de Réception 78
Figure IV.8. : Facture 80
Figure IV.9. : Classification Des articles 81
Figure IV.10. : Enregistrement des articles dans le programme SAP 83

Figure IV.11. :Email avec toutes les spécifications de l'article 86
Figure IV.12. : Fiche technique de l'article 87
Figure IV.13. : Procédure manuelle 91
Figure IV.14. :Analyse Pareto 96
Figure IV.15. : Evolution du stock selon la méthode de réapprovisionnement Périodique (date , fixe, quantité fixe). 102
Figure IV.16. : Evolution du stock selon la méthode de point de commande 107
Figure IV.17. :Evolution du stock selon la méthode de recomplètement 112
Figure IV.18. :Evolution du stock de Pièces suivant les trois méthodes durant 04 mois 113

Liste des Tableaux :

Tableau I. 1 : Produit du complexe [1] 7
Tableau I. 2 : Les différents aspects de la gestion des stocks [4]. 19
Tableau I. 3 : Les opérations de la gestion de stock [5]. 22
Tableau IV.1. :Pièce de rechanges (données entreprise) 95
Tableau IV.2. : Approvisionnement du stock de pièces suivant la méthode périodique (date fixe, quantité fixe) durant 04 mois 102
Tableau IV.3. : Approvisionnement du stock de pièces suivant la méthode de point de commande (date variable, quantité fixe) durant 04 mois 107
Tableau IV.4. : Approvisionnement du stock de pièces suivant la méthode de recomplètement périodique (date fixe, quantité variable) durant 04 mois. 112
Tableau IV.5. :Comparaison des méthodes 115

Liste des Images :

Image IV.1. : Le codage dans le SAPdage dans le SAP 85
Image IV.2. : CHAPE POUR VÉRINVÉRIN 88
Image IV.3. : Emplacement des articles de grande taille 92
Image IV.4. : Emplacement des articles de Petite taille 93
Image IV.5. : DES ROULEMENTS DANS LACASE FERMEMENTS DANS LACASE FERME 94

Introduction générale

Introduction générale :

De nombreuses entreprises, qu'elles soient publiques ou privées, rencontrent d'importants défis en matière de gestion. Parmi ces défis, la gestion des approvisionnements et des stocks devient une préoccupation croissante pour les dirigeants.

L'étude de la gestion des stocks de pièces de rechange revêt une importance capitale pour l'entreprise et pour la maintenance .une mauvaise gestion des stocks implique des retards considérables dans la maintenance et des coûts excessifs relatifs au manque à gagner.

Pour cette raison, il existe plusieurs recherches qui s'intéressent au sujet de la gestion D'approvisionnement et des stocks, dans le but de réduire les coûts de production.
Dans ce sens, la contribution de notre travail, se définit par la démonstration de l'importance de l'étude des différentes méthodes de réapprovisionnement et leur domaine d'application sous différentes contraintes. C'est le cas présenté dans notre étude, où nous avons remarqué que la méthode de réapprovisionnement suivie par l'entreprise n'est pas rentable, elle provoque la constitution des quantités importantes immobilisées, et en conséquence des dépenses supplémentaires avec plus de charges par rapport aux autres méthodes de réapprovisionnement étudiées dans notre travail.

Afin de mieux éclaircir cette problématique, et empêcher l'existence des quantités en surplus et la rupture de stock en même temps, nous avons réalisé une étude comparative entre les différentes méthodes de réapprovisionnement, et déterminer la méthode la plus optimale pour l'entreprise au sujet.

Introduction générale

Objectif de l'étude

Notre travail vise un double objectif :

- Le premier objectif est de donner une vision globale sur la gestion des stocks et les méthodes de réapprovisionnement des stocks ;

- Le second objectif consiste à déterminer la méthode de réapprovisionnement la plus optimale pour une entreprise industrielle en respectant la continuité de production sans rupture avec le minimum de stock, en prenant en considération les particularités (contraintes) de l'entreprise.

Organisation du mémoire :

Ce mémoire est composé de deux parties :

- **Une partie théorique** donne un aperçu sur les différentes définitions (bref aperçu sur l'entreprise, la gestion des stocks, l'approvisionnement, le stock, la pièce de rechange), les fonctions importantes d'approvisionnement, et de la gestion des stocks. Nous tenterons d'exposer leurs processus et faire ressortir les concepts stratégiques principaux qui garantissent une continuité dans le cycle de vie économique d'une entreprise.

- **La deuxième partie** de notre travail portera sur **une étude pratique** et concrète au sein d'une entreprise industrielle, en l'occurrence : SIDER ANNABA, en étudiant un cas pratique, et essayons de déterminer la méthode la plus économique pour cette entreprise parmi les différentes méthodes de réapprovisionnement.

Partie théorique

Chapitre I : DES fondamentaux

Chapitre I:Des fondamentaux

SECTION 01 : Bref aperçu sur l'entreprise

I.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'ENTREPRISE SIDER EL-HADJAR :

Complexe sidérurgique intégré, filiale du groupe IMITAL, placé sous la tutelle du Ministère de l'Industrie et des Mines [1].

- Situé à 12km d'Annaba.
- Superficie : 832 hectares.



Figure I .1 : Situation géographique du complexe [1].

- Trois cents (300) hectares occupés par les ateliers de production,
- Trois cents (300) hectares réservés au stockage des matières premières et des produits sidérurgiques.
- Deux cents (200) hectares affectés aux structures de services,
- SIDER EL HADJAR dispose de ses propres installations maritimes reliées au réseau.
- Ferroviaire pour le transport des matières premières et les expéditions des produits finis.
- SIDER EL HADJAR dispose d'un réseau commercial composé de 7 point de vente à travers le territoire national.

Pour des besoins en énergie et fluides le complexe est équipé

- Trois (3) centrales thermiques,

- Quatre (4) centrales à oxygène,

- Trois (3) usines à eau.

- Date de la création de l'entreprise : 03 septembre 1964.

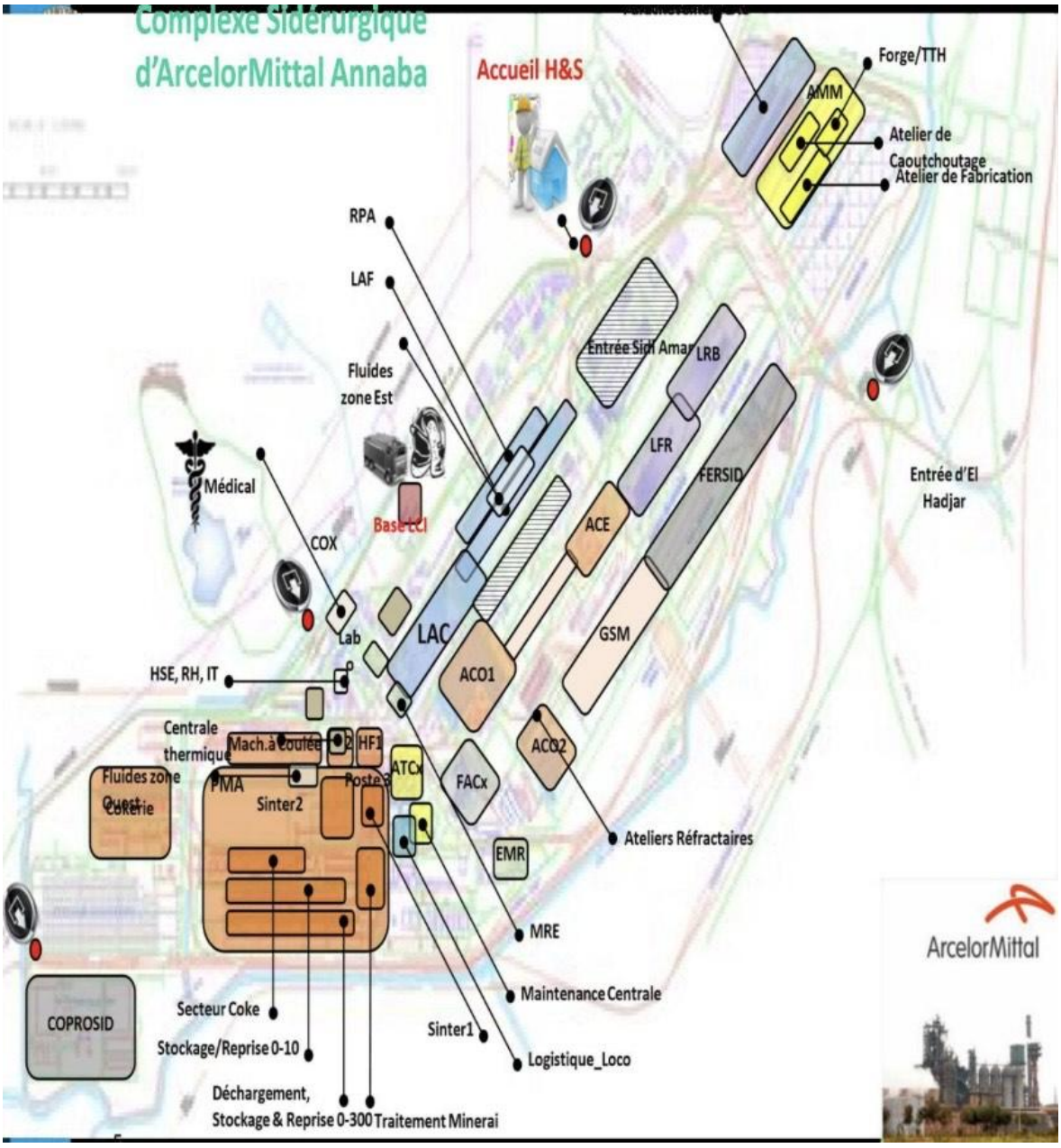


Figure I. 2 : Complexe Sidérurgique d'El-Hadjar [1].

I.2.Mission

Fabrication et commercialisation des produits sidérurgiques finis et semi-finis pour le marché national et international [1].

I.3. Les Unités de production [1]

ZONE CHAUDE

• Préparation matières et agglomération (PMA).

• Haut fourneau (HF) + Coulée pour fonte en gueuse.

• Aciérie à oxygène pour brames (ACO1).

• Aciérie à oxygène pour billettes (ACO2).

• Coulée en source pour lingots (ACE).

ZONE PRODUITS PLATS

• Laminoir à chaud (LAC + ligne de cisaillage).

• Laminoir à froid avec parachèvement et revêtement (LAF/RPA).

ZONE PRODUITS LONGS

• Laminoir à rond à béton (LRB)

I.4.Unités support et logistiques

COX, PDE, FLUIDES, AMM, ATC, MCM, GTM, PORT.

I.5.Processus de la production :

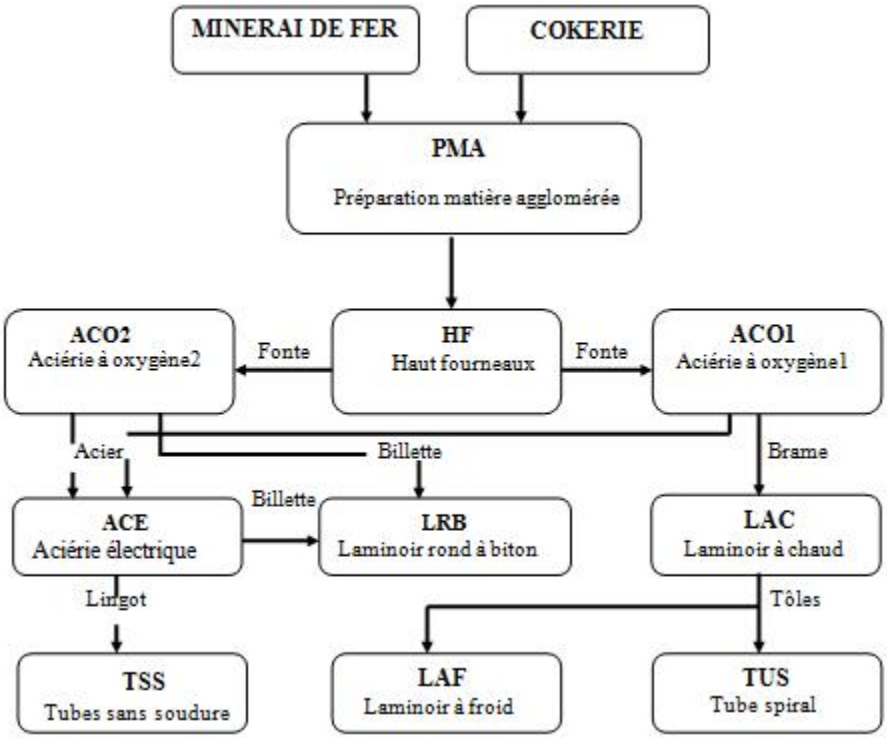


Figure I .3 : Processus de la production de SIDER EL-HADJAR [1].

I.6. Organigramme de l'entreprise :

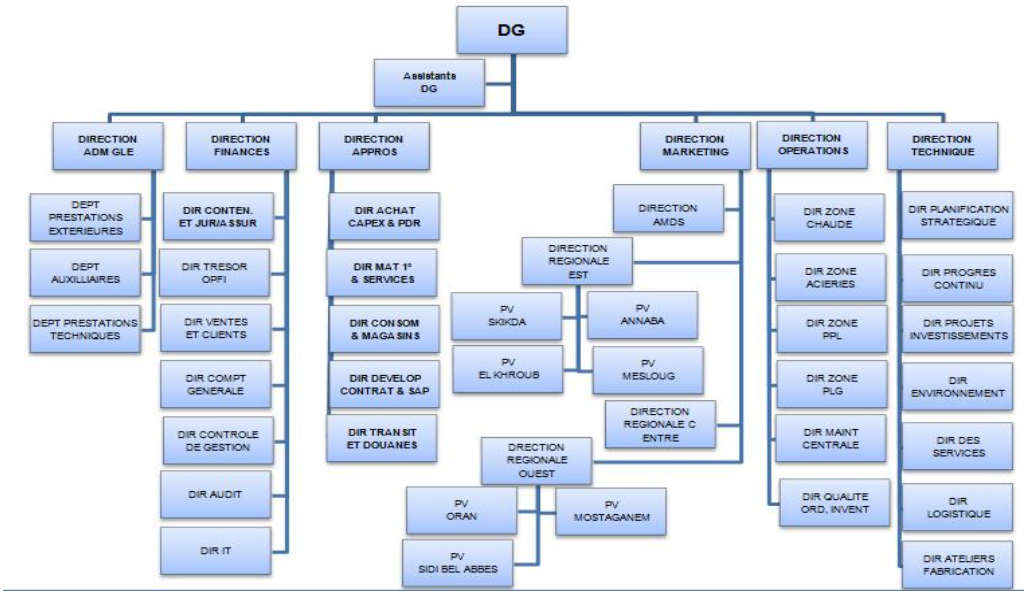


Figure I .4 : Organigramme de l'entreprise [1].

I.7.Produits du complexe :

Tableau I. 1 : Produit du complexe [1].

Installation	**Produits**	**Principaux utilisateurs**
Cokerie	Coke	Métallurgie
HF 1 et HF 2	Fonte	Métallurgie
ACO 1	Brames	Industrie de transformation
ACO 2	Billettes	Industrie de transformation
Laminoir à chaud (LAC)	Tôles fortes	Construction métallique chantiers navales tube bouteille à gaz
Laminoir à froid (LAF)	Tôles fines	Électroménager mobilier métallique industrie de transformation
Étamage	Fer blanc	Emballage métallique divers pour les industries alimentaires et chimiques
Galvanisation	Tôles galvanisées	Bâtiments pour l'agronomie Industrie et élevage
Aciérie électrique (ACE)	Lingots	Recherche et production pétrolière transport des Hydrocarbures
	Billettes	
Laminoir à fil rond (LRB)	Fil rond à béton	Bâtiment et travaux publics Hydraulique

SECTION 02 : Généralités sur la gestion stocks de la PDR

I-8- Introduction :

Pour une entreprise qui effectue des travaux de maintenance, la gestion des stocks de pièces de rechange (PDR) est d'une importance capitale. Elle doit veiller à avoir un stock suffisant de pièces détachées pour effectuer les réparations rapidement, garantissant ainsi une production continue et la satisfaction du client.

En réalité, le budget consacré aux pièces de rechange (PDR) constitue un élément de dépenses significatives, non seulement pour l'acquisition de ces pièces, mais également pour les frais associés à leur transport, leur entreposage et leur manipulation. Toute amélioration dans la gestion des stocks est donc appréciée. Il est donc délicat d'optimiser les stocks de pièces PDR. Il est généralement plus facile de gérer les pièces d'usage courant, car leur consommation est bien connue. La gestion des pièces peu fréquemment utilisées nécessite une approche distincte.

Les méthodes d'amélioration de la gestion des stocks varient donc selon le type de pièces de rechange. Les éléments destinés à la maintenance préventive représentent le scénario le plus simple. Comme les opérations sont prévues en avance, il est facile de quantifier leur nombre. Ainsi, il est possible d'évaluer les besoins en articles de consommation courante en se basant sur les données historiques de consommation.

L'optimisation du stock des pièces faisant l'objet de défaillances aléatoires est plus complexe à réaliser compte tenu de l'absence d'historiques ou de leur faible nombre. On peut considérer les facteurs suivants : le temps de livraison, les frais de transport et d'entreposage.

Dans ce cadre, la priorité de la gestion des stocks est de garantir la disponibilité en quantités suffisantes des pièces optionnelles requises pour satisfaire les besoins des clients, tout en réduisant au minimum les frais associés à l'entreposage et à la gestion des stocks. Une gestion inadéquate des inventaires peut conduire à des difficultés comme la surconsommation de pièces indispensables, l'accumulation de frais d'entreposage ou une augmentation de l'obsolescence.

I-9-Le processus d'achat :

Toutes les entreprises doivent acheter des biens ou des services pour répondre à leurs besoins quotidiens. Si on ne dispose pas d'un système formel d'achat de biens et de services, il se peut qu'on dépense plus que nécessaire. C'est là qu'intervient le processus d'achat.

La manière dont on met en place le processus d'achat aura une incidence considérable sur l'entreprise, non seulement en termes de gestion des coûts et des dépenses, mais aussi en termes de fonctionnement. L'apprentissage et l'utilisation de quelques étapes et bonnes pratiques dans le cadre du processus d'achat peuvent contribuer à réduire le gaspillage et à protéger l'entreprise contre les risques et les coûts inutiles.

On peut également créer des flux de travail qui optimisent chaque dinar dépensé en termes d'efficacité, de bénéfices et de valeur récupérée.

I -10-Quelle est la procédure d'achat ?

Les étapes franchies par une entreprise pour effectuer un achat sont appelées le processus d'achat. Les entreprises doivent généralement passer par un processus formel lorsqu'elles achètent quelque chose. De même, lorsqu'ils veulent acheter quelque chose, ils peuvent avoir besoin de faire des recherches, d'obtenir l'avis de différents services, de négocier et d'effectuer des paiements.

Il peut varier en fonction du mode de fonctionnement de l'entreprise et de ses besoins, mais les étapes de ce processus sont généralement les suivantes :

- Examiner et approuver les demandes d'achat
- Réalisation et envoi d'ordres d'achat
- Négocier des prix, des contrats ou des modalités de paiement
- Suivi des dépenses

Dans le processus d'achat, de nombreuses personnes sont impliquées, telles que les acheteurs, les demandeurs, les approbateurs, les vendeurs/fournisseurs et les services des achats et de la comptabilité fournisseurs.

I -11-Les étapes clés du processus d'achat

En général, le processus d'achat est un cycle dont chaque phase nécessite des informations et des autorisations. Chaque entreprise apportera sa touche particulière. Mais en général, le processus d'achat suit un schéma d'étapes bien connu. Elles sont présentées ci-dessous :

a) **L'expression du besoin :** Considéré comme la partie la plus importante dans n'importe quel processus achats, il s'agit selon la norme, de formuler le besoin d'une façon la plus complète possible pour tenir compte des exigences précises de l'utilisateur, y compris en matière de l'assurance qualité, et la plus ouverte possible pour profiter des facultés créatrices des fournisseurs qui pourront ainsi remettre les offres les mieux adaptées.L'acheteur joue un rôle fondamental dans la partie expression du besoin, notamment il doit veiller à identifier les paramètres nécessaires bien encore les performances et les prestations attendues, les délais et quantités souhaitées, les contraintes à prendre en compte et les coûts supportables.

b)L'évaluation des fournisseurs : L'évaluation des fournisseurs est définie par la norme comme étant « un examen systématique pour déterminer dans quelle mesure le fournisseur est capable à un instant donné de satisfaire aux exigences spécifiées », Cette évaluation doit dans tous les cas, se faire dans le cadre de règles déontologiques fixées par le service achat et garantissant aux fournisseurs évalués : discrétion, respect de la propriété industrielle, intellectuelle et transparente .Cette démarche permettant de construire un panel fournisseurs c'est-à-dire une base de données fournisseurs décrivant par segment d'achats les fournisseurs susceptibles d'être consultés. On distingue généralement : les fournisseurs stratégiques (fournisseurs que l'on peut construire des alliances de partenariat), les fournisseurs actifs, les fournisseurs connus et les fournisseurs interdits .

c) La consultation des fournisseurs et la négociation :

La consultation est une interrogation du marché (sur la base du panel fournisseurs) avec :

- une procédure (règlement de la consultation),
- un dossier de consultation (aspects administratifs, technique, mode de décomposition des prix).
- **La négociation** : relation de face à face (acheteur/fournisseur) aboutissant à choisir un fournisseur après avoir défini avec lui les éléments clés de la contractualisation.

d) La contractualisation :

Il s'agit du lien juridiquement valable entre l'acheteur et le vendeur (commune intention des parties, accord des volontés).

e) **L'exécution :**

Elle nécessite deux outils :

- une mesure de la satisfaction « clients internes »,
- une mesure de la performance fournisseurs corrélée avec l'évaluation fournisseurs (cette mesure doit prendre en compte un taux de service global, un plan de progrès).

I-12- Définition des concepts

1. La gestion

C'est un concept complexe vu qu'il existe autant de définitions qu'il y a autant d'auteurs. Mais de toutes les définitions ressortent les éléments communs à savoir : la mise en œuvre des ressources pour atteindre des objectifs dans un cadre bien déterminé [2]. .

La désynchronisation, due à la présence de stocks, permet de masquer de nombreux problèmes tels qu'une maintenance des machines insuffisante, une mauvaise planification ...

Il faut donc trouver un compromis afin d'obtenir ce rôle positif indiqué pour un coût minimal. Tel va être un des objectifs permanents de la gestion de production [2].

2. Le stock

Un stock est une quantité de biens ou d'articles mis en réserve pour une utilisation future. Le stock est utilisé soit pour faciliter ou pour assurer la continuité de la production, soit pour satisfaire une demande intérieure formulée par l'un des services de l'entreprise (dans ce cas, on parle de stocks de matières premières, de fournitures ou de produits intermédiaires), ou alors pour assurer une demande extérieure provenant des clients (stocks de produits finis) [2].

D'un côté les stocks sont utiles et nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de l'entreprise, De l'autre côté, un stock étant une ressource qui reste inutilisée pendant un certain temps, constitue un gaspillage, telle est la position des fondateurs de l'approche juste-à-temps (approche japonaise) qui visent le zéro stock. Donc la question est de définir : Comment peut-on donc concilier ces points de vue apparemment opposés ? [3].

Tant que les stocks remplissent une fonction utile, il est avantageux de les gérer, qu'est ce qu'on entend donc par la gestion des stocks ?

La gestion des stocks consiste principalement à déterminer à quel moment (date de lancement de la commande), et en quelle quantités (quantité économique) un article devra être renouvelé.

Il s'agit donc de répondre à la question suivante : quand et combien commander (s'approvisionner)? [3].

Que ce soit pour les matières premières, les pièces de rechange, des équipements de production ou pour les produits finis, la gestion des stocks ne prend un sens qu'à partir du moment où l'on connaît les objectifs à atteindre. Or, ces objectifs sont définis par les activités de planification de la production (politique de l'entreprise). Les quantités de matières premières, pièces et composantes d'assemblage sont déterminées à partir des besoins de la production (besoins des services) [3].

I-13. Typologie des stocks [3]

I.1.13 Classification par type de produit

On peut distinguer 8 grands types de stock :

a. Stocks de production ou de commercialisation :

- Stock de matières premières

Ce sont les matières de base qui n'ont pas encore été fournies au processus de production en vue d'une transformation. Le but de ce stock de matière première est de découpler la fonction de production de la fonction d'achat pour que des retards d'approvisionnements en matière ne retardent pas la production.

- Stock d'en-cours de production (semi-finis)

Ce sont les matières fournies au processus de production, mais celui-ci n'est pas encore achevé. Le but est de découpler les opérations diverses dans le processus de production pour que les pannes des machines et les arrêts de travail liés à une opération n'affectent pas les autres opérations de production.

- Stock de produits finis

Ce sont les produits pouvant être vendus après avoir été fabriqués. Le but est de découpler la fonction de production des fonctions commerciales et assurer la disponibilité produit nécessaire.

- Stock de marchandises

Dans le cas d'activité de négoce, les produits sont revendus sans opération de transformation par l'entreprise.

b. Stocks hors production

- Stock de pièces de rechange et accessoires

Ce sont des accessoires des produits principaux nécessaires à la vente ou à l'après-vente.

- Stock d'emballages

Ce sont les emballages nécessaires aux opérations logistiques et commerciales (palettes, cartons...).

- Stock de pièces de maintenance des machines et des consommables

Ces pièces n'interviennent pas dans la production du produit fini mais permettent l'entretien et la réparation des machines. Les consommables de bureau rentrent également dans cette catégorie.

- Stock de déchets

I.2.13. Classification par fonction de stock

Pour mieux cerner le module gestion des stocks, il faut tout d'abord savoir la classification des stocks, Les stocks sont classés selon différents critères ; On distingue :

1. Classification selon leur utilisation :

-**Le stock d'exploitation** : Ceux sont les stocks nécessaires à la réalisation directe des fabrications (matières premières, ou produits semi-finis), ou des ventes entrant dans le cadre de l'activité de l'entreprise.

- **Le stock de fonctionnement** : Ceux sont les stocks nécessaires à la satisfaction des besoins complémentaires de l'entreprise (la continuité de fonctionnement de l'entreprise), généralement, ils comprennent les fournitures de bureau et pièces de rechanges.

2. Classification selon la fréquence des mouvements :

- **Stock catalogué comme « FAST MOVING »** : Ceux sont les articles qui ont plus de vingt (20) mouvement, par an en moyenne.

- **Stock catalogué comme « SLOW MOVING »** : Ceux sont les articles qui ont moins de vingt (20) mouvement, par ans en moyenne.

-Stock catalogué comme « STOCK DORMANTS » : Ceux sont les articles qui ont moins de dix (10) mouvement, par ans en moyenne.

- Stock catalogué comme « STOCK MORT » : Ceux sont les articles dont les entrées sont nuls (réapprovisionnements égaux à zéro), autrement dit qui n'a pas de mouvements.

- Stock catalogué comme « STOCK ACTIF » : Ceux sont les articles qui tournent. Il y a un renouvellement des stocks.

3. Classification selon les niveaux des stocks :

-Le stock maximum : C'est le niveau des stocks le plus élevé, détenu par l'entreprise, ce stock ne doit pas dépasser ce niveau sinon l'entreprise risque d'avoir un problème de surcharge (sur stockage).

-**Le stock minimum :** C'est la quantité correspondante à la consommation pendant le délai de réapprovisionnement (stock minimum = stock d'alerte – stock de sécurité). ***Le stock d'alerte** : C'est la quantité de stock qui détermine le déclenchement de la commande.

-**Le stock de sécurité ou stock de protection** : C'est la réserve de marchandises et de matière désigne à éviter les ruptures des stocks.

-Le stock moyen : Représente le moyen arithmétique entre le stock maximum et le stock¬ minimum.

4. Classification selon leur origine :

-Stocks achetés : matières, fournitures et emballages (comptes 312) et marchandises (comptes 311).

- Stocks produits : produits intermédiaires ou finis (comptes 314 et 315) en cours de production (comptes 313).

5. Classification selon la méthode ABC

Le classement ABC des articles consiste à différencier les articles en fonction de la valeur des sorties annuelles de stocks qu'ils représentent. Ce classement est fondé sur le principe bien connu des 80-20 : 20 % des articles représentent 80 % de la valeur totale des sorties, et les 80 % des articles restants ne représentent que 20 %. Ce classement est donc fondamental pour une entreprise, car il conditionne le type de gestion que l'on va appliquer à chacun des articles [4].

On peut effectuer ce classement ABC en se fondant sur deux critères :

• valeurs des sorties annuelles en stocks.

• valeur en stocks.

L'application simultanée sur les deux critères et la comparaison des résultats sont souvent très utiles pour mesurer la rigueur avec laquelle les stocks sont gérés.

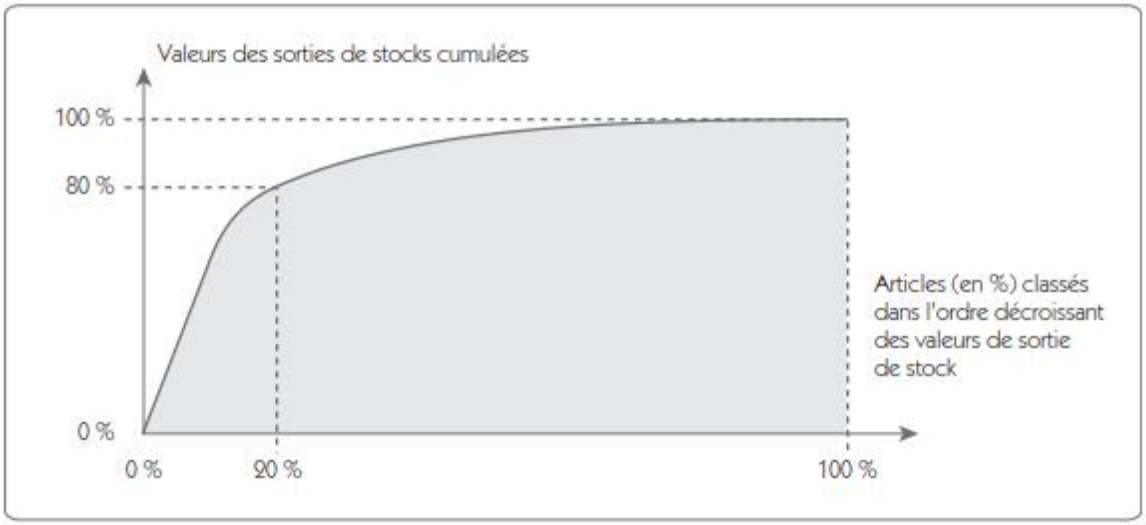


Figure I. 5. : Principe du classement ABC.

D'une façon générale, les stocks sont classés en groupes comme suit :

1. Les stocks de transit (ou d'amorçage) : Ces stocks jouent un rôle d'amorçage du système de production (transport des matières premières ou finis, et passage d'une étape à la suivante des produits en cours).

2. Les stocks cycliques (ou de lotissement) : Ces stocks résultent des décisions concernant la taille des lots de production permettant de réduire le nombre de réglages ou de mises en route (aspect interne) et de commandes ou lancements (aspect externe), et par le fait même, les coûts y afférents.

3. Les stocks de sécurité : Ces stocks constituent pour l'entreprise une protection contre l'incertitude due aux variations aléatoires de la demande et des délais de livraisons.

4. Les stocks tampon (ou de découplage) : Ils sont emmagasinés aux différents points de production, Ils permettent de se prémunir contre la dépendance trop étroite entre les opérations successives (ou les points de production), ou encore vis-à-vis d'un fournisseur. Ainsi des problèmes temporaires dans un endroit donné n'obligent pas l'arrêt de toutes les autres opérations de production de l'entreprise.

5. Les stocks d'anticipation : Ces stocks permettent à l'entreprise d'affronter les hausses de prix et d'autres contraintes du marché, d'éviter ou de minimiser les pénuries dues aux grèves et de faire face aux variations saisonnière de la demande. Ils jouent donc un rôle préventif.

I.14. Procédures de gestion des Stocks :

Les procédures de tenue à jour des fiches de stock (tant pour le magasin pour l'organisme de gestion) reposent sur trois états principaux : le bon de sortie, le bon d'entrée et l'état de stock. En outre, afin d'assurer une bonne gestion des stocks et de garantir la fiabilité permanente des fiches des articles, il faut faire [4] :

- Un bon référencement des articles.
- Une bonne organisation des familles et sous-famille des articles.
- Un adressage juste dans les zones de stockage.
- Un tableau de bord de suivi des stocks.
- Un planning et une procédure d'inventaire.

I.15. Documents de gestion de Stocks [4]

Pour un bon suivi des mouvements de stocks, l'entreprise doit utiliser des documents support de travail :

Le Bon de livraison (ou de réception ou d'entrée) où l'on enregistre les caractéristiques, la date d'entrée en stock, les quantités de chaque élément.

Le PV d'expertise : identifie et précise les articles non conformes.

La fiche gisement. : précise l'endroit de stockage des articles gisements.

Le bon de sortie magasin**:** document indiquant les références, date, les quantités des produits justifiant la sortie du produit du stock magasin.

La fiche casier**:** document permettant :

- D'enregistrer et de suivre les mouvements d'entrées et de sorties des stocks
-De connaître la quantité de marchandises en stock (stock balance).

La fiche de stock : document permettant de suivre les mouvements entrés et sorties des stocks

Physiques en magasin mais également le suivi des commandes lancées(DA) et de leur situation au niveau de la structure achats.

Le bon d'entrée : document important autorisant l'entrée en stock des articles commandés et assure la coordination avec la comptabilité (relation d'interface)

Le bon de réintégration : permet d'assurer la réintégration des articles en stock.

Journal des entrées : document permettant d'évaluer les mouvements d'entrées en magasin en quantité.

Journal des sorties : document permettant d'évaluer les mouvements de sortie en magasin en quantité et par destinataire.

Le graphique de suivi des stocks **:** Permet de connaître l'évolution des stocks.

I.16. Rôles des stocks dans une entreprise :

Une entreprise détient des stocks principalement pour coordonner ses entrées/sorties (produits). Cette coordination peut être nécessaire dans un certain nombre de cas entre le moment de passation d'une commande et sa livraison s'écoule un temps appelé délais de livraison. En raison de ces délais, un client qui désire acheter un produit ne se trouvant pas en stock ne peut être satisfait immédiatement d'où nécessiter d'un certain niveau de stock pour répondre à cette situation [4].

- Certain produit subissent des fluctuations de leurs prix et l'entreprise peut vouloir profiter de prix bas pour acheter et le prix élevé pour vendre.
- l'offre peut être accentuée à une période donnée de l'année alors que la demande s'étale tout au long de l'année.

Pour ce faire elle recourt à différentes techniques telle que :

-la gestion administrative des stocks,

-la gestion économique des stocks,

- l'étude de la rotation des stocks.

I.17. Les avantage et inconvénients des stocks [4].

Les stocks dans une entreprise ont plusieurs Avantages, et de même plusieurs inconvénients, citons entre autres :

Les avantages :

- Le stock permet à l'entreprise de réaliser d'importantes économies en achetant de grandes quantités d'articles, lorsque le prix est favorable.
- Le stock de produit finis permet à l'entreprise de livrer rapidement les clients de ne pas perdre de parts de marché.
- Il permet d'assurer une production stable et une consommation régulière.
- Lissage de la production dans des nombreux cas où la demande subit des variations.
- Robustesse par rapport à des indisponibilités de ressources de production.
- Réduction des délais de mise à disposition (dans le cas des stocks de produits finis).
- régulation de flux aux allures différentes.
- précaution contre la pénurie ou les hausse des prix.

Les Inconvénients :

- Rigidifiassions de la production.
- Le stock occupe une place (un espace) et engendre de ce fait des coûts supplémentaires à l'entreprise.
- Immobilisation de moyens financiers importants (ils peuvent représenter 25 à 30 % du capital immobilisé)
- Occultation d'insuffisances graves en matière de prévision et de gestion.
- Alourdissement de la rotation des capitaux de l'entreprise d'où baisse de rentabilité.
- Risque de détérioration de stock (pertes).

I.18. Rôle et importance de gestion des stocks :

La gestion des stocks est l'ensemble des taches (de la plus simple à la plus complexe) nécessaire à l'établissement et à la réalisation du programme d'approvisionnement de l'entreprise, au stockage de la marchandise, à l'orientation des ventes, dans les meilleurs conditions économique tout en évitant les ruptures de stock et les sur-stockages.

La gestion de stock est définie comme une technique de maintien d'un stock suffisant et nécessaire à la maîtrise des problèmes, permettant de contrôler et régler les flux des entrées / sorties.

Selon PIERREZEMATI « gérer un stock c'est de faire en sorte qu'il soit constamment apte à répondre aux demandes des clients, des utilisateurs d'articles stockés. Bien gérer un stock doit satisfaire dans des conditions économiques à cette exigence ».

Le but de la gestion des stocks est justement de déterminer les moments et les quantités optimales de commande afin de satisfaire la demande des clients en minimisant les coûts. Le critère usuel d'optimisation est celui de l'espérance des coûts (par période, dans le long terme), éventuellement sous contrainte de niveau de service.

La gestion des stocks est donc un ensemble d'activités qui complète la gestion des approvisionnements et qui dépend de la planification de la production. Ces activités ont pour but de minimiser les coûts reliés à l'acquisition et à la possession des différents types de stocks tout en respectant un certain nombre de contraintes opérationnelles.

Le tableau ci-dessous, présente les différents aspects de la gestion des stocks en ce qui a trait aux activités à organiser et à synchroniser, les objectifs à atteindre et les contraintes à respecter.

Tableau I. 2 : Les différents aspects de la gestion des stocks [4].

Activités	- Rechercher, organiser et traiter l'information sur les articles en stocks. -Déterminer les quantités à commander, quand commander. - Déterminer les stocks de sécurité. - Organiser et contrôler l'entreposage.
Objectifs	- Minimiser les coûts de maintien en inventaire. - Minimiser les coûts de pénurie. - Minimiser les coûts de commande.
Contraintes	- Prévision de la demande et planification de la production. - Capacité de production. - Délais de livraison. - Personnel disponible. - Infrastructure en place.

I.19. Différents types d'opérations :

- Le magasinage avec entrées, stockage, sorties des articles.
- La tenue d'un fichier consacré à la tenue des stocks.
- L'imputation dans la comptabilité des entrées /sorties.
- Le classement des stocks en catégories.

La gestion des stocks est l'un des services les plus importants au sein d'une entreprise car son rôle est non seulement positif pour le bon déroulement et la survie de l'entreprise, mais aussi très crucial pour l'établissement des relations entre les autres services de l'entreprise, ce rôle peut être résumé comme suit :

- Minimiser les coûts liés à la passation de la commande et les frais de stockage.
-Connaître les stocks et savoir les contrôler et préparer les opérations d'approvisionnement de façon à assurer la disponibilité des articles.
- Prévoir les besoins pour la prochaine commande à partir du programme de production.
- Éviter les sur stockages, et les ruptures de stock.
- Contrôler les niveaux de stock (par l'inventaire).
- Classer les stocks dans le magasin pour une utilisation rapide (agencement).

I.20. Missions et difficultés de la gestion des stocks :

Dans la notion de gestion des stocks, le mot gérer a toute son importance et englobe une concordance de missions regroupées comme suit [4] :

1-Prévoir : qui comprend plusieurs éléments qu'on peut résumer dans :

- les quantités à commander.
- les délais de disposition de la matière.
- le nombre de commandes à effectuer pendent l'année.
- l'analyse du marché.
- les coûts de passation et de possession d'une commande.
- les stocks de sécurité et d'alerte à constituer.

2. Organiser : La gestion des stocks gouverne des fonds importants en matière, ce qui nécessite une organisation, celle -ci se traduit par la mise en place d'une structure fonctionnelle de gestion des stocks « service gestion de stock » qui a comme charge :

-la conception des plans de stockage et d'organisation des aires.
- la mise en place des documents de gestion.
- l'organisation de la circulation de l'information.
- la gestion des moyens humains et matériels relatifs au fonctionnement de la structure « gestion des magasins »

3. Choisir : La gestion des stocks sert à choisir et déterminer l'offre le plus idéal, il faut sélectionner entre :

- les différentes offres d'achat.
- les possibilités de ventes.
- les quantités à stocker.
- le nombre de commandes par matière à effectuer.
- le stock à constituer.

4. Contrôler : Le contrôle des stocks constituer l'une des principales missions du service « gestion des stocks », il peut être physique ou comptable.il s'effectuer par l'opération d'inventaire, et se fait aussi par des comparaisons entre l'inventaire physique et l'inventaire théorique pour dégager les écarts qui doivent être justifies pour connaître les causes. Et intervenir par la suite.

5. Informer : L'information et la communication entre services de l'entreprise, et à l'intérieur même du service « gestion des stocks » posent plusieurs problèmes qui doivent être pris en considération pour assurer une animation plus crucial du stock.

6. Coordonner : La gestion des stocks joue un rôle fondamental dans l'entreprise en matière de coordination, elle a pour but de coordonner entre les différentes départements ou services de l'entreprise (l'achat, approvisionnement, la production, les ventes, le marketing, les comptabilités et finances).

La gestion des stocks revêt par contre un certain nombre de difficultés dont les principales sont :

- La difficulté pour une programmation rigoureuse à cause de fluctuation saisonnière, des actions de la publicité et de la concurrence ainsi que de la variation possible de délais de livraison.

-Les contraintes relatives au produit industriel spécialisé : nécessitant un service de vente qualifié dont parfois seul le fabricant est en mesure d'assurer.

-Le caractère périssable de produits exigeants un acheminement rapide dans les meilleures conditions de conservation.

I.21.Les indicateurs de gestion des stocks [5] :

Stock minimum (SM) : c'est la quantité correspondante a la consommation pendant le délai de réapprovisionnement : SM = SA-SS

Stock maximum : il est fonction de la contrainte de l'espace de stockage disponible, et celle du coût que représente l'achat par avance du stock.

Stock d'alerte(SA) : c'est la quantité qui détermine le déclenchement de la commande, en fonction du délai habituel de livraison.

Stock de sécurité(SS) : c'est la quantité en dessous de laquelle il ne faut pas descendre.

Si l'on veut être en mesure de connaître l'état des stocks d'une entreprise en permanence, leur gestion doit être réalisée avec soin. Parmi les opérations nécessaires, on trouve :

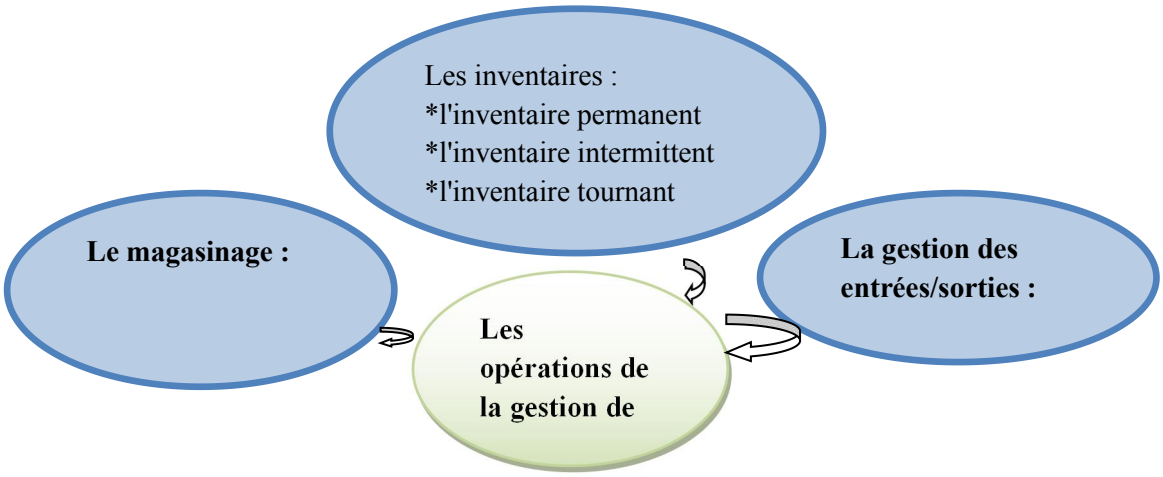


Figure I .6 : Les opérations de la gestion de stock [5].

I.22. L'utilité des stocks

Pourquoi une entreprise garde des stocks, sachant qu'ils représentent une grosse somme d'argent dans la plupart des cas ? [5]

Il y a trois raisons :

Tableau I. 3 : Les opérations de la gestion de stock [5].

Raison	But (objectif)
De sécurité	- Se protéger contre une hausse subite de la demande (éviter une pénurie). - Se protéger contre un délai de livraison instable.
De prévision	

	- Atténuer et profiter des hausses prévues des prix. - Absorber la grève d'un fournisseur important ou la rareté soudaine d'un bien. - Fonctionner durant la période de vacances des fournisseurs.
De cyclicité	- Répondre à la demande des clients qui peut être cyclique (durant les périodes de fêtes par exemple).

I.23.Le magasin

Il assure pour chaque article un point de gestion entre l'approvisionnement et la consommation. C'est le lieu où l'on pointe les entrées et les sorties. Le magasin offre des emplacements de stockage bien matérialisés, ce qui permet de réaliser des inventaires afin de garantir l'exactitude permanente des quantités de marchandises disponibles [6].

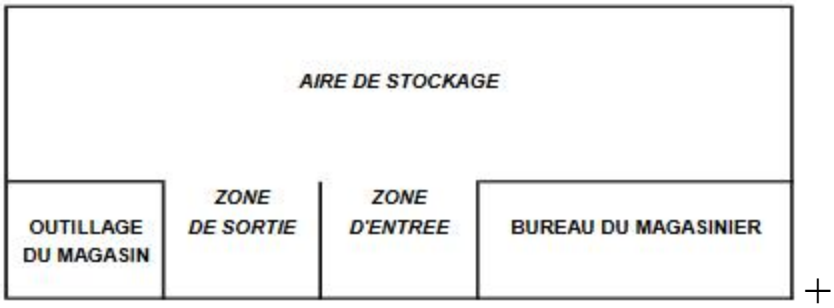


Figure I. 7 : Les principales parties du magasin.

I.1.23. Les principaux buts du magasin [6]

Le magasin a :

- Un but économique: Il est l'un des éléments qui permettent à l'entreprise d'accomplir sa politique d'optimisation des coûts.

- **Un but logistique** : Il permet de maintenir des articles disponibles et à proximité de l'utilisateur. Ce qui réduit considérablement les délais de livraison lorsqu'une demande est émise.

- **Un but de régulation** : Dans une chaîne d'activité, le magasin est un point de base qui permet de maintenir une circulation mesurée et constante des flux d'articles en amont et en aval de la chaîne.

- **Un but de sécurité** : C'est un lieu où l'on range le matériel dans des conditions de stockage spécifiques. L'accès y est limité à certaines personnes et les mouvements des articles y sont contrôlés.

I.2.23. Le Principe de Fonctionnement d'un magasin

- **À l'entrée** : Contrôle quantitatif et qualitatif, allotissement, pointage et mise à jour des quantités en stock.

- **À l'intérieur** : Stockage dans les zones et les emplacements appropriés.

- À la sortie : Prélèvement, préparation des commandes, pointage et mise à jour des quantités en stock.

I.3.23. Caractéristiques d'un magasin [6]

- **La capacité de stockage** : La capacité de stockage est le nombre de références qu'un magasin est apte à recevoir. Dans la plupart des cas, elle s'évalue en nombre d'unités de stockage.
- **La position sur la chaîne logistique** : En amont de la chaîne logistique, se trouvent les magasins de matières premières, à l'intermédiaire se situent les magasins de produits semi-finis et des encours de production, on trouve aussi à ce niveau les magasins de transit. En aval de la chaîne, se localisent les magasins de produits finis destinés à la vente.
- **Le caractère homogène** : Il existe d'une part des magasins homogènes conçus pour recevoir un seul produit ou une seule famille de produits et d'autre part des magasins hétérogènes qui reçoivent indifféremment des articles de diverses natures.
- **La température interne** : Le magasin doit offrir des conditions idéales de température pour le stockage des articles qui y sont introduits. Les marchandises périssables ou facilement altérables par la chaleur sont conservées dans des magasins climatisés ou réfrigérés. Les

pièces métalliques, quant à elles, n'ont pas nécessairement besoin de ces conditions. Pourtant, des produits tels que le tabac nécessitent un magasin chaud et à température contrôlée.

I.4.23. types d'organisation du magasinage [6]

Les stocks d'une entreprise sont placés dans un ou plusieurs magasins afin qu'ils soient rangés entre leur réception et leur mise à disposition.

Cette gestion suppose deux types d'organisation.

• Gestion mono-magasin :

Dans ce type d'organisation, tous les produits sont stockés et gérés dans un lieu unique. L'avantage en est de simplifier la gestion du stock, mais cela entraîne nécessairement de nombreuses manutentions, donc des délais et des coûts [6].

• Gestion multi-magasins :

Afin de minimiser les manutentions, on préfère parfois répartir les stocks dans plusieurs magasins. Chaque magasin regroupe les produits par type (produits finis, matières premières...) ou en fonction de la proximité géographique [6].

I.24.Gestion des entrées/sorties

Afin de permettre un suivi des quantités en stock, chaque mouvement de stock (entrée ou sortie) doit faire l'objet d'une transaction. Pour que cette dernière soit optimale, il est souhaitable que les mouvements soient saisis en temps réel par le système informatique de gestion des stocks. On connaît ainsi à chaque moment l'état réel du stock.

La relation entre les quantités réellement en stock et les quantités indiquées par la gestion des stocks dépend de la rigueur avec laquelle les mouvements sont saisis. Toute erreur de saisie se traduira par un écart entre la réalité et les quantités indiquées dans les fichiers. Pour une gestion rigoureuse, il est indispensable de limiter l'accès des magasins aux seules personnes autorisées.

La gestion des entrées/sorties comprend deux types de transaction.

La réception : Elle consiste à entrer un produit dans le magasin. Pour ce type de transaction, il faut vérifier tant la conformité que la quantité des produits reçus.

La sortie : Les pièces demandées sont retirées du stock conformément à une commande client (produits finis) ou un bon de sortie (produits fabriqués).

I.25. Les inventaires

L'inventaire est le décompte manuel des quantités de marchandises stockées. Le but principal de ce décompte est de faire une comparaison entre le stock théorique (celui fourni par le logiciel) et le stock physique, afin de desceller les différences de quantités, les erreurs d'adressage, les stocks dormants...etc [7].

Selon la fréquence de décompte, on distingue trois types d'inventaires : l'inventaire permanent, l'inventaire tournant et l'inventaire annuel.

I.1.25. L'inventaire permanent [7]

L'inventaire permanent que l'on appelle aussi « inventaire informatique » consiste à comptabiliser en permanence les entrées et les sorties et de connaître ainsi le stock à disposition, c'est le décompte des quantités disponibles en stock immédiatement après chaque entrée marchandise et chaque sortie marchandise. C'est une méthode d'inventaire adaptée particulièrement pour les stocks dont les quantités par référence sont petites et les unités stockées sont faciles à dénombrer. Les logiciels qui offrent la possibilité d'effectuer de telles écritures donnant lieu à deux opérations de saisie à chaque occasion :

- Lors d'une entrée d'une marchandise : saisie des quantités entrées et saisie de stock final.
- Lors d'une sortie d'une marchandise : saisie des quantités sorties et saisie de stock restant.

I.2.25. L'inventaire annuel [7]

L'inventaire annuel est le comptage de toutes les quantités en stock et dans tous les magasins à la fin de chaque exercice comptable. Il est réclamé par les contrôleurs financiers lors du calcul des soldes de gestion.

I.3.25. L'inventaire tournant [7]

L'inventaire tournant est le comptage périodique et planifié des stocks sur l'année. Dans la pratique, il se révèle comme une meilleure alternative aux inventaires permanents et annuels. Avec un inventaire tournant, des listes d'articles classés sont fournies à des périodes bien définies et le décompte des quantités disponibles pour chacune des listes se fait plusieurs fois durant l'année. Les inventaires tournant permettent particulièrement de :

- Alléger, voire supprimer la pratique d'un inventaire annuel (trop lourd, pénible et très coûteux lorsque l'arrêt des opérations s'avère indispensable durant cette période).

- Éviter la rupture des stocks critiques. Ce sont des articles dont le manque engendre des conséquences graves sur les opérations (arrêt de la production, goulets d'étranglement, pertes des ventes, annulation de commandes...).

- Éviter de conserver trop longtemps les erreurs d'écritures.

I.26. La fonction approvisionnement

La mission de la fonction « approvisionnement » est de procurer à l'entreprise, dans les meilleures conditions de qualité, de coûts, de délais et de sécurité, les matières premières, les composants, les fournitures, les outillages, les équipements et les services dont l'entreprise a besoin pour ses activités [8].

1. Objectifs

Les principaux objectifs de cette fonction sont :

- Assurer la sécurité et la régularité des approvisionnements.
- Améliorer le rapport qualité/prix des produits achetés.
- Limiter et optimiser le niveau des stocks de matières premières et des fournitures.

Cette action a une incidence sur le coût de possession des stocks et sur le besoin en fonds de roulement.

2. Tâches

La fonction « approvisionnement » a pour tâches de :

- Connaître les marchés et les sources d'approvisionnement pour toutes les catégories d'achats et surveiller leurs évolutions.
- Collaborer à la définition des caractéristiques et spécifications des produits à acheter.
- Rechercher, sélectionner les fournisseurs et négocier avec eux.
- Programmer, passer les commandes d'achats.
- Suivre les livraisons des commandes.
- Contrôler les réceptions des commandes.
- Analyser l'utilisation des achats dans les différents services.
- Gérer les stocks.

1.27. LES STOCKS DE LA MAINTENANCE

Les stocks de maintenance sont constitués de l'ensemble des articles qui doivent permettre à la maintenance de conserver aux équipements leurs caractéristiques fondamentales de fonctionnement en cas de pannes imprévues, de les maintenir en optimisant les coûts en accord avec les utilisateurs et de réaliser des travaux de différentes natures à la demande des différents services de l'entreprise en qualité de fournisseur de service.

Dans ces stocks de rechange de maintenance ne sont pas compris tous les autres produits utilisés dans l'entreprise comme les organes ou matières commandés pour les investissements,

les outillages nécessaires à la fabrication, les articles commandés spécialement sur un travail préparé, les matières et produits de fabrication, les articles de sécurité et tous les autres divers (fournitures bureautique et informatique, etc.). Ils peuvent être physiquement rangés dans le magasin des articles de la maintenance, mais ce n'est pas pour autant qu'ils feront partie du stock des réserves de la maintenance. Ils doivent donc être gérés à part.

Les stocks de la maintenance sont composés de quatre catégories d'articles:

1) Matière d'œuvre et consommables :

Tels que les

• huiles, graisses, combustibles,

• bois, plastiques, cuirs textiles,

• tôles, profiles,

• etc.

2) **Articles standards** :

Correspondant en général à des normes internationales, souvent interchangeables d'un fabricant à l'autre, tels que les

• vis, roulements, joints,

• raccords, flexibles, robinetterie,

• interrupteurs, fin de course, relais,

• etc.

Ces deux catégories de matériels ne sont généralement pas récupérables après utilisation (réparables) et doivent être épurées, après usage, conformément à la loi. Ces articles sont utilisés souvent et en grand nombre mais ils ne représentent pas un coût important parmi les stocks. Leur tenue en magasin est indispensable car leur indisponibilité risque de retarder les travaux de la maintenance et ainsi de provoquer des coûts de défaillance importants.

Le service achat a tendance à gonfler les stocks de ces catégories de rechange pour réduire la charge de travail d'approvisionnement et pour obtenir des prix plus favorables en achetant de grandes quantités. Les fournisseurs sont nombreux dans ce domaine et les délais de livraison en général relativement courts.

3) Articles spécifiques :

Appartenant à une installation ou un équipement, fabriqué spécialement pour ce dernier, n'ayant aucune interchangeabilité avec les pièces d'un autre constructeur, tels que les:

• roulements spéciaux, moteurs non normalisés,

• cartes électroniques spécifiques,

• bâtis, leviers,

• pièces de carrosserie,

• supports machines,

• bras de fixation, etc..

Les articles spécifiques sont généralement des composants à délais d'approvisionnement très longs car ces pièces ne sont par répertoriées par les fabricants comme des composants usuels. Ces délais sont à étudier non seulement en fonction de l'environnement industriel de l'entreprise, mais aussi des contrats possibles de partenariat avec certains fournisseurs prenant en compte leur propre politique de réduction des stocks.

Ces pièces sont coûteuses car fabriquées souvent à la demande ou par lot. Dans ce cas, les efforts de standardisation technique des composants et organes des équipements sont immédiatement payants pour l'entreprise. Il arrive que ces organes ou composants ne soient pas en nombre unitaire sur les équipements dont dispose l'entreprise et se retrouvent facilement sur une ou plusieurs machines.

Partant du principe fondamental que les pièces à tenir en magasin sont utiles pour faire face uniquement aux pannes donc aux imprévus, les études des PDR pour cette catégorie de matériel doivent êtres amenées très soigneusement pour ne pas gonfler inutilement le coût du stock. Un choix commun entre tous les acteurs de la fonction maintenance et de la gestion des stocks est une démarche à mettre en œuvre. Pour ces articles, les fournisseurs sont peu nombreux, généralement bien connus dans le milieu industriel et sont encore un peu les « maîtres du jeu », surtout en termes de prix et de délais. Les acheteurs essaient bien d'obtenir les meilleures conditions possibles mais ce n'est pas facile car ces fournisseurs savent qu'ils sont les seuls. Aussi, dans certains cas, la tentation est grande de rechercher des fournisseurs ne faisant pas encore partie de cette catégorie (remplacement de fournisseurs étrangers par de

nationaux), mais attention au danger de payer moins cher une qualité encore plus mauvaise avec les risques encourus par l'entreprise en cas de casse à répétition.

4) Articles stratégiques (stock de sécurité) :

Ces pièces de rechange sont à posséder absolument en stock car elles sont liées directement aux risques de production, de sécurité, de qualité ou de délai en cas de panne ou de casse.

Dans la catégorie de ces "articles stratégiques" les articles sont presque toujours très coûteux, avec un délai de réapprovisionnement extrêmement long. Leur utilisation est aléatoire, exceptionnelle et souvent provoquée non pas par l'usure mais par la casse accidentelle. Elles font souvent partie de la dotation d'origine des machines et sont la plupart du temps achetées lors de l'investissement. Il peut être intéressant de les inclure dans l'investissement et de les tenir en magasin à valeur nulle.

L'absence de ces articles peut entraîner:

- l'immobilisation des installations (organe fondamental de l'équipement)

-un dommage grave (dispositif de protection, chasse-corps, etc.)

Ce sont des rechanges que l'on se sent obligé de tenir en magasin mais en espérant ne jamais avoir à s'en servir car généralement elles sont consécutives à de grosses « casses» de matériel. Sont comparables avec les extincteurs que l'on possède en espérant ne jamais avoir à s'en servir. Mais si le feu survient, les conséquences du manque de réactivité peuvent être catastrophiques pour l'entreprise. Leur présence en stock constitue pratiquement la prime d'assurance pour couvrir un risque. Analyser ces articles demande beaucoup d'expérience et une bonne connaissance des installations.

Les décisions sur leur utilité ou inutilité de tenue en stocks seront efficaces et rentables si elles sont prises en charge par un groupe de travail et avec la collaboration et le consentement de la direction technique de l'entreprise.

Pour ce type de pièces, il est important que le dossier technique de l'équipement contienne toutes ses caractéristiques (plans, matière ou composition, résultats ⟸d'épreuves ou d'essais, garantie constructeur, etc.).

I.28. Les Pièces de Rechange :

Le terme « pièce de rechange », est souvent utilisé pour désigner : un composant élémentaire, un sous-ensemble ou tout un équipement préservé pour servir ultérieurement à remplacer une pièce défectueuse ou dégradée dans un système donné. Selon la norme française NF X 60-0122, une pièce de rechange est définie comme étant : « un article destiné à remplacer une pièce défaillante ou dégradée sur un bien donné » [9].

Cette définition implique clairement qu'il s'agit d'un élément clé de la gestion de maintenance, dont la disponibilité affecte directement les performances de l'entreprise. La classification des pièces de rechange (PDR) peut se faire selon quatre critères, comme le montre le tableau 1 : [Fortuna, 2010] et [Pimor, 2008] [9].

1.29. Typologie des pièces de rechanges [9] :

Par destination :

Pièces à remplacement programmé **Pièce utilisée dans un remplacement dont le moment d'occurrence est estimé selon la fiabilité souhaitée de la pièce installée.**	**Pièces à remplacement non programmé** **Pièces utilisées pour des remplacements dont le moment d'occurrence est aléatoire.**	**Pièces à remplacement exceptionnel** **Pièces dont la probabilité d'utilisation est très faible, étant donné que leur durée de vie est au moins égale à celle de l'équipement.**

Par origine :

Pièces d'origine **Répondent au cahier des charges constructeur et sont fournies par lui.**	**Pièces équivalentes** **Répondent au même cahier des charges que la pièce d'origine, mais non fournies par le constructeur.**	**Pièces interchangeables** **Différentes de la pièce d'origine mais elles peuvent accomplir leurs fonctions essentielles.**	**Pièces adaptables** **Peuvent se substituer à une pièce d'origine mais après un coût d'adaptation**

Par nature :

Pièces de fonctionnement **Subissent des détériorations prévisibles et nécessitent un remplacement périodique.**	**Pièces d'usure** **Conçues pour recevoir seules ou en priorité les détériorations prévues.**	**Pièces de structure** **Pièces dont la dégradation en usage normal est peu probable.**

Par mode de dégradation :

Pièces subissant une dégradation par l'usure **Leur durée de vie suit une loi normale**	**Pièces subissant une dégradation par surcharge aléatoire** **Leur durée de vie suit une loi de poisson**

I.30. Processus de gestion des stocks de la PDR

Le processus de gestion des stocks de la PDR est un processus de support indispensable pour la maintenance des équipements en entreprise. Du coup, il devient impératif au gestionnaire de la pièce de rechange, de bien cerner le fonctionnement de ce processus. Pour ce faire, il

convient d'expliciter les activités clés dont il est composé ainsi que les interactions qui les régissent.

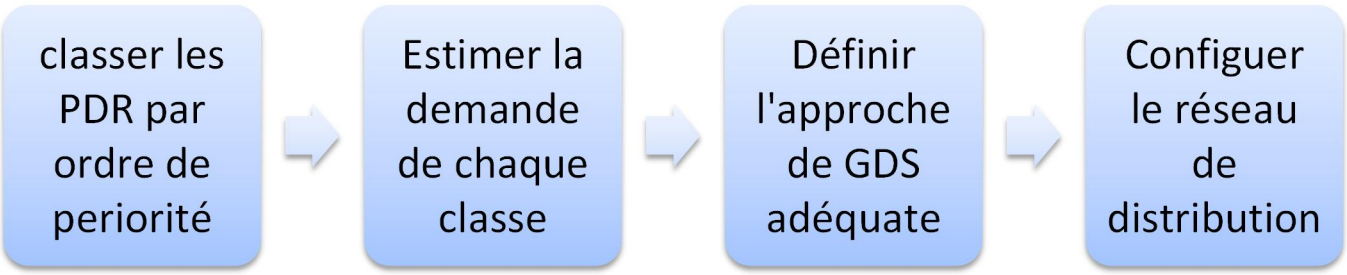


Figure* I .*8: Processus opérationnel de la gestion des stocks de pièces de rechange [9].

Étape 1 : Classification des PDR

Il est déraisonnable d'accorder à chacun des articles le même ordre de priorité dans la gestion des flux en stock, à titre d'exemple, la gestion des fournitures de bureau n'est pas similaire à celle des matières destinées à la production.

Cela montre clairement que la gestion des stocks de la PDR est une gestion sélective basée sur la classification des articles selon des critères d'importance, tels que : la disponibilité sur le marché, le coût de réparation et la fréquence de panne, etc. Plusieurs méthodes ont été développées dans ce sens, parmi lesquelles, on retrouve celles citées ci-dessous.

Étape 2 : Estimation de la demande de chaque catégorie de PDR

Pour chaque catégorie de la liste établie dans le sous processus précédent, il importe d'estimer la quantité requise sur tout le cycle de vie économique de l'équipement qui les fait intervenir. Pour y arriver, il faut estimer le nombre moyen de remplacements à la panne et, le cas échéant, le nombre moyen de remplacements préventifs.

Étape 3 : Choisir l'approche de gestion des stocks de la PDR :

Une approche de gestion de stock consiste à définir l'ensemble de méthodes adoptées pour dimensionner de ce stock dans le temps, et bien optimiser ses stocks commence par choisir un

modèle de gestion optimal. Même si leur but est le même, i.e. réduire au minimum la quantité stockée pour diminuer les coûts, tout en assurant une disponibilité maximale, ces modèles diffèrent d'une entreprise à une autre selon le domaine d'activité. Le chapitre 2 du document expose les approches les plus répandues dans la gestion des stocks de la PDR.

Étape 4 : Configurer le réseau de distribution des PDR

L'organisation du réseau logistique des pièces de rechange doit permettre de rationaliser les coûts liés aux pièces de rechange (achat, transport, stockage, distribution) tout en assurant le service attendu par les sites utilisateurs. A cet égard, le choix porte sur une des deux configurations :

La mutualisation entre les sites : où l'entreprise opte pour un magasin de stockage et une gestion des stocks centralisés pour tous ses sites d'intervention.

La gestion indépendante : qui consiste à décentraliser la gestion des stocks de la PDR, où chaque site d'intervention a son propre magasin de stockage géré par lui indépendamment des autres sites.

L'optimisation de ce processus représente un levier clé de performance des activités de maintenance. D'une part, la remise en fonctionnement des actifs après défaillance et donc leur disponibilité dépendent directement de la mise à disposition des pièces qui les composent. D'autre part, ces pièces représentent un poste important du budget de maintenance, tant en termes d'achat que des coûts logistiques (transport, stockage, manutention). Il s'agit d'instruire le compromis entre une couverture de stocks élevée mais onéreuse.

Conclusion :

Aujourd'hui, la question de la gestion des stocks prend une importance croissante sur le plan stratégique. Une gestion efficace des stocks nécessite un processus approprié de gestion du flux des marchandises dans un cycle incessant d'ordres, d'entreposage, de fabrication, de vente et de réapprovisionnement des produits. Une des méthodes de gestion des stocks consiste à utiliser l'analyse ABC, qui vise à évaluer les stocks en fonction de leurs quantités et valeurs, afin d'établir une classification mettant en évidence les articles à haute et basse valeur. Le 4éme chapitre sera consacré à cette méthode.

CHAPITREII: Les Méthodes de gestion de stock (PDR)

II.1.Introduction :

La gestion des stocks est un enjeu crucial pour toute entreprise souhaitant optimiser ses coûts tout en évitant les ruptures de stock. Ce chapitre explore les différentes méthodes de gestion des stocks, en mettant l'accent sur les coûts associés, les techniques de réapprovisionnement, et les modèles mathématiques comme celui de Wilson, ainsi que des outils d'analyse comme la méthode ABC. L'objectif est de fournir aux gestionnaires les connaissances nécessaires pour prendre des décisions éclairées, équilibrant rentabilité et satisfaction client.

II.2.Les coûts liés à la gestion de PDR :

La gestion des approvisionnements est conditionnée non seulement par le coût d'achat des matières premières mais aussi par le coût de gestion du stock. La gestion des stocks nous amène à arbitrer entre le risque de rupture et de la rentabilité qui celle-ci induit une gestion à moindre coût. En effet, vouloir éviter le risque de rupture nous conduit à conserver un stock élevé, ce qui est en contradiction avec la rentabilité compte tenu qu'un stock élevé est aura un coût de gestion élevé .de même, vouloir rechercher la rentabilité induit un stock minimum, qui tourne très rapidement, peu coûteux mais s'accompagne d'un risque de rupture pouvant entraîner par voie de conséquence une insatisfaction de la clientèle. Le coût de gestion des stocks regroupe le coût de lancement ou de passation des commandes, le coût de possession, et en cas d'insuffisance des stocks, il convient de prendre en compte le coût lié à la rupture dénommé : coût de pénurie.

En gestion des stocks, il faut prévoir les quantités à commander les dates de réapprovisionnement tout en minimisant le coût total de ces opérations [10].

Équation fondamentale de la dépense totale d'approvisionnement:

$$D = C1 + C2 + C3 + C4 + C5$$

D: Dépense totale d'approvisionnement (annuelle)

C1 : Coût d'achat annuel

C2 : Coût de lancement des commandes

C3 : Coût de possession et de maintien du stock actif

C4 : Coût de possession et de maintien du stock de protection

C5 : Coût de pénurie.

Conformément à la pratique.

1) Nous ferons abstraction des coûts C4 et C5.

2) Nous appellerons « coût de gestion » la sommation « Coût de lancement des commandes, coût de possession et de maintien du stock actif », Y = C2 + C3.

Le stock actif est constitué par la partie qui tourne, donc qui excède le stock de protection.

II.3. Coût d'achat C1 :

La quantité de l'article considérée nécessaire pour l'année à venir (S) est déterminée par les techniques prévisionnelles.

II.4.Coût d'achat annuel (C 1) = S u

La fonction achat doit s'efforcer de réduire u donc de Su .Le rôle du gestionnaire des stocks est de Minimiser le coût de gestion étant entendu que l'action de l'acheteur se répercute également sur le coût de possession des stocks.

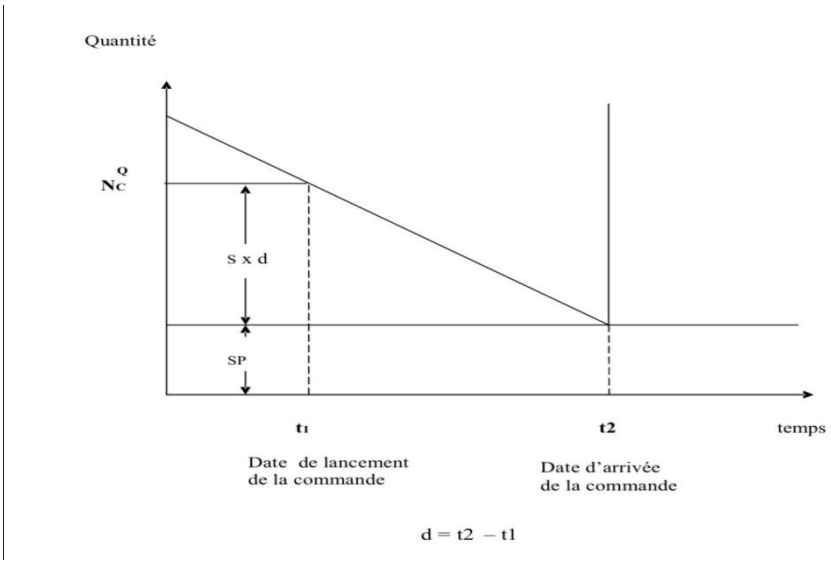


Figure II.1 : La fonction achat

II.5.Le coût de passation de commande (cl) ou coût d'acquisition :

Ce coût varie en fonction du nombre de commandes à passer à un même fournisseur (commandes unique ou groupées). Dans l'entreprise, il occasionne des coûts dans les services suivants : achats, gestion des stocks, réception (contrôle qualité et quantités), magasin, comptabilité. Le coût d'acquisition est égal au coût d'acquisition unitaire multiplié par le nombre de commandes.

Ce coût est constitué des éléments suivants :

■ Suivi du niveau du stock.

■ Appel d'offre éventuel.

■ Négociation avec le fournisseur.

■ Émission de la commande.

■ Réception, contrôle et entrée au magasin.

■Vérification et règlement de la facture.

Coût de lancement des commandes :

$$C2 = na = S\,a/q$$

n : nombre de commandes durant la période

a : coût de lancement d'une commande

q : représente la rafale (quantité commandée chaque fois)

S : sorties probables d'un article pour l'année à venir.

a = Dépense totale d'acquisition / Nombre annuel de commandes ou encore

a = Dépense totale d'acquisition / Nombre annuel de lignes de commandes

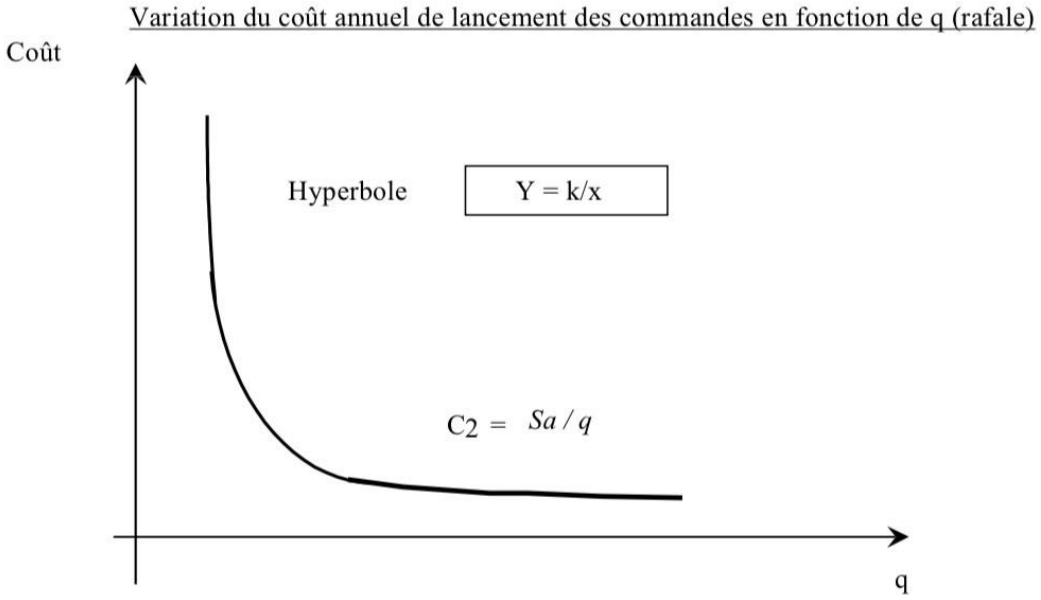


Figure II.2 : variation du coût annuel de lancement des commandes en fonction de q

II.6.Le coût de possession des matériels :

C'est ce que pourrait rapporter à l'entreprise les capitaux dégagés par une diminution du stock moyen. Calculé sur une année, ce coût est égal au produit du taux de possession par la valeur du stock immobilisé. Le taux de possession est fonction de l'intérêt du capital immobilisé et des frais de stockage (locaux, surface de stockage, installations de manutention, impôts, assurances, obsolescence des matériels).

Coût total = coût de passation + coût d'achat+ coût de possession

II.7. Le coût de passation :

C'est l'ensemble des charges relatives à l'obtention des commandes. Ce coût est fonction du nombre de commandes. Il comprend :

- Les frais de services utilisés: de courrier, de téléphone, de fax, de déplacements…

- Le suivi des commandes aux spécifications particulières que les services doivent contrôler chez le fournisseur;

- Les frais inhérents à l'émission d'un bon de commande, au transport, à la réception et à l'inspection des quantités et de la Qualité;

- Frais de traitement informatique, fournitures consommées,…

- Salaires des employés …

Il existe une relation directe entre le nombre de commande et le coût de passation des commandes qui peut être expliqué par la formule suivante :

$$L1 = \mathbf{L\ N/Q}$$

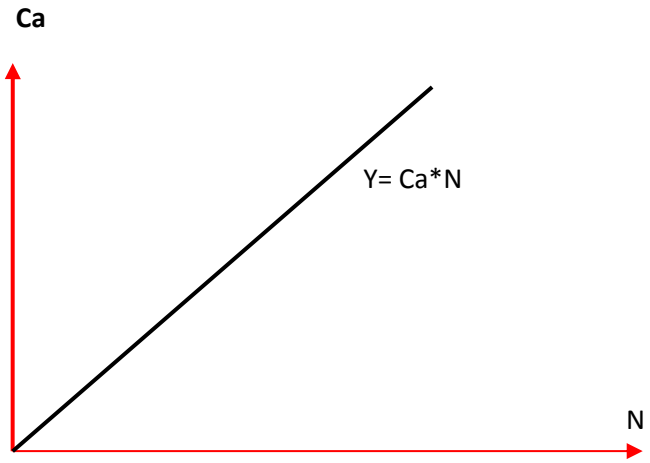
L1 : Coût de lancement de commande

Ca : Coût unitaire d'une commande

N : Le nombre de commande.

Représentation graphique du coût de passation de commande :

Figure II.3 : Représentation graphique du coût de passation de commande



Source : P.ZERMTI, op.cit, p15

II.8. Coût de rupture :

De manière générale, une rupture de stock entraîne une dégradation de l'image de marque de l'entreprise, et donc un risque de baisse du niveau des ventes futures. Deux cas sont à considérer, celui des ventes perdues et celui des ventes différées. Dans le cas des ventes perdues, le coût de rupture est d'abord celui d'une marge bénéficiaire perdue. Dans le cas des ventes différées, le coût de rupture est constitué exclusivement de pénalités. Par ailleurs, si la

rupture intervient au cours du cycle de fabrication, le client interne (poste de charge aval) se trouvera en « chômage technique ». Les délais, les coûts de production, l'organisation tout entière de l'atelier en subiront des conséquences.

a) Dans le cas d'une demande interne

La rupture peut entraîner un chômage technique des postes en aval (le coût de rupture correspond au coût financier du chômage technique).

b) Dans le cas d'un stock de distribution

La rupture est formée des ventes marquées en plus de la détermination de l'image de marque de l'entreprise.

II.9.Coûts relatifs aux changements de capacité :

Ces coûts sont induits par les heures supplémentaires, les embauches exceptionnelles d'intérimaires, des formations particulières, des équipes supplémentaires ou des licenciements. Parmi ces cinq sortes de coûts, certains sont antagonistes, comme par exemple les coûts d'acquisition et de possession. Pour une même demande, si on diminue la fréquence de commande, on augmentera les stocks détenus. Il est donc évident que là encore des compromis devront être faits. Il s'agit du calcul de la quantité économique d'approvisionnement [10].

II.10. Détermination de la Quantité Economique (Modèle De Wilson) :

1. Définition : Wilson a établi une formule basée sur un modèle mathématique simplificateur dans lequel on considère que la demande est stable sans tenir compte des évolutions de prix, des risques de rupture et des variations dans le temps des coûts de commande et de lancement (on dit aussi "en avenir certain")[11].

2. But : Commander ou fabriquer suffisamment de pièces pour que le total des coûts d'acquisition et de possession, sur une période, soit minimal pour l'entreprise.

II.11. Comment déterminer la quantité économique ?

Le stock moyen est, donc, égal à **Q/2**. Simplement minimiser ce stock moyen, et donc **Q**, n'est pas une bonne idée dans la mesure où le lancement d'un ordre d'achat ou d'un ordre de fabrication entraîne des coûts fixes (non proportionnels) Le calcul de la quantité optimale

(dite économique) se fait en minimisant la somme du coût de stockage et du coût de lancement sur une base annuelle, par exemple. Ce coût global est donné par :

C = C stockage + C lancement

1- Calcul du coût de stockage (S) :

Stocker un produit coûte cher. Les principaux frais comprennent :

• L'intérêt du capital immobilisé qui va de 5 à 15 % en fonction des années ;

• Le magasinage, loyer et entretien des locaux, assurance manutention, environ 6 % ;

• La détérioration (de 0 à 10 % selon les produits) ;

• Les obsolescences (matériel périmé, vieilli, hors de mode).

Afin de globaliser l'ensemble de ces frais, on calcule un « taux de possession » annuel (t *%)* par unité monétaire de matériel stocké. Le taux retenu varie actuellement entre 20 et 35 % selon les catégories et articles. Certaines entreprises ont un taux de possession supérieur à 100 % du fait de la très rapide dévalorisation de leurs produits (matériel informatique par exemple), le coût de stockage est calculé par la formule suivante :

C stockage = P.a.$\frac{Q}{2}$

Avec : p = taux de possession annuel tenant compte de l'intérêt du capital immobilisé, de la détérioration éventuelle, des obsolescences et des frais divers (loyer, assurances, manutentions, taxes, ...); p peut valoir jusqu'à 30%.

a = prix de l'article

2- Calcul du coût d'une commande ou d'un lancement (L) :

Il est calculé par la formule suivante :

L= **L N/Q**

avec : L = coût de lancement d'un ordre d'achat (écriture d'un bon de commande, préparation de spécifications, suivi et relance, traitement de factures, payement) ou de fabrication (setup, rebut de début de série) [13].

N = nombre d'articles commandés ou fabriqués par an.

Q= la quantité d'un ordre d'achats

Pour minimiser le coût total (C), on établira les hypothèses simplificatrices suivantes :

1. Les coûts sont proportionnels au nombre de pièces achetées (il n'y a pas de rabais pour quantité).

2. Il n'y a pas de pénurie (pas de coût pour rupture de stock).

3. La demande est régulière.

4. Les coûts de stockage et de commande ou lancement sont définis et constants.

Soient : (*N)* le nombre annuel de pièces consommées, et (*Q)* la quantité approvisionnée ou lancée à chaque période.
Si On suppose que la demande est régulière, le stock moyen est (Q*/2)*. En considérant la première hypothèse, sa valeur est (Q/2) x *a,* si (*a)* est le coût de la pièce.
Compte tenu du taux de possession, le coût de stockage est donc :

$$S = (Q/2) \times p \times a$$

Le nombre de commande est *N/Q*, d'où un coût d'approvisionnement A égale à:
A = (N/Q) x L

Le coût total est donc : $C(Q) = p.a.\frac{Q}{2} + \frac{LN}{Q}$
On cherche la quantité (Qe*)* qui rend ce coût le plus faible possible.

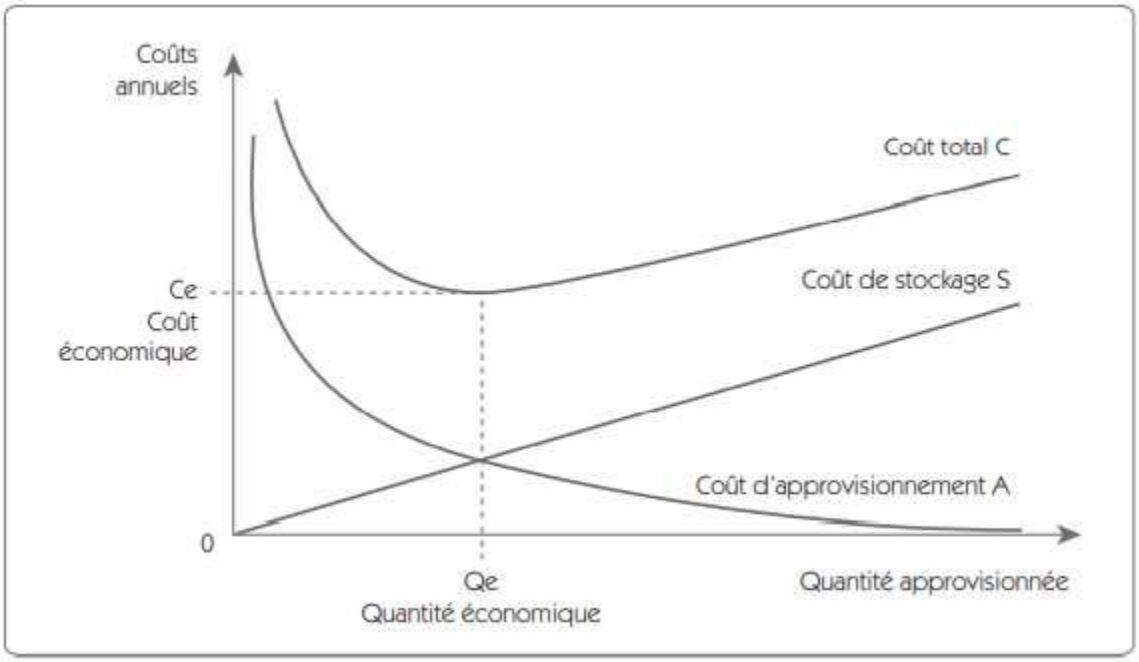


Figure II.4 : Schéma représentant le modèle de WILSON [13].

Pour que le coût total C(Q) soit le minimum possible :

$$\frac{\partial(Q)}{\partial(Q)} = 0 ===> \frac{\partial C(Q)}{\partial(Q)} = -\frac{LN}{Q^2} + \frac{p.a}{2}$$

$$\frac{\partial(Q)}{\partial(Q)} = 0 ==> -\frac{LN}{Q^2} + \frac{p.a}{2} = 0 => \frac{LN}{Q^2} + \frac{p.a}{2}$$

$$=> Qe = \sqrt{\frac{2N \cdot L}{P \cdot a}}$$

Cette formule suppose, entre autres, que les coûts de lancement sont purement fixes et que le prix de l'article est indépendant des quantités achetées ou fabriquées.

II.12.Quelles sont les limites de la formule de Wilson ?

La formule de Wilson ne convient pas à tous les modèles de production. D'une part, le modèle considère que tous les éléments entrant dans le **calcul total du coût de la quantité optimale de commande** sont stables et linéaires. Or, nombreux sont les marchés de plus en

plus volatiles. Aussi, ce modèle ne tient pas compte des éventuels aléas et coûts supplémentaires pouvant survenir de la part des fournisseurs.

L'usage de la formule de Wilson agit comme une boussole pour le responsable logistique. Elle donne une direction à prendre, sans pour autant indiquer exactement le point d'arrivée. Déterminer précisément la valeur et le coût des stocks à commander dépend de l'expérience de chaque responsable logistique et de sa connaissance du marché. Marché saisonnier, importance de l'élasticité-prix et coût de la demande ou la variation du prix du bien sont autant d'éléments faisant appel à l'analyse de chacun pour rester vigilant et optimiser la gestion de ses propres stocks avec précaution [13].

II.13.LES Méthodes de gestion de stocks (PDR) :

1. Politique d'approvisionnement:

Approvisionner, c'est assurer la programmation des besoins de livraison et des stocks dans le cadre de la planification générale de l'entreprise.

Définir une politique d'approvisionnement consiste essentiellement à répondre à trois questions :

• QUOI (quel produit) faut-il approvisionner ?

• QUAND faut-il l'approvisionner ?

• COMBIEN faut-il en approvisionner ?

Après avoir répondu au « quoi ? », nous pouvons répondre aux autres questions :

• la quantité commandée qui peut être fixe ou variable.

• le réapprovisionnement auquel il peut être procédé à périodes fixes ou variables...

Il est donc possible de définir, suivant les combinaisons de ces réponses, 4 politiques d'approvisionnement du stock.

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

II.14. Méthodes de réapprovisionnement :

Nous allons étudier ces diverses méthodes en commençant par la plus simple.

II.15. La méthode de point de commande :

Définition : La méthode du point de commande est une méthode de réapprovisionnement à date variable et quantité fixe, elle consiste à définir, dans un concept de flux tiré et de juste à temps, le niveau de stock qui déclenche d'ordre d'achat, de façon à être livré juste au moment de l'utilisation de la dernière pièce. Le point de commande s'appelle également seuil de commande ou seuil de réapprovisionnement. Cette technique est utilisée essentiellement pour les articles critiques car elle demande un suivi permanent des stocks entraînant un coût de gestion élevé. Réciproquement, elle permet d'éviter les ruptures sur des pièces stratégiques.

Le point de commande s'appelle également seuil de commande ou seuil de réapprovisionnement.

Cette technique est utilisée essentiellement pour les articles de classe **A** (Exemple : produits représentant moins de 10% du budget achat) car elle demande un suivi permanent des stocks entraînant un coût de gestion élevé [12].

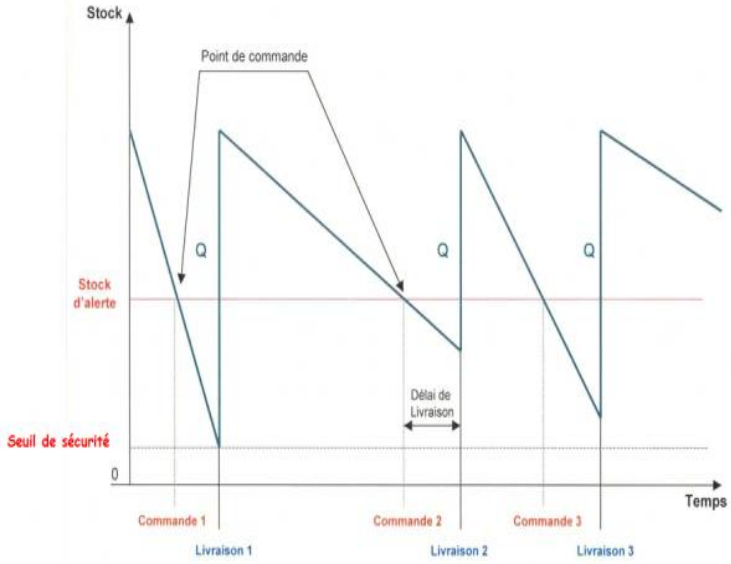


Figure II.5: La méthode de point de commande graphiquement.

Il est essentiel que le fournisseur assure un délai de livraison dans un temps défini. Dans le cas contraire le risque est de se retrouver sous le seuil de sécurité. Il est important de pouvoir repérer ce point pour appliquer correctement cette méthode.

Cette méthode se révèle utile si on considère les délais annoncés par le fournisseur au plus tard. (Ex : si un fournisseur annonce un délai de 2 à 3 semaines, il faudra considérer 3 semaines).

II.16. Méthode du réapprovisionnement fixe (période et quantité fixes) :

Ce type de contrat prévoit de commander à date fixe (par exemple le 20 de chaque mois pour un article donné) une quantité fixe dudit article (voisine de la quantité économique). Il est évident qu'on étale dans le temps les ordres d'achat ou de fabrication correspondant à l'ensemble des articles Dite aussi méthode "calendaire", les livraisons de pièces se font à dates fixes. Les quantités livrées sont égales et peuvent se rapprocher de la quantité économique ou correspondre à une livraison partielle d'un contrat annuel [23].

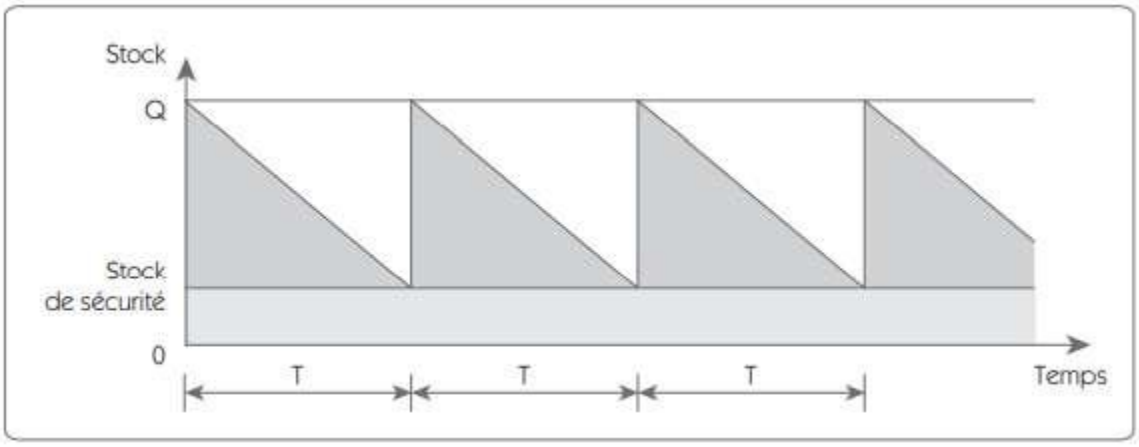


Figure II.6 : Réapprovisionnement à dates fixes et par quantités fixes [23].

On définit un stock de sécurité qui est un stock supplémentaire servant à protéger l'entreprise d'une rupture en cas d'aléas. Les quantités commandées seront voisines de la quantité économique, le stock de sécurité pouvant être réduit (il y a, en effet, peu de risques de pénurie sur les pièces concernées, les délais de livraison étant assez stables).

Avantage :

-Simplicité de la gestion des stocks

-Gains d'échelle négociables par les acheteurs

Inconvénients :

-Si la quantité de réapprovisionnement est mal calculée ou si la consommation n'est pas régulière, il y a risque "d'inflation" ou de rupture de stock

- Les livraisons urgentes ou hors contrat, peuvent être très coûteuses.

II.17. Méthode du recomplètement périodique (dates fixes, quantités variables) :

Également appelée Méthode De Recomplètement, pour chaque produit un nouveau optimum de stock est défini. A période fixe, le magasinier analyse son stock et commande la quantité permettant de recompléter au niveau requis. Cette méthode s'applique à des produits : dont la consommation est régulière, coûteux, périssables ou encombrants.

Il est possible de faire des périodes d'inventaire ou d'analyse, différentes suivant les catégories de produits. Cette méthode consiste à recompléter de façon régulière le stock pour atteindre une valeur de recomplètement appelée ici Qm [23].

Pour calculer le niveau de recomplètement Qm, il faut tenir compte de la consommation moyenne par unité de temps (C), du délai de réalisation ou d'approvisionnement de l'article (D), de la période de passation des commandes ou de lancement (d) et d'un stock de sécurité dimensionné pour éviter des ruptures dues à la variabilité de la consommation réelle (SS).

$$Q_m = C \times (D+d) + SS$$

Avec :

Cm: La consommation moyenne

Da: Le délai d'approvisionnement

SS : Le stock de sécurité permet d'éviter les ruptures de stocks adapté à une consommation partiellement irrégulière.

Exemple : tous les 10 du mois, le magasinier passe une commande de vis en fonction du niveau de stock constaté, afin de porter ce dernier à 2 000 vis.

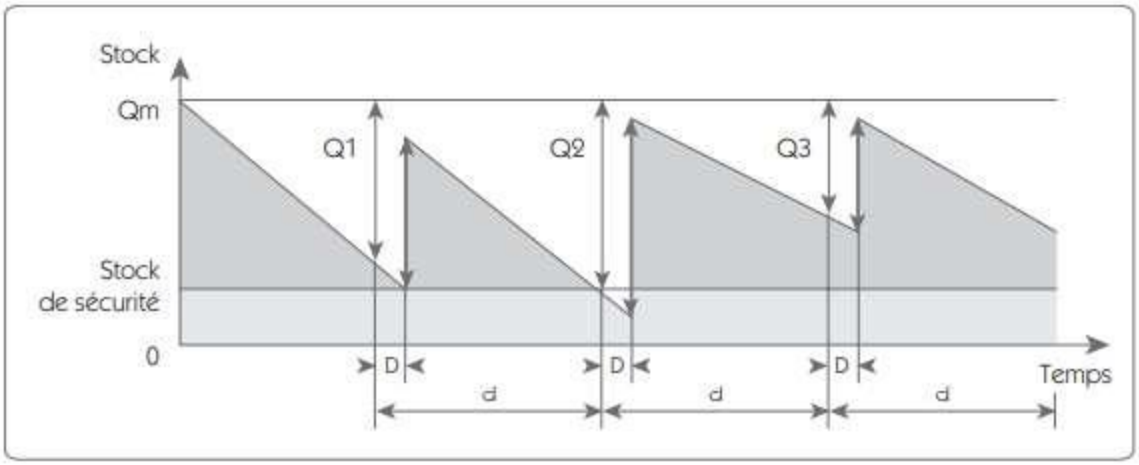


***Figure* II.7 :** Méthode du recomplètement [23].

Avantage :

-Gestion des stocks simple.
-Immobilisation financière faible ou maîtrisée.

Inconvénients :

-Possibilité de rupture de stock.

-Si la consommation pour une raison quelconque devient irrégulière, il y a risque de cumul de stock (immobilisation financière à éviter) ou de rupture de stock.

-Immobilisation plus importante des stocks qui engendre le gel des capitaux.

II.18. Méthode du point de commande (quantités fixes, dates variables) :

Plus connue sous le nom de méthode de point de la commande, celle-ci consiste à définir, dans un concept de flux tiré et de juste à temps, le niveau de stock qui déclenche l'ordre d'achat, de façon à être livré juste au moment de l'utilisation de la dernière pièce. Le niveau de stock (point de commande) doit permettre de satisfaire les besoins durant le délai allant de la date de déclenchement de la commande à la date de livraison. Le point de commande s'appelle également Seuil De Commande ou Seuil De Réapprovisionnement. Cette technique est utilisée essentiellement pour les articles de classe A car elle demande un suivi permanent des stocks entraînant un coût de gestion élevé [23].

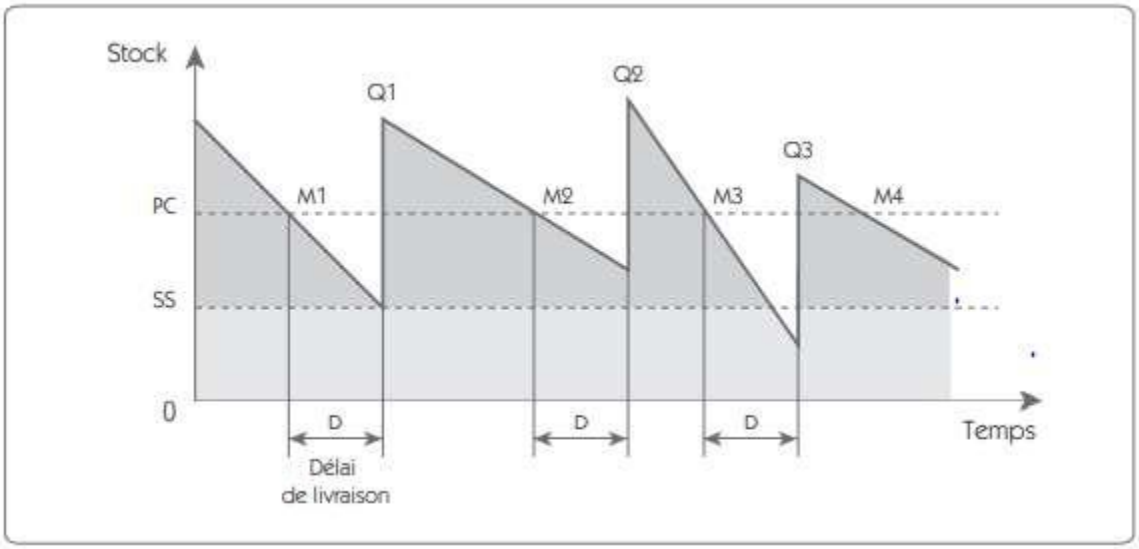


Figure II.8 : Réapprovisionnement constant avec point de commande [23].

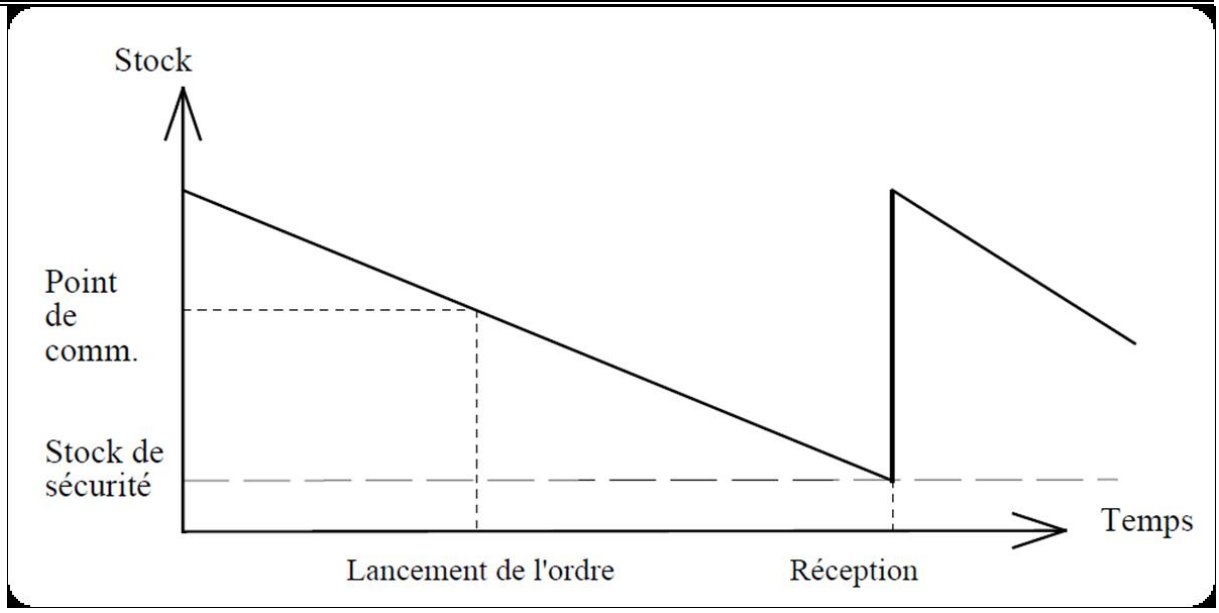


Figure II.9 : Méthode de réapprovisionnement à point de commande (Quantité fixe et date variable).

II.19. Le point de commande :

Le point de commande est le niveau de stock qui permet de déclencher l'ordre d'approvisionnement ou le lancement en fabrication. Il est défini comme étant le niveau de stock nécessaire pour couvrir les besoins durant le délai d'approvisionnement [23].

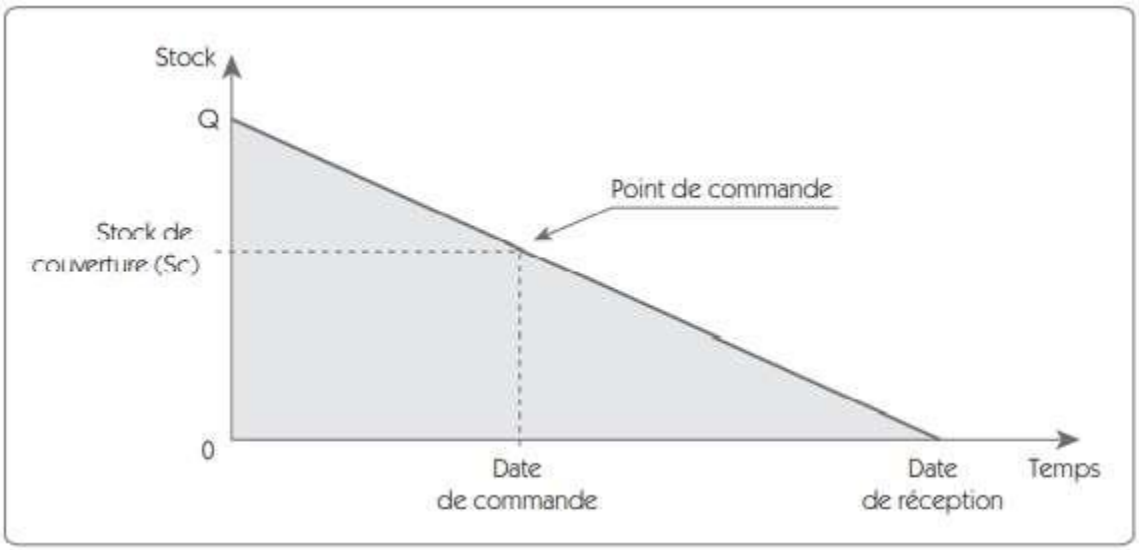


***Figure.* II.10 :** Le point de commande[23].

Le schéma présenté par la figure **II.10** , est purement théorique, car le délai d'approvisionnement n'est pas sans aléa, sans oublier que la consommation peut être plus

importante que prévu, c'est pour cela que l'entreprise doit prévoir un stock dit de sécurité, afin d'éviter la rupture de stock et couvrir « l'imprévisible ».

La formule du point de commande (PC) est donnée par :

$$\mathbf{PC=C\times}\ \boldsymbol{D}+\boldsymbol{SS}$$

Avec :

C : la consommation moyenne par unité de temps,

D : délai de réalisation ou d'approvisionnement de l'article

SS : le stock de sécurité

Les quantités à commander (Qi) peuvent être calculées par la formule de la quantité économique (formule de Wilson), néanmoins un problème peut se poser dans le cas ou la quantité économique (quantité commandée) ne permet pas au stock de passer au-dessus du point de commande, donc on est face à une rupture de stock, la solution c'est de raisonner sur « un stock fictif »pour lequel une nouvelle commande doit être passée lorsque ce stock atteint le point de commande.

II.20. Méthode d'approvisionnement par dates et quantités variables :

Cette méthode concerne la gestion d'articles coûteux appartenant donc à la catégorie A (de la classification ABC) dont les prix varient et qui présentent un caractère plus ou moins spéculatif ou stratégique (métaux et diamants en particulier). L'attention demandée par cette méthode ne la rend exploitable que pour un nombre très réduit d'articles : au plus une dizaine par gestionnaire.

Les avantages :

-Elle permet éventuellement de profiter des tarifs très intéressants.

-Limitation des immobilisations financières inutiles à une date donnée

Les inconvénients :

-Elle peut favoriser la spéculation.

-Il est préférable de ne l'utiliser qu'un nombre réduit d'articles, sinon l'entreprise risque de se fragiliser.

-Très sensible aux aléas de l'environnement. Un incident mineur peut finalement avoir des conséquences majeures sur l'ensemble du projet.

II.21.La méthode dite Q :

Cette méthode impose une comparaison très fréquente (journalière) entre le disponible Δ et le niveau du point de commande. La régularité des délais et des moyennes de sorties conditionne sa bonne marche.

A quel genre d'articles elle convient ?

Articles de consommation régulière et certaine, d'un prix unitaire moyen ou élevé. La valeur doit

Justifier une commande.

Avantages de la méthode Q :

-Permet de réduire les stocks

- D'une part, le stock cyclique

- D'autre part, le stock de protection

- Simple et peut être appliquée par un personnel qualifié

- Se prête aisément à la gestion intégrée par ordinateur.

Inconvénients de la méthode :

· Ne facilite pas le regroupement des commandes d'un même fournisseur

· Ne décèle pas au automatiquement les ralentissements ou arrêts des sorties

· Ne permet pas d'étaler régulièrement le temps de travail du gestionnaire (difficulté d'adaptation du planning)

· Le contrôle systématique du disponible entraîne un lourd travail administratif

La méthode Q reste la plus courante

- Pour sa simplicité

- Par ce qu'elle immobilise moins de trésorerie que la méthode P.

II.22. Méthode de réapprovisionnement périodique dite méthode P :

1. Principe de la méthode

Selon une périodicité fixe, donc à des dates fixes on passe pour un même article des commandes variables relevant le disponible à un niveau qui satisfasse les sorties de la prochaine période et réserve le stock de protection.

PR : période de révision des stocks

• Vérification du stock par l'ordinateur à une fréquence régulière

• Décision prise par l'ordinateur

• Aucune vérification du stock n'est faire par l'ordinateur entre deux vérifications

• Fixation du stock d'alerte

Période ou cycle de réapprovisionnement :

Autre formule de calcul : $P = \sqrt{288a/S\ ui}$

On bâtit ainsi le planning de réapprovisionnement à chaque date de révision d'une famille. Tous les stocks disponibles de cette famille sont dégagés ce qui permet :

• de déclencher les commandes nécessaires,

• de déceler les modifications de tendance, les ralentissements ou arrêts des sorties.

Remarque

La date de la première vérification doit être postérieure à la date de prise en charge de l'article par

L'ordinateur (au moment de sa création) sinon l'article sera verrouillé.

Pour éviter qu'entre deux dates de révision (Ex PR1 et PR2) à cause d'une accélération de la consommation ou un accroissement du délai, le disponible descend inaperçu en dessous du niveau du

Stock d'alerte et conduit à une rupture, l'ordinateur donne l'alerte mais ne propose rien.

Le gestionnaire doit procéder à une action urgente soit :

- Raccourcir la période jusqu'au prochain examen ;

- Accélérer l'attendu ;

-Déclencher une commande supplémentaire ;

- Limiter les sorties ;

- Etc.

II.23. Calcul du niveau de complètement (méthode P) :

Durée totale

Le niveau de recomplètement n'est autre que la provision nécessaire pour satisfaire un certain pourcentage de demandes durant la durée de la période et le délai.

Durée totale = périodicité + délai de réapprovisionnement

$$D = P + d$$

Niveau de recomplètement :

$$N_r^P = s\,(d + P) + SP$$

Quantité à commander :

$$N_r^P - \Delta = q \text{ à commande}$$

Dans cette méthode on constate que :

Quand commander ? ⇒On commande à une **date fixe**

Combien commander ?⇒ On commande une **quantité variable**

A quel genre d'articles elle convient ?

Cette méthode s'applique aux articles standards et consommables ayant une consommation plus ou moins régulière.

· Soit de faibles consommations et de valeur peu élevée .Possibilité de regroupement des consommations avec des montants intéressants pour le fournisseur

· Soit des articles à fortes consommations (ce qui permet la réduction du nombre d'examens de stocks)

Paramètres

P1 : exprime en mois la durée de la période P

P2 **:** indique la date du premier examen

Avantages de la méthode P

Elle s'y prête à l'organisation du planning d'approvisionnement en :

· Facilitant le regroupement des commandes par fournisseur ;

· Étalant rationnellement les travaux de révisions ;

· Décelant les variations de tendances et les arrêts de sorties ;

· Réduisant la charge administrative car elle nous dispense de suivre en permanence le disponible

· Réduisant le coût annuel de passation des commandes

· Encourageant les fournisseurs à proposer de meilleures conditions, car sans le regroupement des commandes ces dernières seront plus élevées ;

· Surveillant le respect du délai et de la qualité aboutissant à une sélection des fournisseurs ;

· Favorisant la standardisation des articles

· S'adaptant à la gestion intégrée sur ordinateur.

Inconvénients

· Elle immobilise des stocks plus importants que la méthode Q ;

· Le fait de ne pas réviser les supports d'informations entre deux dates de Lancement de commandes laisse porte à des ruptures de stock si les sorties s'accélèrent ;

· Les quantités à commandes sont très variables.

II.24.TECHNIQUES DE VALORISATION ET DE COMPTABILISATION DE STOCKS :

Afin de valoriser les sorties de stock, trois méthodes sont utilisées : le CUMP, le FIFO (first in first out) et le LIFO (last in last out). La valorisation du stock et le type de méthode employé ont un impact direct sur le résultat de l'entreprise, notamment pour les entreprises qui ont des stocks importants. Ainsi, le choix et la permanence des méthodes d'une année sur l'autre sont très importants et le changement de méthode doit être justifié.

II.1.24. Le CUMP (coût unitaire moyen pondéré)

La méthode du coût unitaire moyen pondéré s'utilise surtout pour les matières non périssables. Cette méthode est la moyenne pondérée par les quantités des coûts d'entrées en stock. Elle n'est pas utilisable pour les produits financiers (hors titres de participation). Cette méthode permet de lisser les variations de prix d'achat. Le calcul se fait de la façon suivante : (valeur des entrées + valeur du stock initial) / (quantités entrées+ quantités en stock initial)

La méthode du CUMP après chaque entrée. Les sorties sont évaluées au dernier coût unitaire moyen pondéré calculé après chaque entrée marchandise.

II.2.24. Le FIFO (first in, first out)

Appelée méthode de l'épuisement des lots dans le jargon des gestionnaires de stocks, la méthode du premier entré premier sortie, repose sur une consommation séquentielle et chronologique des lots entrés dans les aires de stockage. Le lot entré en premier sera

consommé le premier. La méthode FIFO est plus utilisée pour la valorisation des sorties de produits périssables dont une longue conservation est peu recommandée à cause de la perte de valeur ou de qualité (produits laitiers, produits agro alimentaires…). Cependant, sont principal inconvénient est qu'elle répercute avec retardes variations de cours ou de prix réel des marchandises à l'achat.

II.3.24. Le LIFO (Last in , first out)

La méthode last in first out signifie que les produits qui sont entrés en premier dans le stock sont les produits qui sortent en dernier du stock. Les produits qui restent donc dans le stock sont les produits entrés en premier. Cette méthode est utilisée pour les produits qui prennent de la valeur avec le temps. Elle n'est toutefois pas autorisée par les normes IAS/IFRS En matière de gestion des stocks, les entrées marchandises se font au coût d'acquisition (prix d'achat, + divers frais accessoires d'approvisionnement supportés jusqu'à l'entrée du magasin).

Le stockage de certaines catégories de marchandises obéit strictement à cette règle. Car plus leur séjour dans les aires de stockage est long, plus les produits acquièrent de la qualité et de la valeur. La méthode LIFO a l'avantage de s'arrimer à la variation des prix. En période d'inflation, elle permet de lisser les pertes en appliquant le prix actuel du marché.

II.25.EVALUATION DES STOCKS PAR LA METHODE DE PARETO OU LOI ABC

II.1.25. Historique de la méthode

Un économiste italien, Vilfredo Pareto, en étudiant la répartition des impôts constata que 20 % des contribuables payaient 80 % de la recette de ces impôts. D'autres répartitions analogiques ont pu être constatées, ce qui a permis d'en tirer la loi des 20-80 ou la loi de Pareto. Cette loi peut s'appliquer à beaucoup de problèmes, c'est un outil efficace pour le choix et l'aide à la décision.

II.2.25. La méthode de Pareto ou loi des 20/80 :

Pour optimiser les coûts et les quantités de marchandises gérées dans un magasin, nombreuses méthodes sont mise en application. A chacune d'elle, correspond une analyse précise à travers laquelle on recherche un résultat pour mieux interpréter une situation et prendre les décisions appropriées pour

L'améliorer si nécessaire. Le présent article parle de deux principales méthodes : la méthode de Pareto et la classification ABC. Le but de ces méthodes est d'analyser les stocks selon leurs quantités / valeur et de faire ensuite une classification qui ressortira d'une part un segment d'articles à forte valeur et d'autre part un ou plusieurs segments à valeur plus faible. On pourra par la suite appliquer des méthodes de gestion différentes à chacun des segments ou classes (type d'approvisionnements, limites de stocks ou indicateurs, type d'inventaire, type de valorisation …)

D'après cette méthode, l'analyse des stocks consiste donc à rechercher les 20% des articles en nombre représentant 80% de la valeur totale du stock. A ces derniers, il sera appliqué un suivi rigoureux car, l'engagement financier supporté est assez élevé. Le reste des articles, de moindre valeur, seront quant à eux gérés avec un peu plus de souplesse.

II.3.25. Application de la méthode ABC

Tout en restant dans la même logique que la méthode de Pareto, la méthode ABC affine la précédente en proposant un découpage plus détaillé des stocks en fonction de leur valeur. Elle ressort donc trois segments ou classe selon les critères qui suivent :

Classe A : les 20% des articles qui représente environ 80% de la valeur totale du stock ;

Classe B : les 30% des articles suivants qui représentent environ 15% de la valeur totale du stock .

Classe C : les 50% des articles restant qui représentent environ 5% de la valeur totale du stock.

Ou encore selon d'autres théories :

Classe A : les 10 % des articles représentent 60 % de la valeur totale du stock ;

Classe B : les 40 % des articles représentent 30 % de la valeur totale du stock ;

Classe C : les 50 % des articles représentent 10 % de la valeur totale du stock.

Comme on peut le constater, les intervalles de classe ci-dessus ne sont pas rigides. Il est même rare des les obtenir avec une telle précision dans une analyse. Dans tous les cas, l'analyste essayera au mieux d'obtenir un découpage qui se rapproche des valeurs de son choix.

Le 20/80 et l'analyse ABC peuvent être utilisés :

Dans les approvisionnements afin de cibler les articles dont le stockage est le plus onéreux, les produits dont le coût de revient est le plus fort…

Dans la production afin de cibler les articles qui sont à la cause de fortes immobilisations financière, les ateliers qui effectuent le plus grand nombre d'opérations, les pièces qui présentent le plus grand nombre de défauts, les goulets d'étranglement…

Dans la vente afin de détecter les produits qui rapportent le plus de profit, les clients qui font le plus gros chiffre d'affaire à la société, les prestations logistiques qui génèrent le plus de charges…

Conclusion

En conclusion, dans ce chapitre a permis de passer en revue les principales méthodes de gestion des stocks, depuis les modèles traditionnels comme celui de Wilson jusqu'aux approches innovantes toutes les méthodes de réapprovisionnement. Chaque méthode présente des avantages et des limites, et le choix dépendra des spécificités de l'entreprise, de la nature des produits et des contraintes externes. L'analyse ABC (la loi de Pareto) offre des outils précieux pour prioriser les efforts de gestion. Enfin, une gestion efficace des stocks repose sur un équilibre entre minimisation des coûts et réduction des risques de rupture, tout en s'adaptant aux évolutions du marché. Ces compétences sont essentielles pour assurer la compétitivité et la pérennité de l'entreprise.

CHAPITREIII :

Les STOCKS DE PROTECTION

Chapitre lll:Les stocks de protection

III.1. Introduction :

La gestion des stocks de protection est un enjeu stratégique pour toute entreprise cherchant à concilier disponibilité des produits et maîtrise des coûts. Ces stocks, également appelés stocks de sécurité, permettent de pallier les aléas liés aux variations de la demande ou aux délais d'approvisionnement, tout en minimisant les risques de rupture. Cependant, leur dimensionnement doit être optimisé pour éviter des coûts excessifs liés au sur stockage ou, à l'inverse, des pertes financières dues à des pénuries.

Ce chapitre explore les différentes méthodes de calcul des stocks de sécurité, notamment les approches statistiques fondées sur la loi normale et la loi de Poisson, ainsi que des techniques plus simples comme la méthode "Max-Moyenne". Il aborde également l'impact des coûts de défaillance, qui englobent les pertes commerciales, les pénalités et la détérioration de l'image de marque en cas de rupture. Enfin, une analyse des risques associés à une mauvaise gestion des stocks de protection est proposée, mettant en lumière les compromis nécessaires entre sécurité et rentabilité.

III.2.Définition et objectifs :

Le stock de sécurité est le niveau de stock qui permet de limiter les ruptures de stock dues aux aléas (prévisions non conforme à la demande, délai d'approvisionnement plus long que prévu, etc.) [14].

Ce stock de sécurité est dimensionné en fonction de plusieurs critères :

• L'importance relative des coûts de stockage et des coûts d'opportunité :

- Plus les coûts de stockage sont importants par rapport aux coûts d'opportunité, moins le niveau du stock de sécurité sera élevé.
- Plus les coûts d'opportunité sont importants par rapport aux coûts de stockage, plus le niveau du stock de sécurité sera élevé [14]

• Le niveau des aléas:

- Plus les aléas sont importants, plus le niveau du stock de sécurité sera élevé.
- Moins les aléas sont importants, moins le niveau du stock de sécurité sera élevé.

• Le niveau de service souhaité:

- Plus on recherche une qualité de service importante (nombre de commandes livrées dans les temps), plus le niveau du stock de sécurité sera élevé.
- Moins la qualité de service n'a d'importance, moins le niveau du stock de sécurité sera élevé. [14].

Si la commande de réapprovisionnement n'est pas lancé à temps, il peut y avoir risque de Rupture de stock et une diminution du niveau de service. Si par contre cette commande est placée avant terme, il y aura risque de sur stockage [15].

Il s'agira donc de trouver un compromis entre un coût de stockage excessif et un coût de pénurie élevé [15].

Ainsi on devra placer une commande quand le niveau du stock sera assez suffisant pour satisfaire la demande entre le moment où la commande est passée et sa réception au niveau des magasins. Cette période est communément appelé « Délai de Livraison ».

Ce point de commande ou stock mini (notée s) est pour le cas déterministe égale à la de durant le délai de livraison [15].

Cependant dans la pratique, ni la demande, ni le délai de livraison ne peuvent être connus avec certitude, d'où des risques de rupture de stock. on a donc une demande dite probabiliste qui nécessite par conséquent la constitution de stocks de sécurité [15].

Les stocks de sécurité sont des stocks constitués pour se prémunir contre :

- Les variations du délai de livraison
- Les variations de la demande durant le délai de livraison

Ces deux cas sont illustrés par les figures suivantes :

CAS I :

Quantité (Quintal)

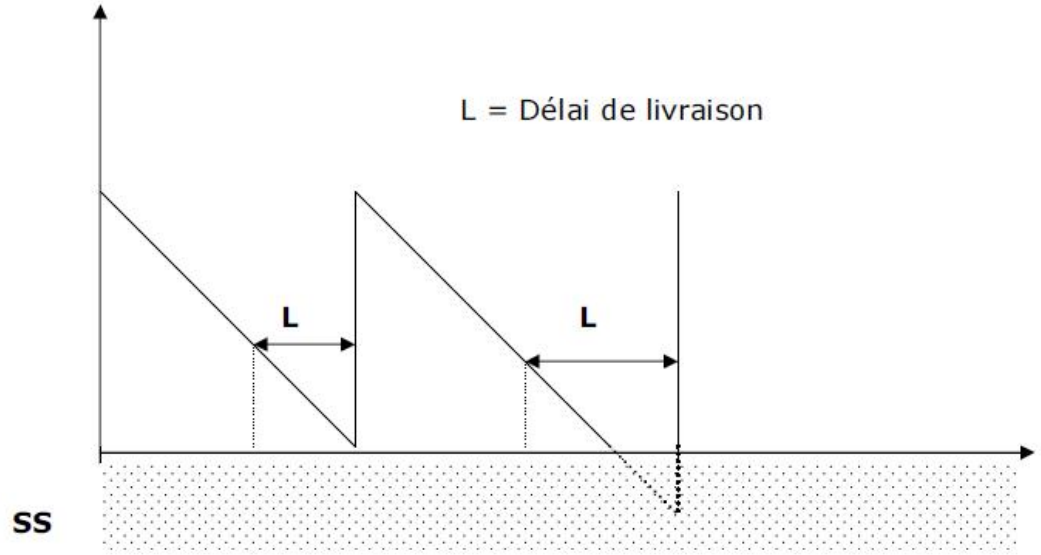


Figure III.1. : Stock de sécurité avec variations du délai de livraison [15].

CAS II :

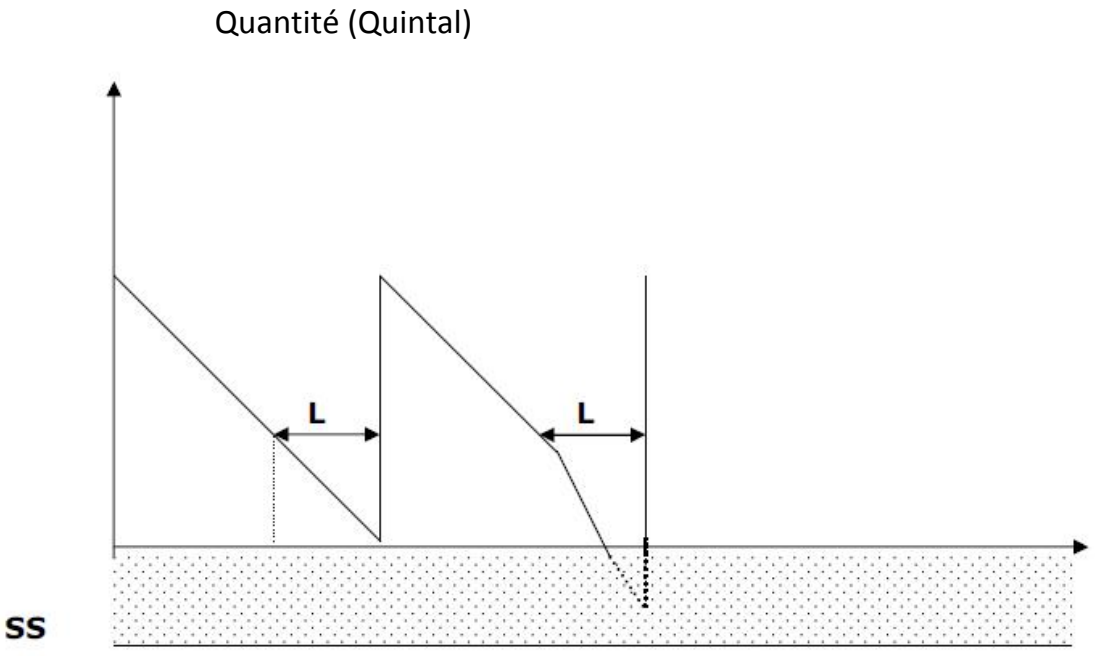


Figure III .2. : Stock de sécurité avec variations de la demande durant le délai de livraison [15].

III.3.Procédure de mise en place d'un stock de sécurité :

Le stock de sécurité a pour principal but d'absorber les ruptures de stock dont les conséquences seraient très dommageables pour l'entreprise. L'immobilisation financière et le coût de possession qu'il engendre obligent cependant à limiter son emploi aux seuls articles pour les quels cela est véritablement nécessaire.

Ainsi il apparaît que le stock de sécurité dépend exclusivement du niveau de service. en gestion des stocks, le niveau de service mesure la capacité du stock à satisfaire la demande qu'elle soit interne ou externe.

Donc le niveau de service évalue le risque d'être en rupture de stock.

Les ruptures de stocks engendrent des coûts du fait des raisons suivantes :

- Coûts liés aux demandes différées
- Pertes en chiffres d'affaires
- Pertes éventuelles de clients.

Les coûts liés à une rupture de stock dépendent donc de l'article en question, du marché visé, des clients et de la concurrence. Ainsi dans certains domaines, le service client est un outil de concurrence majeur et une rupture de stock peut s'avérer très coûteux avec des conséquences incalculables [15].

Tandis que pour d'autres domaines, ceci peut ne pas constituer un drame. Les coûts liés à une rupture de stocks sont donc difficiles à déterminer. Par conséquent, le choix du niveau de service à maintenir appartient à la Direction générale (comité de direction) et fait partie intégrante de l'image de marque de l'entreprise et de sa stratégie marketing [15].

La rupture de stocks n'est possible que lorsque le niveau du stock est faible donc durant les périodes de réapprovisionnement. Ainsi les risques de rupture de stocks sont directement proportionnels à la fréquence de réapprovisionnement. Plus cette fréquence est élevée, plus le risque de rupture de stock est grand [15].

III.4.Méthodes de calcul stock de sécurité:

III.5.Méthode Max –Moyenne :

La première méthode, c'est la méthode «max –moyenne» que j'appelle aussi la méthode « du bon père de famille ».

La formule de Stock de Sécurité :

Stock de Sécurité(SS) = (la consommation maximum * le délai maximum) – (la consommation moyenne * le délai moyen) [16].

SS = **(Cmax*LTmax) – (Cmoy*LTmoy)**

Cette méthode qui est assez courante a l'avantage d'être assez simple si vous avez les données. Le problème, c'est que si vous avez par exemple un délai extrêmement long une seule fois, ce dernier va très fortement impacter votre formule, cette méthode ne prend pas en compte un taux de service cible en fonction du type de produit ou du risque des produits [16].

III.6.La Méthode Basique

La deuxième méthode, c'est la méthode basique, que j'appelle aussi « à l'ancienne ».
Simplement, vous voulez « X jours de consommation de sécurité ». [16].
Formule Calcul stock de Sécurité :

Stock de Sécurité(SS)= la **consommation moyenne(Cmoy)* X jours de Sécurité**

SS = **Cmoy * Xjours**

III.7.Méthode basée sur la loi normale

La loi normale est une distribution statistique des données qui sur un repère orthonormé prend la forme d'une cloche. Elle se caractérise par une moyenne et un écart type. Ces derniers, lorsqu'ils peuvent être chiffrés sont utilisés pour le calcul du stock de sécurité. une autre particularité de cette méthode est qu'elle permet non seulement de définir un taux de satisfaction souhaité, mais aussi de prendre en compte ou pas la variation du délai d'approvisionnement. On peut donc avoir au final trois combinaisons possibles pour le calcul du stock de sécurité :
-Variation de la demande seulement.
-Variation du délai de livraison seulement.
-Variation de la demande et du délai de livraison.

Une variable aléatoire X suit une loi normale N(μ,σ2) si sa densité de probabilité est :

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-\mu)}{2\sigma^2}}$$

- **μ** = moyenne (espérance),
- **σ** = écart-type (mesure de la dispersion).

Propriétés importantes :

- Environ **68%** des observations sont dans [$\mu-\sigma$, $\mu+\sigma$],
- Environ **95%** dans [$\mu-2\sigma$, $\mu+2\sigma$],
- Environ **99,7%** dans [$\mu-3\sigma$, $\mu+3\sigma$]

Application au Stock de Sécurité

Hypothèses

- La **demande pendant le délai de réapprovisionnement** (D) suit une loi normale
- N (μ, σ2).
- Le **niveau de service** désiré (probabilité de ne pas être en rupture) détermine le coefficient de sécurité k.

Formule de Base

Le stock de sécurité (Ss) est calculé par :

$$Ss=k\times\sigma$$

Où :

- k = coefficient issu de la table normale standard (ex. 1,28 pour 90%, 1,65 pour 95%, 2,33 pour 99%),
- σ = écart-type de la demande pendant le délai.

3 -Cas où Délai et Demande Variables

Si le délai de livraison (L) est aussi incertain :

$$\sigma=\sqrt{L\times\sigma D^2+D^2\times\sigma L^2}$$

où :

- D = demande moyenne,

- σD = écart-type de la demande,
- L = délai moyen,
- σL = écart-type du délai.

Niveau de Service et Coefficient **k**

Le **niveau de service** est la probabilité que la demande ne dépasse pas le stock disponible.

Niveau de Service	**Coefficient *k***
90%	1,28
95%	1,65
99%	2,33

Plus k est élevé, plus le stock de sécurité augmente, réduisant le risque de rupture mais augmentant les coûts de stockage.

Exemple d'Application

Demande moyenne (μ) = 200 unités/mois,
Écart-type (σ) = 30 unités,
Niveau de service souhaité = 95% → k=1,65.
Ss=1,65×30=49,5 unités
→ On stocke **50 unités supplémentaires** pour éviter une rupture avec 95% de probabilité.

Limites de la Loi Normale

-Non adaptée aux demandes très faibles ou discrètes (ex : pièces détachées rares), où une loi de Poisson peut être préférée.
-Sensible aux valeurs extrêmes (distributions asymétriques).
-Nécessite une **bonne estimation de μ et σ** (erreurs de prévision possibles).

III.8.Avec incertitude sur la consommation

La troisième méthode, c'est la méthode «loi normale avec incertitude sur la consommation», qui est la plus simple, consiste à multiplier ce coefficient Z x l'écart type de la demande. Pour trouver l'écart type de la demande, vous devez utiliser la formule écart type sur l'ensemble des mois (cela peut aussi être par mois, par jour, ou par semaine), donc l'écart type de la demande x la racine du délai moyen.

Formule Calcul stock de Sécurité :

Stock de Sécurité (SS)=coefficient de service Z *l'écart type de la consommation*la racine du délai moyen. [16].

SS = $z \times \sigma c \times \sqrt{\mathbf{LTmoy}}$

III.9.Avec incertitude sur le délai de livraison:

Stock de Sécurité (SS)=coefficient de service Z* l'écart type de le délai*consommation moyenne [16].

SS = $z \times \sigma d \times LTmoy$

III.10.Avec incertitude sur la consommation et le délai de livraison en même temps

Stock de Sécurité (SS)= coefficient de service Z* la racine [($délaimoy$* l'écart type de la consommation²) + (consommation moy² * l'écart type de le délai²)] [16].

SS = $z * \sqrt{(\mathbf{LTmoy} * \sigma \mathbf{c2}) + (\mathbf{Cmoy2} * \sigma \mathbf{d}^2}$

III.11.Méthode basée sur la loi de Poisson

La loi de Poisson est une loi de probabilité discrète qui exprime la probabilité d'un nombre donné d'événements se produisant dans un intervalle de temps fixe, si ces événements se produisent avec une fréquence moyenne connue et indépendamment du temps écoulé depuis l'événement précédent. Elle est nommée d'après le mathématicien français Siméon Denis Poisson.

Formule :

$$P(X=k)=\frac{e^{-\lambda}}{k!}\lambda^{k}$$

λ = taux moyen d'occurrence (ex : demandes par jour).

k = nombre d'événements observés (ex : demandes réelles).

$e \approx 2.71828$ (constante exponentielle).

Hypothèses d'Application

La loi de Poisson s'applique si :

- **Événements indépendants** : La survenue d'un événement n'affecte pas les suivants.
- **Taux constant** : λ est stable sur la période étudiée.
- **Rareté** : Probabilité faible par unité de temps (ex : pannes machines, demandes de pièces rares).

Application aux Stocks de Sécurité

La loi de Poisson est utilisée pour :

- **Prévoir les demandes intermittentes** (ex : pièces détachées coûteuses).
- **Calculer le stock de sécurité** pour un taux de service cible.

Méthode :

1. Déterminer λ = demande moyenne historique.
2. Fixer un **niveau de service** (ex : 95%).
3. Trouver le plus petit k tel que :

$$P(X \leq k) \geq 0.95$$

(Via tables de Poisson ou logiciels comme Excel avec =POISSON.INV(0.95, λ))

Exemple :

- Si λ=3 demandes/semaine et objectif = 95%, alors :

  $P(X \leq 5) \approx 0.916$(trop faible)

  $P(X \leq 6) \approx 0.966$(suffisant)

  → **Stock de sécurité = 6 - 3 = 3 unités**.

Avantages et Limites

Avantage :

-Simple à calculer pour λ faible

-Idéale pour événements rares

- Pas besoin de connaître σ (contrairement à la loi normale)

Limites

-Sous-estime les risques si λ varie

-Nécessite des données historiques fiables

-Inadaptée aux demandes continues

III.12.Les risques liés au stock de sécurité

Vous l'aurez compris, il importe de mettre en place un stock de sécurité, quels que soient la nature de votre activité et les volumes de marchandise à traiter. Néanmoins, gardez à l'esprit les **risques associés**.

On pense surtout à un **excès de stock de sécurité**, qui peut entraîner des **coûts supplémentaires** relatifs :

- aux frais de stockage ;
- à l'immobilisation du capital ;
- à la détérioration des produits, surtout pour les articles périssables.

À l'inverse, un stock de sécurité insuffisant expose l'entreprise aux ruptures.

- L'optimisation du stock de sécurité requiert donc une **bonne prévision des besoins et des délais**, car une mauvaise estimation compromet l'équilibre entre les coûts et la disponibilité des produits.

CONCLUSION :

Nous avons pu à travers ce chapitre aborder entre autres la problématique du stock de sécurité qui constitue un aspect important de la gestion des stocks. En effet, le stock de sécurité, de par sa définition même, permet à l'entreprise de faire face à certains risques de rupture de stock. Cependant, il a tendance à favoriser le sur-stockage, et donc des coûts de stockage plus élevés. A cet effet, il existe plusieurs méthodes de calcul ce stock afin de réduire les dépenses supplémentaires résultantes, ce qui contient ce chapitre.

Chapitre IV:

ETUDE DE CAS

CHAPITRE IV: Étude de cas

IV.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons le travail pratique que nous avons réalisé. Notre stage pratique s'est effectué au sein de **SIDER ELHADJAR ,ANNABA** et il s'est déroulé du **13 mars à 10avril 2025** au niveau de la **DIVISION GSM** . Nous nous sommes intéressés à l'étude et la gestion des stocks des pièces de rechange, notre but étant de faire une analyse et de proposer des méthodes de la gestion des stocks pour les pièces de rechange que l'entreprise s'approvisionne en se focalisent sur les plus importants.

Section 01 : Présentation de la division GSM

IV.2.La Gestion des Stocks et Magasins (GSM) : est une division clé au sein de l'entreprise Sider El Hadjar, chargée d'assurer la disponibilité des pièces de rechange et des équipements nécessaires au bon fonctionnement des unités de production et de maintenance. Son rôle principal est d'optimiser la gestion des stocks en équilibrant les niveaux de stockage afin d'éviter aussi bien les ruptures que les surstocks, tout en réduisant les coûts de possession et d'approvisionnement.

IV.3. Missions et Objectifs :

La division GSM repose sur une organisation rigoureuse qui englobe :

a. Gestion des approvisionnements

• Identifier les besoins en pièces de rechange et en équipements.

• Passer des commandes auprès des fournisseurs en collaboration avec le service des achats.

• Suivre les délais de livraison et la conformité des commandes.

b. Réception et contrôle des marchandises

• Vérifier la qualité et la quantité des articles reçus.

• Comparer les marchandises avec les bons de commande et de livraison.

• Enregistrer les entrées de stock dans SAP et mettre à jour les bases de données.

c. Stockage et organisation des magasins

• Classer les articles selon les méthodes ABC, XYZ et selon leur criticité.

• Optimiser l'espace de stockage pour faciliter l'accès et la manutention.

• Mettre en place des règles pour éviter la détérioration des pièces (conditions de stockage adaptées).

d. Gestion des sorties de stock

• Traiter les demandes des services de maintenance et de production.

• Délivrer les pièces en assurant la traçabilité via SAP.

• Enregistrer toutes les sorties de stock et mettre à jour les niveaux en temps réel.

e. Contrôle et optimisation des stocks

• Assurer un suivi continu des stocks pour éviter les ruptures ou les excédents.

• Déterminer les niveaux de stock minimum, stock maximum et point de commande.

• Analyser la rotation des stocks et ajuster les quantités commandées.

f. Inventaire et suivi des performances

• Réaliser des inventaires périodiques et tournants pour vérifier l'exactitude des stocks.

• Comparer le stock physique avec les données enregistrées dans SAP.

• Identifier les écarts et prendre des mesures correctives.

j. Suivi administratif et reporting

• Générer des rapports de consommation, des analyses de coûts et de performance.

• Suivre la gestion budgétaire et l'optimisation des coûts de stockage.

• Collaborer avec les autres départements (maintenance, achats, finance) pour améliorer la gestion des stocks.

IV.4.L'organigramme de la division :

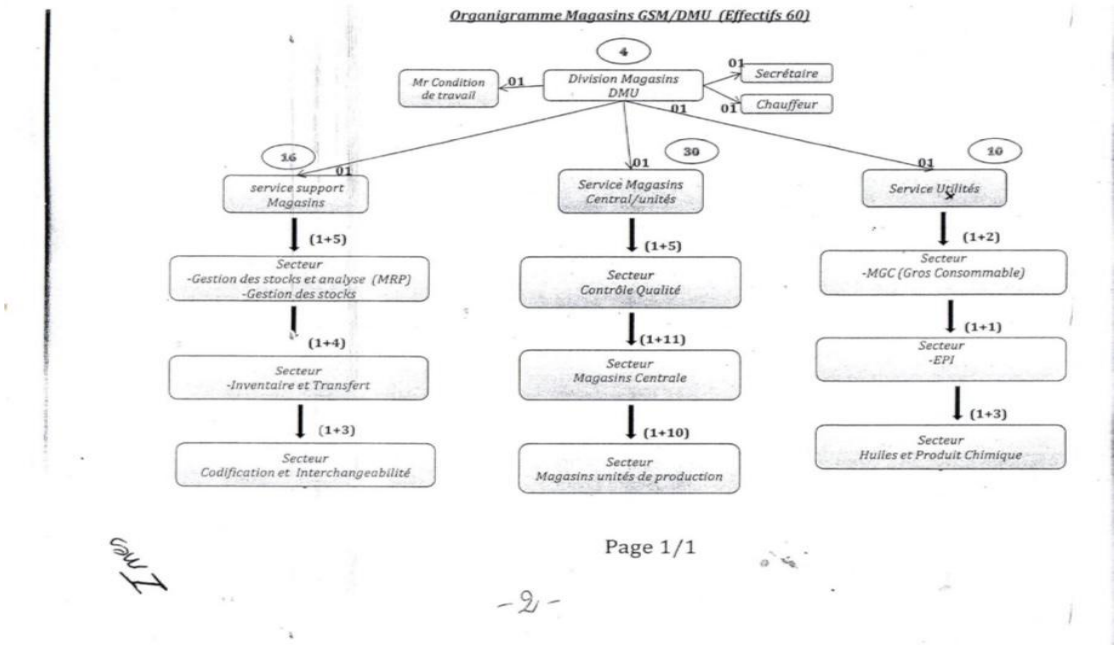


Figure IV.1. : Organigramme de la division GSM.

a-Cartographie des magasins unités :

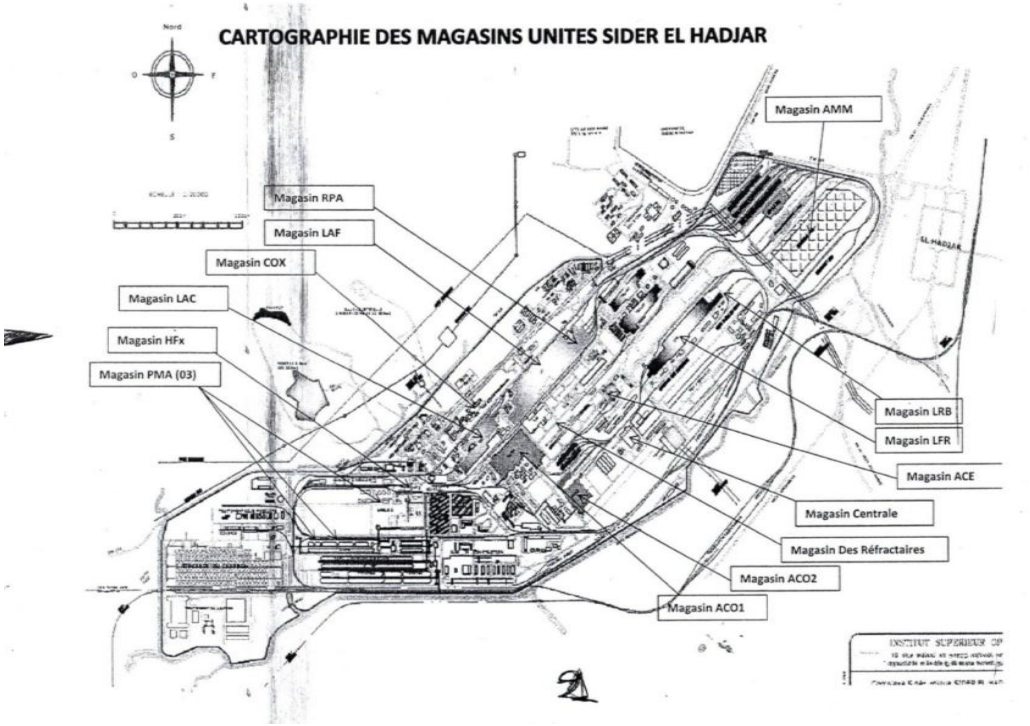


Figure IV.2. : Cartographie des magasins unités.

IV.5.Les documents utilisés dans la gestion des stocks dans la division GSM :

Dans le cadre de la gestion des stocks de pièces de rechange au sein de la division GSM du complexe Sider El Hadjar, plusieurs documents administratifs et logistiques sont utilisés afin d'assurer une traçabilité rigoureuse et une bonne coordination entre les services (maintenance, magasin, achats, réception, comptabilité, etc.). Ces documents, qu'ils soient émis manuellement ou numériquement via le système SAP, permettent de gérer efficacement les entrées et sorties de stock, le suivi des livraisons, ainsi que le contrôle des réceptions et des paiements.

1. Bon de Sortie Magasin

- Définition : Document émis par le magasinier lorsqu'un article est retiré du stock par un service utilisateur.
- Contenu : Référence de l'article, désignation, quantité, date de sortie, service demandeur, nom du demandeur, signature du magasinier.

- Rôle : Sert à enregistrer officiellement le mouvement de sortie des pièces du magasin. Il permet d'assurer la traçabilité de la consommation des pièces de rechange.

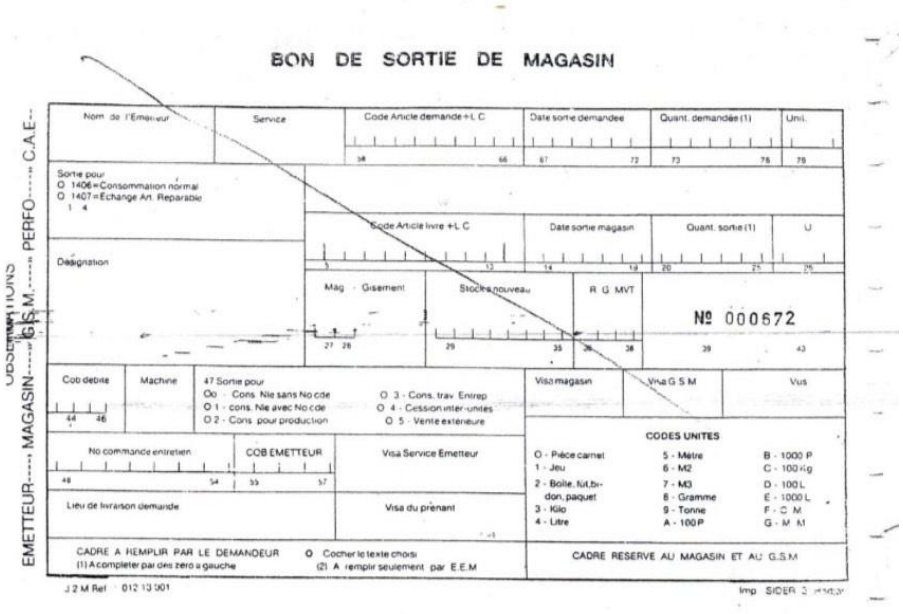
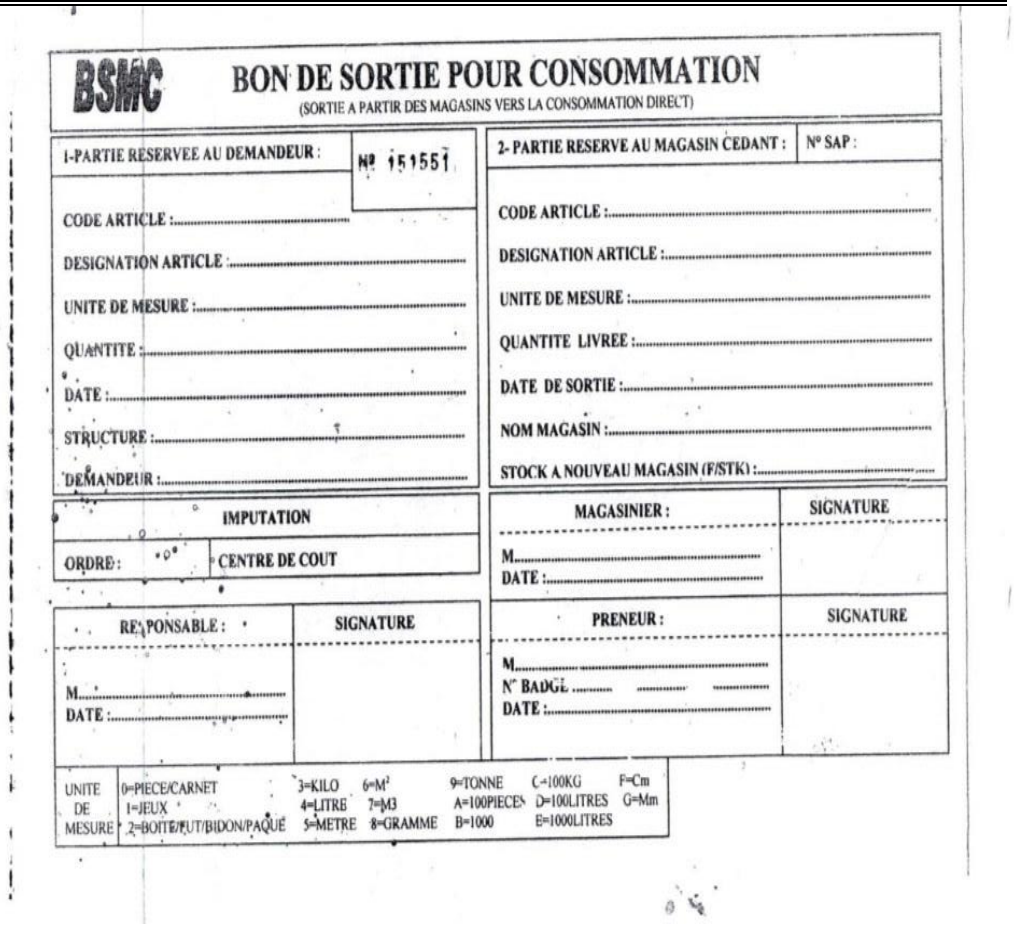


Figure IV.3 : Bon de Sortie Magasin.

2. Bon de Sortie pour Consommation

- Définition : Document complémentaire ou équivalent au bon de sortie magasin, utilisé pour formaliser la consommation d'un article pour des travaux précis.
- Contenu : Article concerné, quantité utilisée, lieu d'intervention, nom de l'intervenant, date, signature du responsable maintenance.
- Rôle : Permet de lier la sortie de stock à une opération spécifique (préventive ou corrective). Il facilite l'analyse des consommations par poste de travail ou par équipement.



BSMC

BON DE SORTIE POUR CONSOMMATION

(SORTIE A PARTIR DES MAGASINS VERS LA CONSOMMATION DIRECT)

1-PARTIE RESERVEE AU DEMANDEUR : Nº 151551

CODE ARTICLE :

DESIGNATION ARTICLE :

UNITE DE MESURE :

QUANTITE :

DATE :

STRUCTURE :

DEMANDEUR :

2- PARTIE RESERVE AU MAGASIN CEDANT : Nº SAP :

CODE ARTICLE :

DESIGNATION ARTICLE :

UNITE DE MESURE :

QUANTITE LIVREE :

DATE DE SORTIE :

NOM MAGASIN :

STOCK A NOUVEAU MAGASIN (F/STK) :

IMPUTATION

ORDRE : | CENTRE DE COUT

MAGASINIER : | SIGNATURE

M.

DATE :

RESPONSABLE : | SIGNATURE

M.

DATE :

PRENEUR : | SIGNATURE

M.

N° BADGE

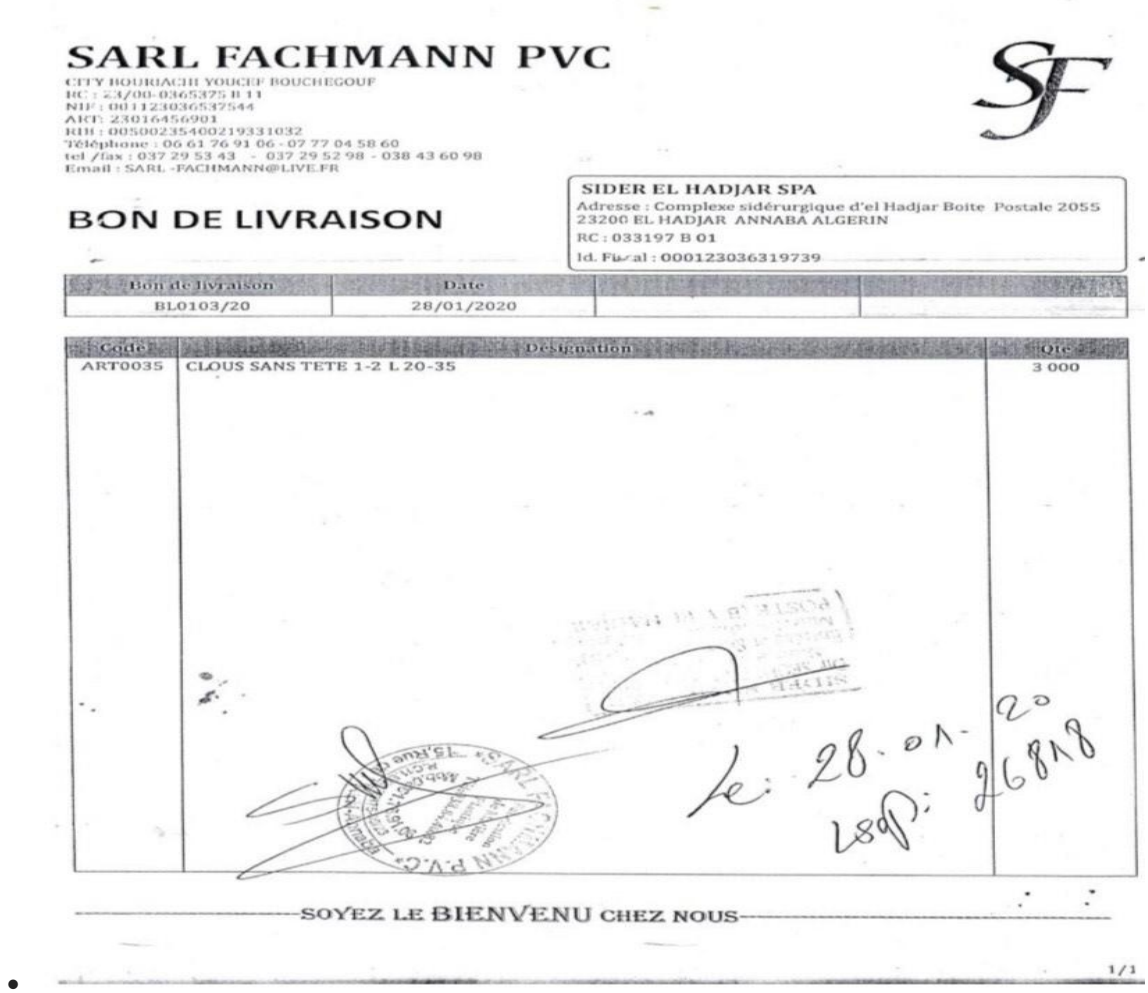
DATE :

UNITE DE MESURE : 0=PIECE/CARNET 1=JEUX 2=BOITE/FUT/BIDON/PAQUE 3=KILO 4=LITRE 5=METRE 6=M² 7=M3 8=GRAMME 9=TONNE A=100PIECES B=1000 C=100KG D=100LITRES E=1000LITRES F=Cm G=Mm

Figure IV.4 : Bon de Sortie pour Consommation.

3. Bon de Livraison

- Définition : Document fourni par le fournisseur lors de la livraison des articles commandés.
- Contenu : Détails de la livraison (articles, quantités, références), numéro de commande, nom du fournisseur, date de livraison.
- Rôle : Sert de justificatif de livraison. Il est comparé au bon de commande et à la fiche de réception pour vérifier la conformité.



SARL FACHMANN PVC

CITY BOURIACH YOUCEF BOUCHEGOUF
RC : 23/00-0365375 B 11
NIF : 001123036537544
AIC: 23016456901
RIB : 00500235400219331032
Téléphone : 06 61 76 91 06 - 07 77 04 58 60
tel /fax : 037 29 53 43 - 037 29 52 98 - 038 43 60 98
Email : SARL -FACHMANN@LIVE.FR

BON DE LIVRAISON

SIDER EL HADJAR SPA
Adresse : Complexe sidérurgique d'el Hadjar Boite Postale 2055
23200 EL HADJAR ANNABA ALGERIN
RC : 033197 B 01
Id. Fiscal : 000123036319739

Bon de livraison	Date		
BL0103/20	28/01/2020		

Code	Désignation	Qte
ART0035	CLOUS SANS TETE 1-2 L 20-35	3 000

le: 28.01.20
BL: 26818

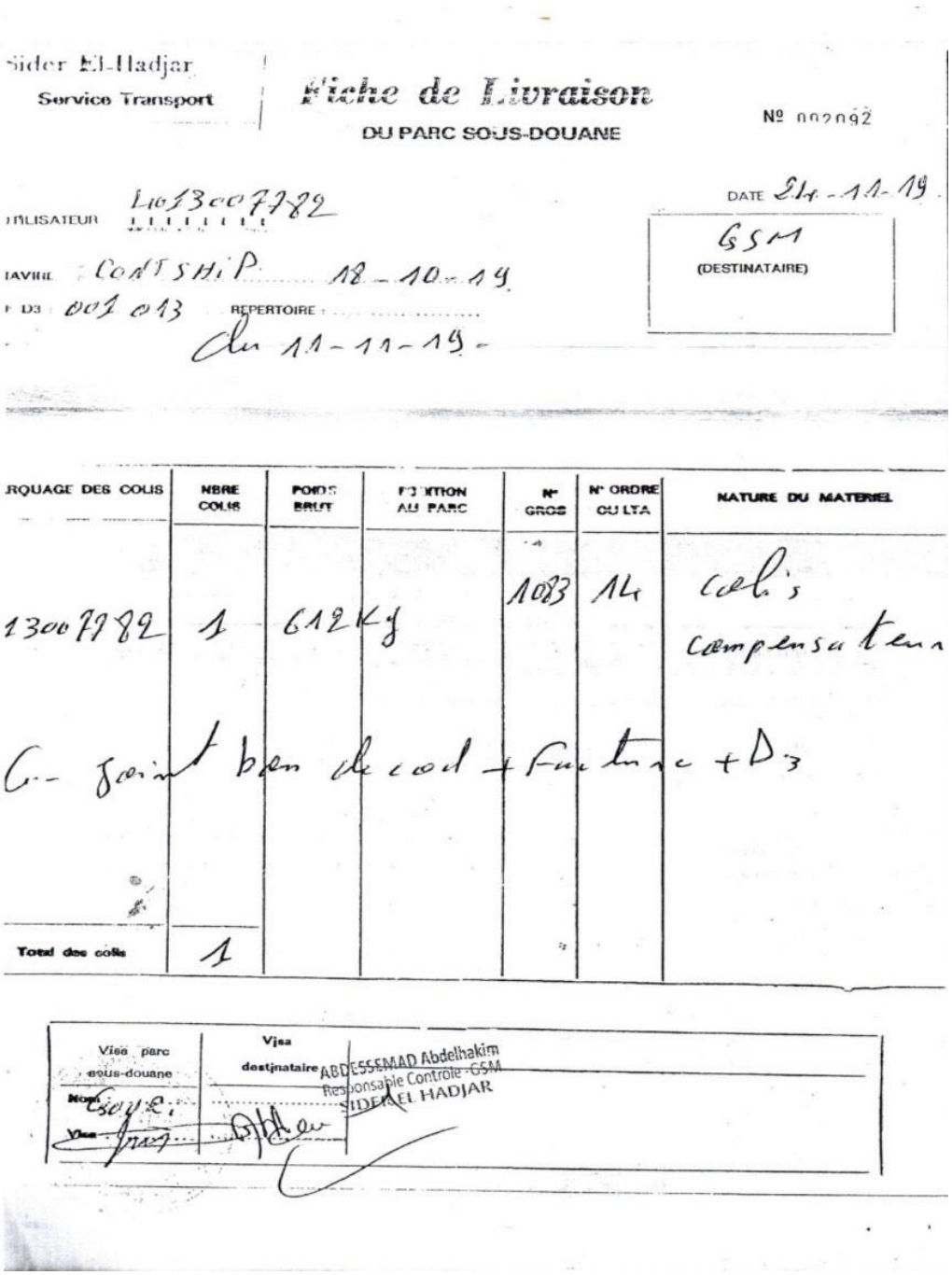
SOYEZ LE BIENVENU CHEZ NOUS

1/1

Figure IV.5. : Bon de Livraison.

4. Fiche de Réception

- Définition : Document interne établi par le service réception après contrôle physique des articles livrés.
- Contenu : Résultats du contrôle (quantité, qualité, conformité), observations éventuelles, date de réception, signature du contrôleur.
- Rôle : Sert à valider ou refuser les articles livrés. C'est une étape essentielle avant l'entrée en stock ou le déclenchement du paiement.



Sider El-Hadjar
Service Transport

Fiche de Livraison
DU PARC SOUS-DOUANE

Nº 002092

DATE 24-11-19

UTILISATEUR 4013007782

GSM
(DESTINATAIRE)

NAVIRE : CONTSHIP 18-10-19

D3 : 001 013 REPERTOIRE :

du 11-11-19

RQUAGE DES COLIS	NBRE COLIS	POIDS BRUT	POSITION AU PARC	Nº GROS	Nº ORDRE OU LTA	NATURE DU MATERIEL
13007782	1	612 Kg		1083	14	colis compensateur
C- joint bon de cod + Facture + D3						
Total des colis	1					

Visa parc sous-douane	Visa destinataire
Nom Souzi	
Visa	

ABDESSEMAD Abdelhakim
Responsable Contrôle GSM
SIDER EL HADJAR

Figure IV.6. : Fiche de Réception **.**

5-Bon d'Entrée Magasin

Définition : Document émis lors de la réception des marchandises, utilisé pour enregistrer officiellement l'arrivée des articles ou pièces de rechange dans le stock.

Contenu :

- Numéro de bon
- Date d'entrée
- Référence de l'article
- Désignation de l'article
- Quantité reçue
- Fournisseur ou service émetteur
- Emplacement de stockage
- Signature du responsable de réception

Rôle :

- Valider la réception des articles dans le magasin
- Assurer la traçabilité des mouvements entrants dans le stock
- Mettre à jour le système de gestion des stocks

Fournir une pièce justificative pour le contrôle interne et la comptabilité.

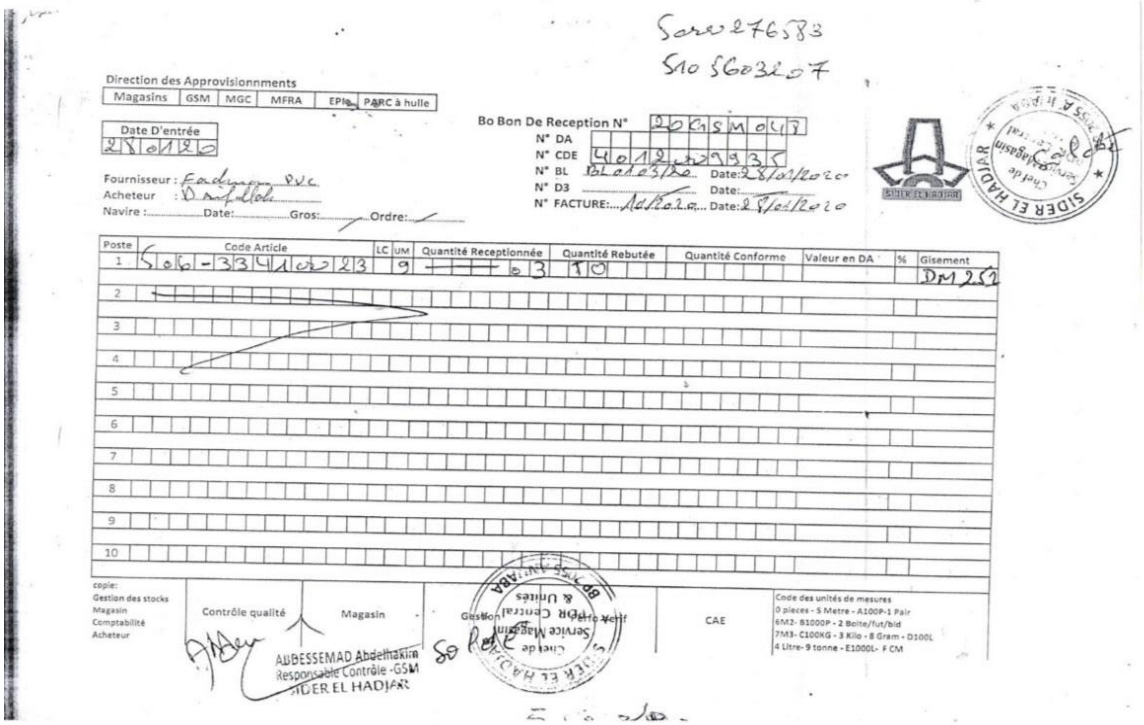
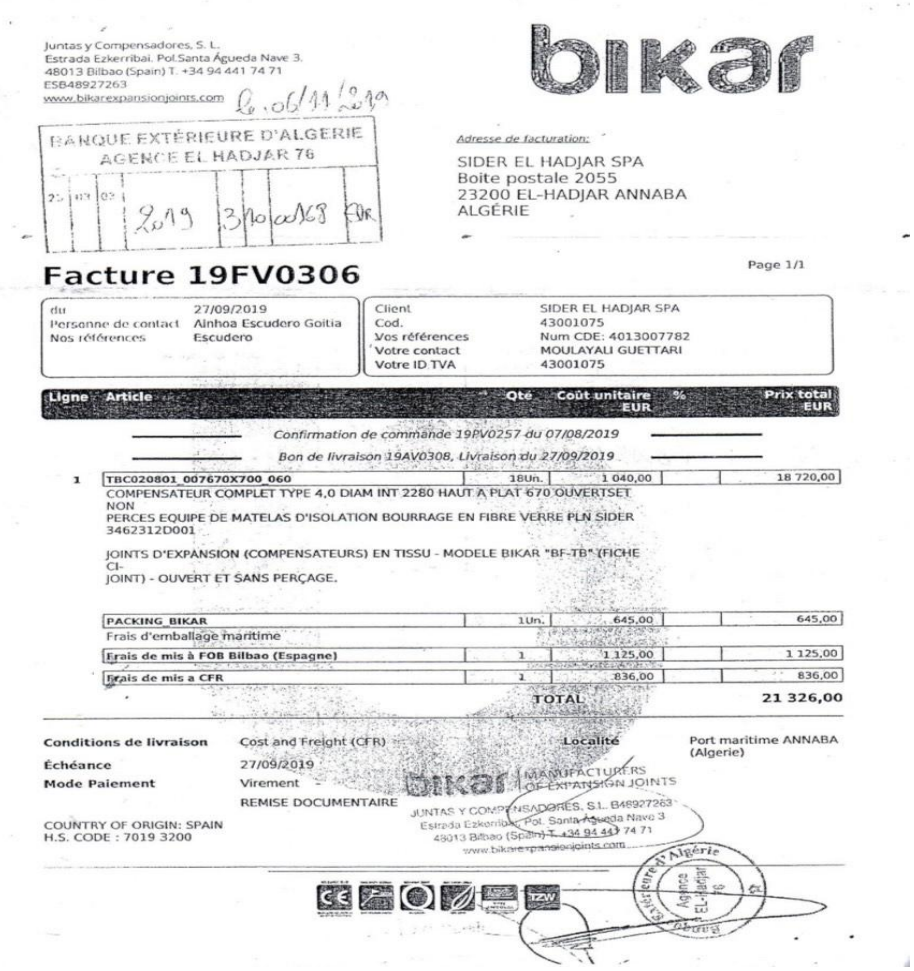


Figure IV.7. : Bon d'Entrée Magasin.

6-Facture

- Définition : Document commercial émis par le fournisseur pour demander le paiement des biens livrés.
- Contenu : Montant à payer, détails des articles fournis (références, quantités, prix unitaires), numéro de commande, conditions de paiement.
- Rôle : Sert de base pour le paiement. Elle doit correspondre au bon de commande, au bon de livraison et au bon de réception pour être validée.



Juntas y Compensadores, S. L.
Estrada Ezkerribai. Pol.Santa Águeda Nave 3.
48013 Bilbao (Spain) T. +34 94 441 74 71
ESB48927263
www.bikarexpansionjoints.com

BANQUE EXTÉRIEURE D'ALGERIE
AGENCE EL HADJAR 76

bikar

Adresse de facturation:
SIDER EL HADJAR SPA
Boite postale 2055
23200 EL-HADJAR ANNABA
ALGÉRIE

Facture 19FV0306

Page 1/1

du	27/09/2019	Client	SIDER EL HADJAR SPA
Personne de contact	Ainhoa Escudero Goitia	Cod.	43001075
Nos références	Escudero	Vos références	Num CDE: 4013007782
		Votre contact	MOULAYALI GUETTARI
		Votre ID TVA	43001075

Ligne	Article	Qté	Coût unitaire EUR	%	Prix total EUR
	Confirmation de commande 19PV0257 du 07/08/2019				
	Bon de livraison 19AV0308, Livraison du 27/09/2019				
1	TBC020801_007670X700_060	18Un.	1 040,00		18 720,00
	COMPENSATEUR COMPLET TYPE 4,0 DIAM INT 2280 HAUT A PLAT 670 OUVERTSET NON PERCES EQUIPE DE MATELAS D'ISOLATION BOURRAGE EN FIBRE VERRE PLN SIDER 3462312D001				
	JOINTS D'EXPANSION (COMPENSATEURS) EN TISSU - MODELE BIKAR "BF-TB" (FICHE CI-JOINT) - OUVERT ET SANS PERÇAGE.				
	PACKING_BIKAR	1Un.	645,00		645,00
	Frais d'emballage maritime				
	Frais de mis à FOB Bilbao (Espagne)	1	1 125,00		1 125,00
	frais de mis a CFR	1	836,00		836,00
			TOTAL		21 326,00

Conditions de livraison	Cost and Freight (CFR)	Localité	Port maritime ANNABA (Algerie)
Échéance	27/09/2019		
Mode Paiement	Virement REMISE DOCUMENTAIRE		

COUNTRY OF ORIGIN: SPAIN
H.S. CODE : 7019 3200

bikar MANUFACTURERS OF EXPANSION JOINTS
JUNTAS Y COMPENSADORES, S.L. B48927263
Estrada Ezkerribai, Pol. Santa Águeda Nave 3
48013 Bilbao (Spain) T. +34 94 441 74 71
www.bikarexpansionjoints.com

Figure IV.8. : Facture.

IV.6. Codification :

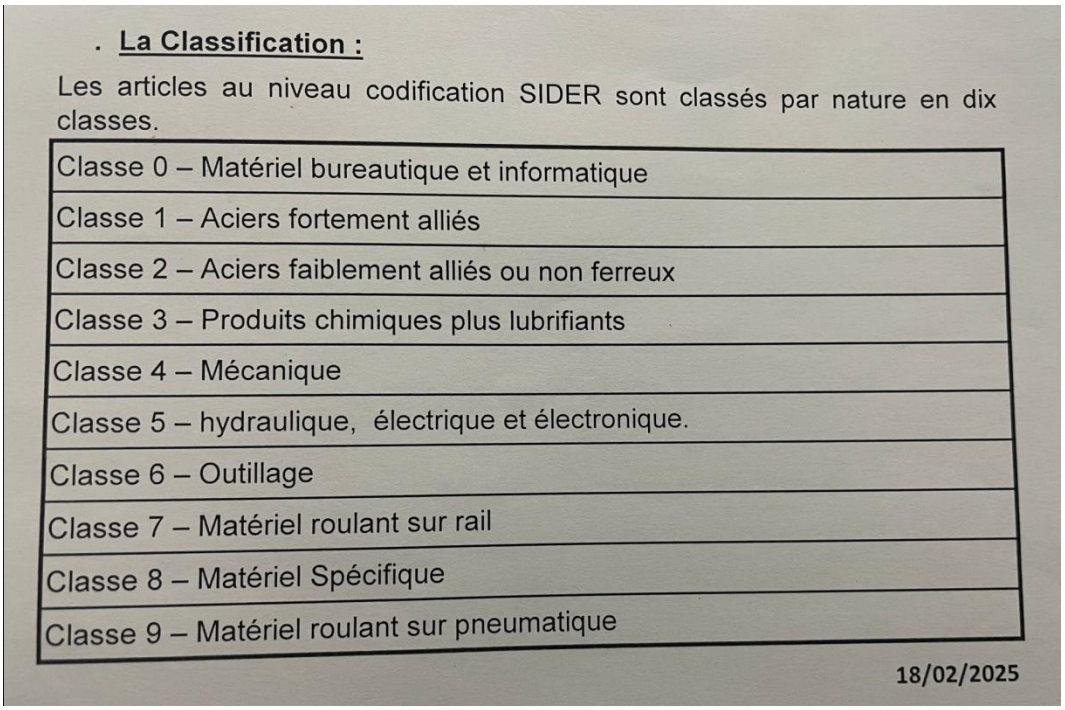
Dans l'entreprise SIDER, on utilise la méthode de codification conspuent cette dernier est une : Opération consistant à créer un langage de codification destiné à associer à chaque signifiant d'un ensemble, une signification propre.

a- **Identifie : -** Définition précise de l'article

- Éviter les erreurs
- Eviter les doubles emplois

b- Caractérise : L'article selon les « clés » définies par centre de codification

c- Classe : L'article selon ce tableau



. **La Classification :**

Les articles au niveau codification SIDER sont classés par nature en dix classes.

Classe 0 – Matériel bureautique et informatique
Classe 1 – Aciers fortement alliés
Classe 2 – Aciers faiblement alliés ou non ferreux
Classe 3 – Produits chimiques plus lubrifiants
Classe 4 – Mécanique
Classe 5 – hydraulique, électrique et électronique.
Classe 6 – Outillage
Classe 7 – Matériel roulant sur rail
Classe 8 – Matériel Spécifique
Classe 9 – Matériel roulant sur pneumatique

18/02/2025

F**igure IV.9. :** Classification Des articles.

d-Le Code :

Le code est un mot du langage de codification. Le mot est aussi appelé CODET (AFNOR): à un mot de code (ou CODET) correspond un seul objet ou ensemble d'objets répondant tous à une même définition.

IV.7. Les Objectifs d'une codification :

Il sera nécessaire d'optimiser le plus possible l'opération de codification. On devra substituer à une information littérale, un symbole qui devra être mieux adapté aux applications futures. Les principaux objectifs sont donc les suivants:

- Identification sans ambiguïté d'un article dans un fichier, d'un individu dans un ensemble.

-Gain de place et de temps.

- Possibilité d'utiliser certains contrôles sur l'information.

- Représentation de certaines propriétés d'un code.

IV.8. Les types de codification :

Il existe deux types de codification

1 - La codification entière à neuf chiffres.

2- La codification standard à onze chiffres.

IV.9. Contrôle et réception des pièces :

Lorsque les services dirigés par LACODIFE vers les ateliers résultants (ATC AMM) sont achevés, ces matériaux sont livrés avec leurs documents correspondants : de quoi s'agit-il, leur fonction, leurs caractéristiques, et leurs dimensions !
Par exemple, une **CHAPE POUR VÉRIN** est livrée avec sa fiche de remise et est placée dans un espace dédié et aménagé selon le type de pièce. Ensuite, elle est inspectée par des experts du **SERVICE CONTRÔLE** pour confirmer qu'il s'agit bien du pièce demandé ou non.

Après vérification, les informations sont enregistrées dans un **BON DE RÉCEPTION**, dans leur tableau de journal quotidien, ainsi que dans un mémo de livraison.

IV.10. Procédure de sortie de la marchandise du magasin (LA SIZE)

Lors de la sortie des marchandises ou des matières de l'entrepôt via un document bon de sortie pour consommation**,** une copie du document est conservée avec le sceau de l'entreprise et la signature de la personne ayant retiré les marchandises (magasinier) ainsi que de celle ayant reçu la marchandise. Ensuite, on se rend à l'ordinateur, on ouvre le logiciel **SAP** en se connectant avec un mot de passe et un nom d'écran utilisateur.

La première étape consiste à cliquer sur la case **écran imital -saisie sortie stock**. Les Articles sorties de l'entrepôt sont ensuite enregistrées dans le programme SAP en indiquant le numéro du document (exemple). Après validation, un **numéro de scan** spécifique apparaît à l'écran,

qui est alors reporté sur la deuxième copie du document. Enfin, ces informations sont inscrites dans le tableau de notre journal quotidien comme suit :

- **Code Article**
- **Nom de l'entreprise**
- **Numéro de scan**
- **Désignation**
- **Numéro de bon**

Ainsi, le processus de scan des matières retirées du programme et du stock de l'entreprise est finalisé.

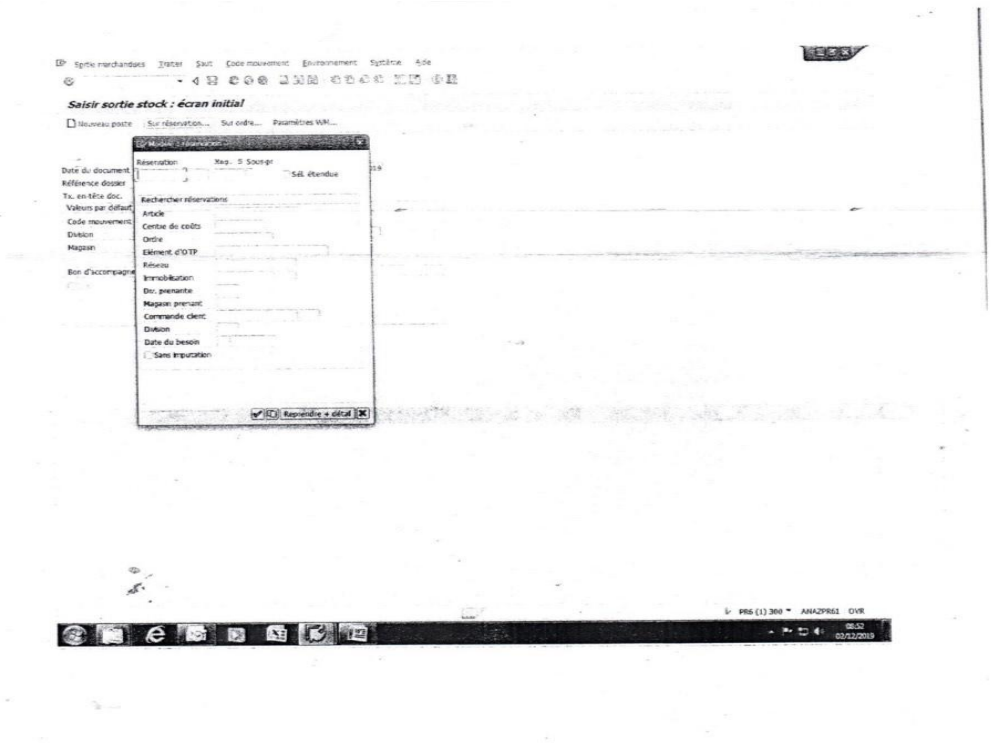


Figure IV.10. : Enregistrement des articles dans le programme SAP.

IV.11. SAP (Systems Applications and Products in Data Processing)

S**AP** (Systems, Applications, and Products in Data Processing) est un **progiciel de gestion intégré (ERP)** développé par la société allemande SAP SE. Il permet de **centraliser et automatiser** les processus métiers d'une entreprise (comptabilité, production, logistique, RH, etc.) dans un système unifié.

Dans le Contexte de la Gestion des Stocks

SAP propose des modules spécialisés comme :

- **SAP MM** (Materials Management) : Gestion des achats, stocks et approvisionnements
- **SAP WM** (Warehouse Management) : Optimisation des entrepôts.
- **SAP PP** (Production Planning) : Planification des besoins en pièces de rechange.

Fonctionnalités clés pour les stocks :

- Suivi en temps réel des niveaux de stock.
- Calcul automatique des points de commande et QEC.
- Gestion des approvisionnements avec les fournisseurs.

Avantages pour le Complexe Sidér El Hadjar

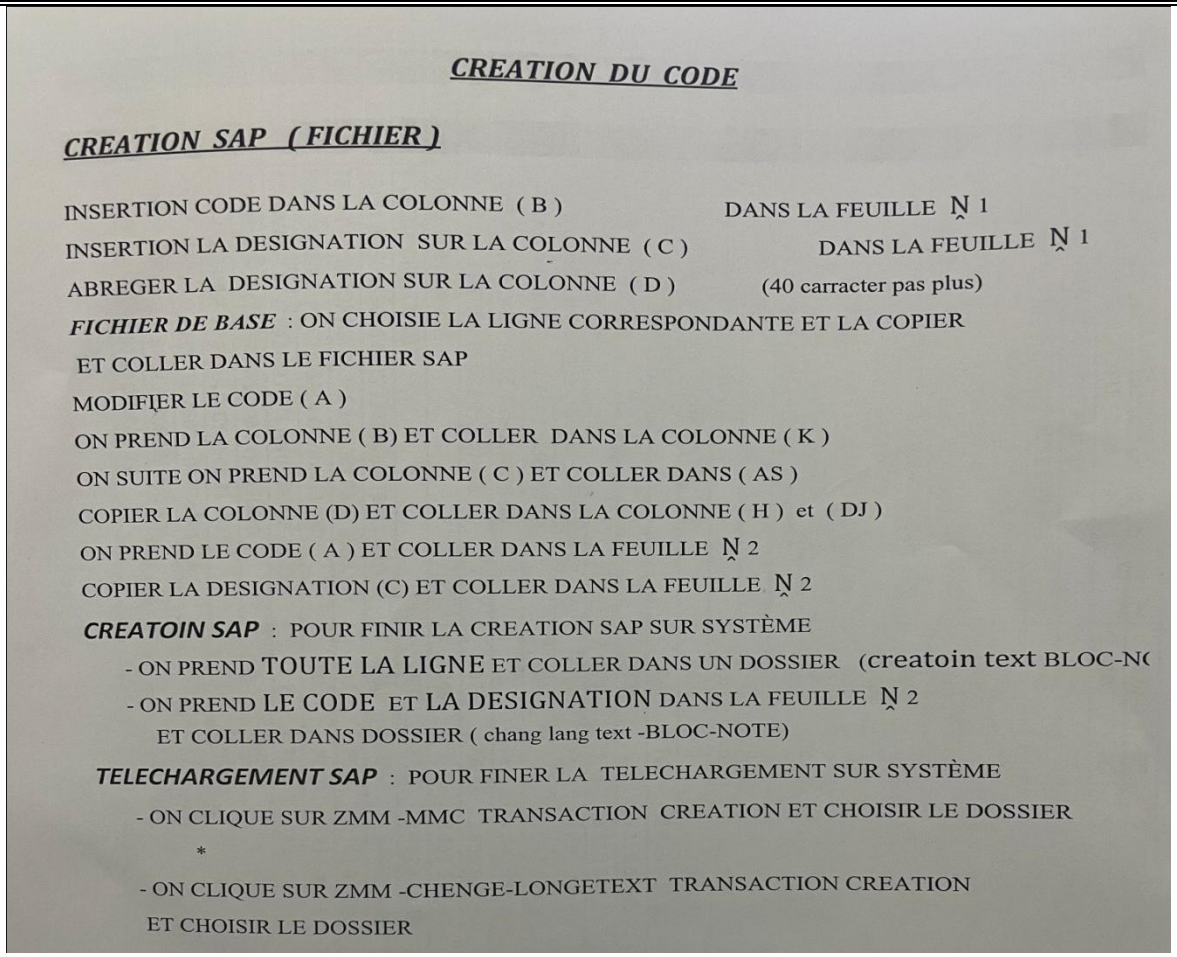
- **Réduction des ruptures** : Alertes automatiques pour les pièces critiques (Classe A).
- **Optimisation des coûts** : Calcul des QEC intégré, minimisant le stock mort.
- **Traçabilité** : Historique des mouvements de chaque pièce de rechange.

Citation Académique

"SAP représente la colonne vertébrale numérique des grandes entreprises industrielles, transformant la gestion des stocks d'une activité réactive en un processus proactif piloté par les données." (Laudon & Laudon, 2021)

IV.12. Le codage dans le SAP :

Nous suivons la méthode suivante



CREATION DU CODE

CREATION SAP (FICHIER)

INSERTION CODE DANS LA COLONNE (B) DANS LA FEUILLE N 1

INSERTION LA DESIGNATION SUR LA COLONNE (C) DANS LA FEUILLE N 1

ABREGER LA DESIGNATION SUR LA COLONNE (D) (40 carracter pas plus)

FICHIER DE BASE : ON CHOISIE LA LIGNE CORRESPONDANTE ET LA COPIER

ET COLLER DANS LE FICHIER SAP

MODIFIER LE CODE (A)

ON PREND LA COLONNE (B) ET COLLER DANS LA COLONNE (K)

ON SUITE ON PREND LA COLONNE (C) ET COLLER DANS (AS)

COPIER LA COLONNE (D) ET COLLER DANS LA COLONNE (H) et (DJ)

ON PREND LE CODE (A) ET COLLER DANS LA FEUILLE N 2

COPIER LA DESIGNATION (C) ET COLLER DANS LA FEUILLE N 2

CREATOIN SAP : POUR FINIR LA CREATION SAP SUR SYSTÈME

- ON PREND TOUTE LA LIGNE ET COLLER DANS UN DOSSIER (creatoin text BLOC-N(
- ON PREND LE CODE ET LA DESIGNATION DANS LA FEUILLE N 2
  ET COLLER DANS DOSSIER (chang lang text -BLOC-NOTE)

TELECHARGEMENT SAP : POUR FINER LA TELECHARGEMENT SUR SYSTÈME

- ON CLIQUE SUR ZMM -MMC TRANSACTION CREATION ET CHOISIR LE DOSSIER
  *
- ON CLIQUE SUR ZMM -CHENGE-LONGETEXT TRANSACTION CREATION
  ET CHOISIR LE DOSSIER

Image IV.1. : Le codage dans le SAP.

Avant la codification du pièce il nous vient avec ses spécifications par E-mail:



Hamza Lakele

De: Hamza Lakele
Envoyé: mercredi 10 novembre 2021 14:51
À: Nazimadel Refes
Cc: Ismail Sebai
Objet: RE:

Bonjour

Le code article du vérin ?

slts

LAKEL HAMZA | ***Codificateur***
SIDER EL HADJAR - IMETAL

Direction des approvisionnements | Division GSM | Sidi Amar - BP 2055 - Annaba - Algérie

E-mail Hamza.lakele@ALSOLB-DZ.COM

SIDER EL HADJAR

De : Nazimadel Refes
Envoyé : mercredi 10 novembre 2021 13:40
À : Hamza Lakele
Cc : Ismail Sebai
Objet :

Bonjour

Merci de codifier l'article suivant SVP :

Chappe pour vérin d'équilibrage de la cage verticale Edger selon plan BM 111737M01A

Salutation

Figure IV.11. : E-mail avec toutes les spécifications de l'article.

Fiche technique de l'article :

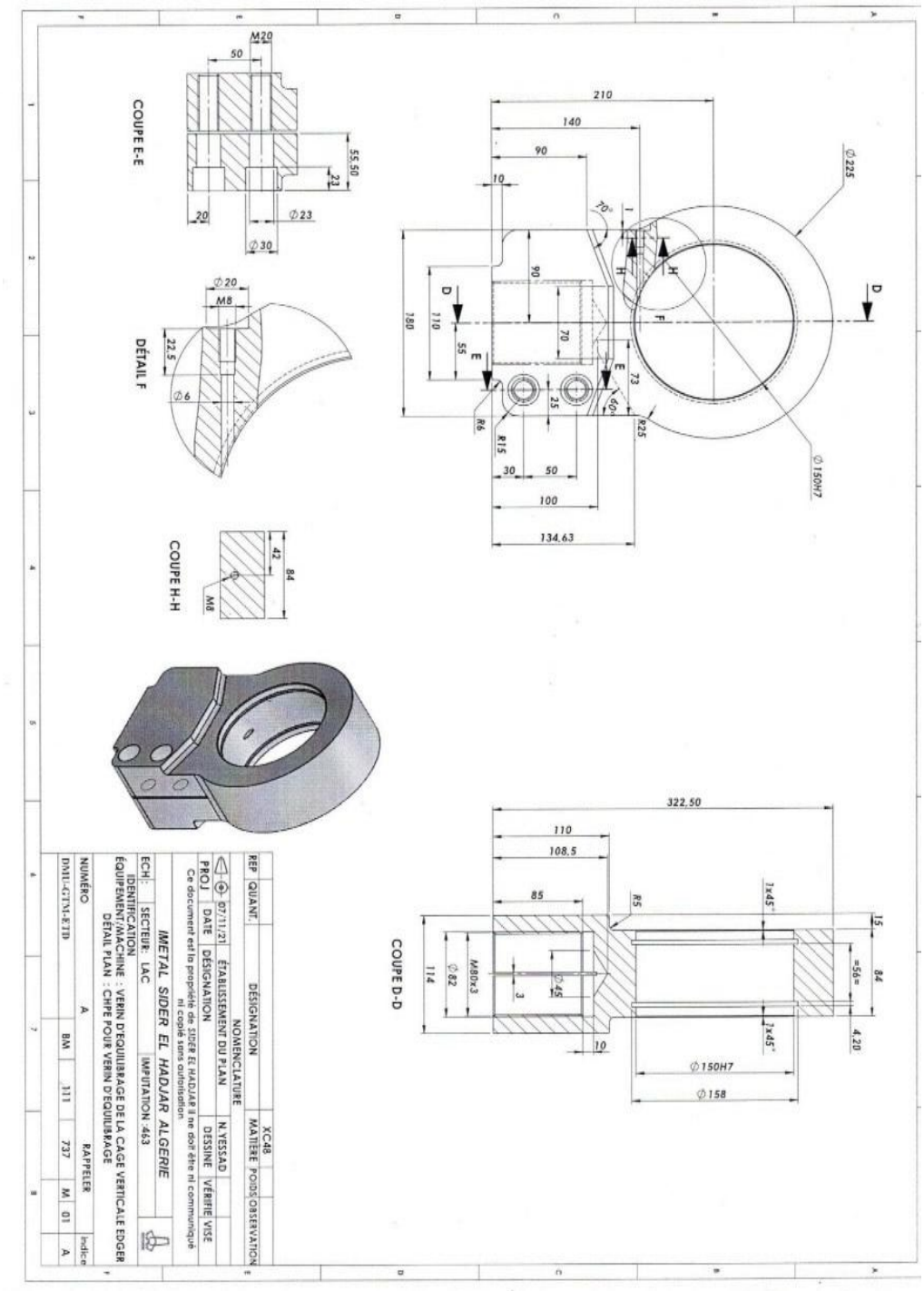


Figure IV.12. : Fiche technique de l'article.

C’est notre exemple lorsque nos marchandises arrivent au magasin :

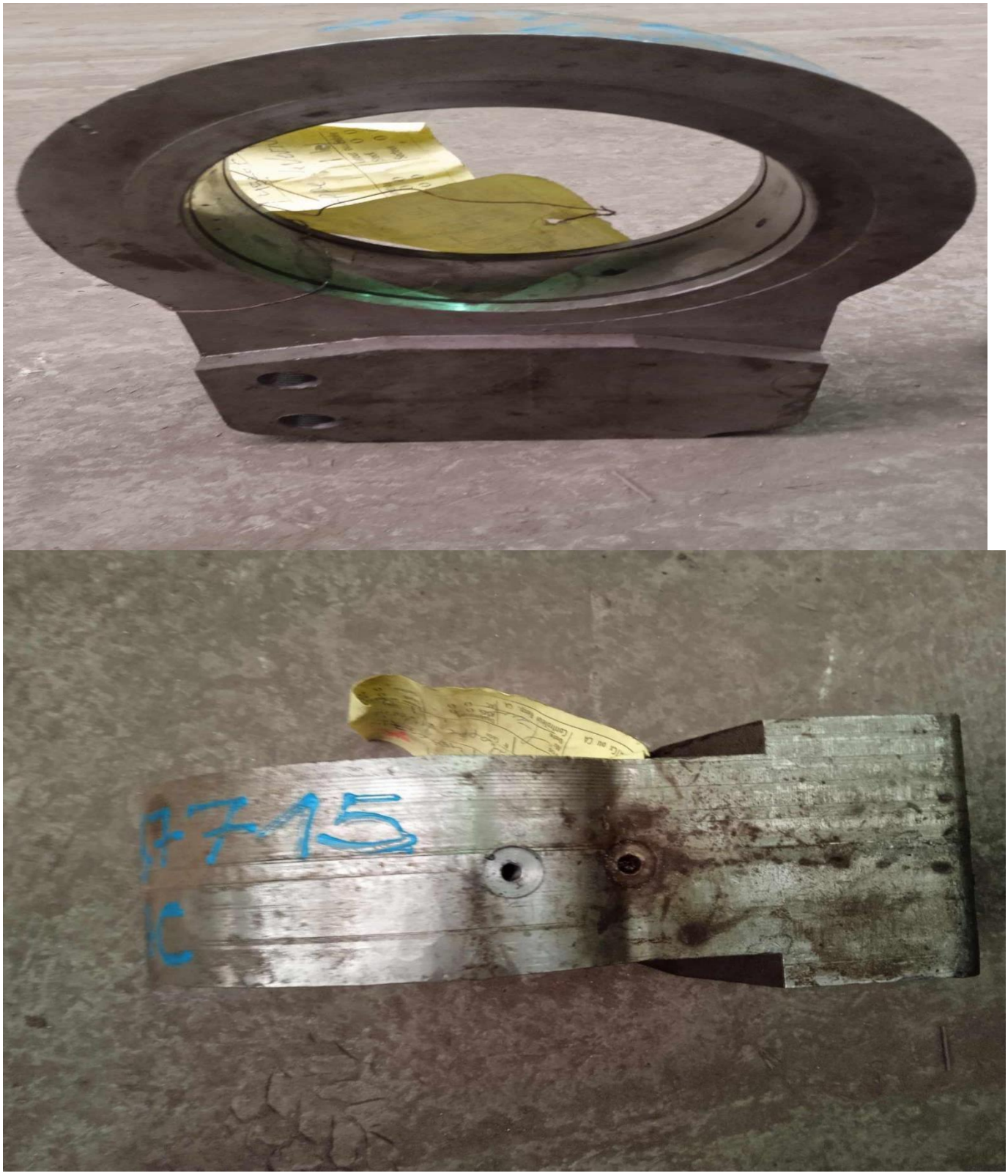


Image IV.2. : CHAPE POUR VÉRIN.

IV.13. Organisation automatique des stocks via le logiciel SAP :

La première étape consiste à accéder au programme SAP en cliquant sur la zone **"modifier article"**, puis à se rendre dans la case **"emplacement"**. Ensuite, vous devez indiquer l'emplacement dédié à la marchandise ou aux matières en l'écrivant, par exemple **EF126**, en fonction de sa taille, de son type et de sa valeur.

1-Matrice de codage :

Il s'agit d'un document de référence utilisé par les codeurs pour identifier la catégorie de la matière, sa composition chimique et ses dimensions, en se basant sur un code préétabli pour des matières similaires. Par exemple : **457677** ou **CHAPES**. Cette matrice est divisée en cinq colonnes :

1. **CODE ARTICLE**
2. **LETTRE DE CONTRÔLE (R)**
3. **DÉSIGNATION ABRÉGÉE**
4. **OBSERVATIONS**
5. **N° DA/DAT**

Colonne 1 : Code attribué par la matrice

- Un code composé de 8 chiffres, structuré comme suit :
    - FAMILLE, SOUS-FAMILLE, CHIFFRE DE BAGAILLE

Colonne 2 : Lettre de contrôle (R)

- Contient la LETTRE DE CONTRÔLE en français
- Les lettres J, I et O sont exclues car SAP les interprète comme des chiffres :
    - J → 5
    - I → 1
    - O → 0

Colonne suivante :

- Description complète de l'élément avec ses caractéristiques :
    - Dimensions (longueur, diamètre)
    - Référence
    - etc.

Colonne suivante :

La date à laquelle cet élément a été codé (LA DATE) est inscrite ici, suivie de la dernière colonne réservée aux observations contenant :

- L'adresse EMAIL associée
- Le nom de l'entreprise ayant commandé l'élément

IV.14. Méthode de codage manuel via la matrice (exemple : code 457676 les chapies)

a-Procédure manuelle :

Avant de coder un élément, il est nécessaire de :

1. **L'identifier précisément** pour déterminer sa famille et son type, afin de sélectionner le code approprié dans la matrice de codage (*grille de codification*).
2. **Remplir la fiche nomenclature** (fiche technique) qui comporte plusieurs champs :
    - **Champ "Code article"** : Saisir le code attribué, suivi des lettres correspondantes.
    - **Champ "Désignation"** : Renseigner toutes les informations relatives à l'élément :
        - Nom
        - Type
        - Caractéristiques
        - Composition chimique
        - etc.
    - **Champ "Observations"** : Noter toute remarque utile (ex : historique de désignation).

- **Champ "Dates/Documents"** : Indiquer la date et les références des documents associés.

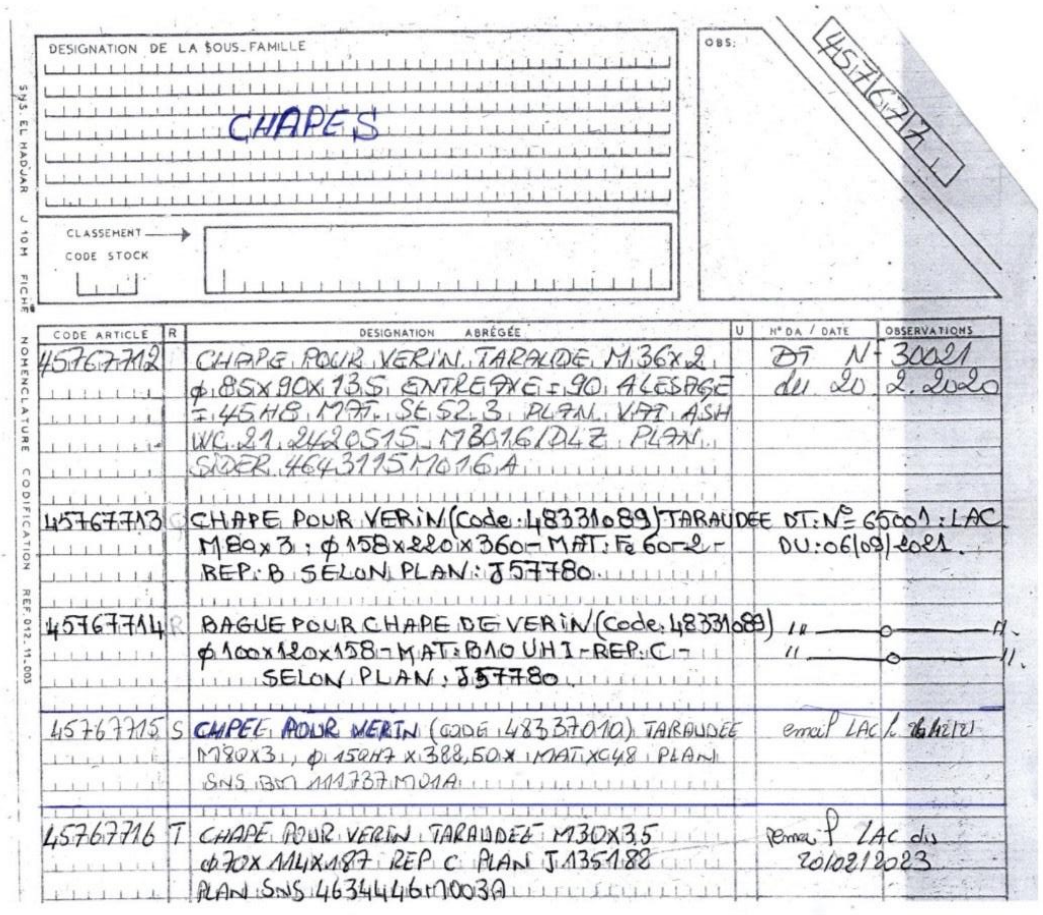


Figure IV.13. : Procédure manuelle.

IV.15. Organisation des articles dans l'entrepôt (manuellement) :

Si les articles sont de **grande taille**, elles disposent d'un emplacement spécifique tel que :

- **Emplacement A**
- **Emplacement B**
- **Emplacement C**



Image IV.3. : Emplacement des articles de grande taille.

IV.16. Organisation des articles de petite taille :

Si ces articles sont **de petite taille**, ils sont stockés dans des tiroirs selon l'exemple précédent (ex : **EF126**). Ces tiroirs sont organisés en :

- **PAIR** (emplacements pairs)
- **IMPAIR** (emplacements impairs)

Avec des cases numérotées de **1 à 8** pour un rangement optimisé.



Image IV.4. : Emplacement des articles de Petite taille.

Pour accéder à la synthèse des stocks dans SAP, il faut :

1. Sélectionner la transaction **MMBE** (Gestion des stocks)
2. Afficher la **Synthèse des stocks** (SYNTHESE DES STOCKS)

IV.17.Zones de stockage spécialisées :

En plus du grand entrepôt principal, il existe plusieurs zones de stockage dédiées selon le type de fournisseur et de marchandises :

1. **MGS CABLE** - Stockage pour câbles
2. **PARK AFER** - Zone spéciale
3. **CASE FERME** - Zone sécurisée pour les articles de valeur comme :

LES ROULEMENTS (bearings/pièces mécaniques)



Image IV.5. : DES ROULEMENTS DANS LACASE FERME

Section02 *:* Détermination de la meilleure méthode de réapprovisionnement pour l'entreprise.

IV.18.Introduction :

Il est évident que les articles du stock ne sont pas tous de même importance et ils ne présentent pas tous le même risque. En effet, il est recommandé de procéder à une classification de tous ces articles pour appliquer une politique d'approvisionnement. Le but est de déterminer la stratégie qu'il faut adopter pour éviter les ruptures ou les surstocks.

Alors, le critère qu'on a choisi pour classifier les pièces de rechange c'est leur consommation. La loi de Pareto, c'est notre outil d'aide à la décision qui va nous permet de classer les pièces.

Tableau IV.1. : Pièce de rechanges (données entreprise)

Référence	Désignation Article	Consommation annuelle	Valeur Totale (DZD)	% Valeur	Cumul %	Classe ABC
302_89302002	Ressort thermodynamique RP 27	3100	7,445,920.71	62.0%	62.0%	A
302_89322013	Nez de lance de soufflage oxygène	700	1,681,200.00	14.0%	76.0%	A
303_81118225	Barre perforée 38x8x5300	400	960,686.40	8.0%	84.0%	A
303_81118226	Barre de percussion 38x5300	300	720,514.80	6.0%	90.0%	A
303_89432052	Coupleur spiro-conique BM 126108M01A	200	480,343.20	4.0%	94.0%	B
607_33051227	Électrode acier basique Ø3.25	150	360,257.40	3.0%	97.0%	B
303_53802088	Pulvérisateur axial en laiton	100	240,171.60	2.0%	99.0%	B

303_88950307	Bouchon conique Ø6/30x64	30	72,051.48	0.6%	99.6%	C
302_89433706	Galet de guidage G6581-75	15	36,025.74	0.3%	99.9%	C
303_89434293	Coutre de guidage G4817-15C	5	12,008.58	0.1%	100%	C

1-Diagramme de Pareto :

Dans **la figure IV.14**. on a le diagramme de Pareto selon la consommation annuelle (2024) des articles :

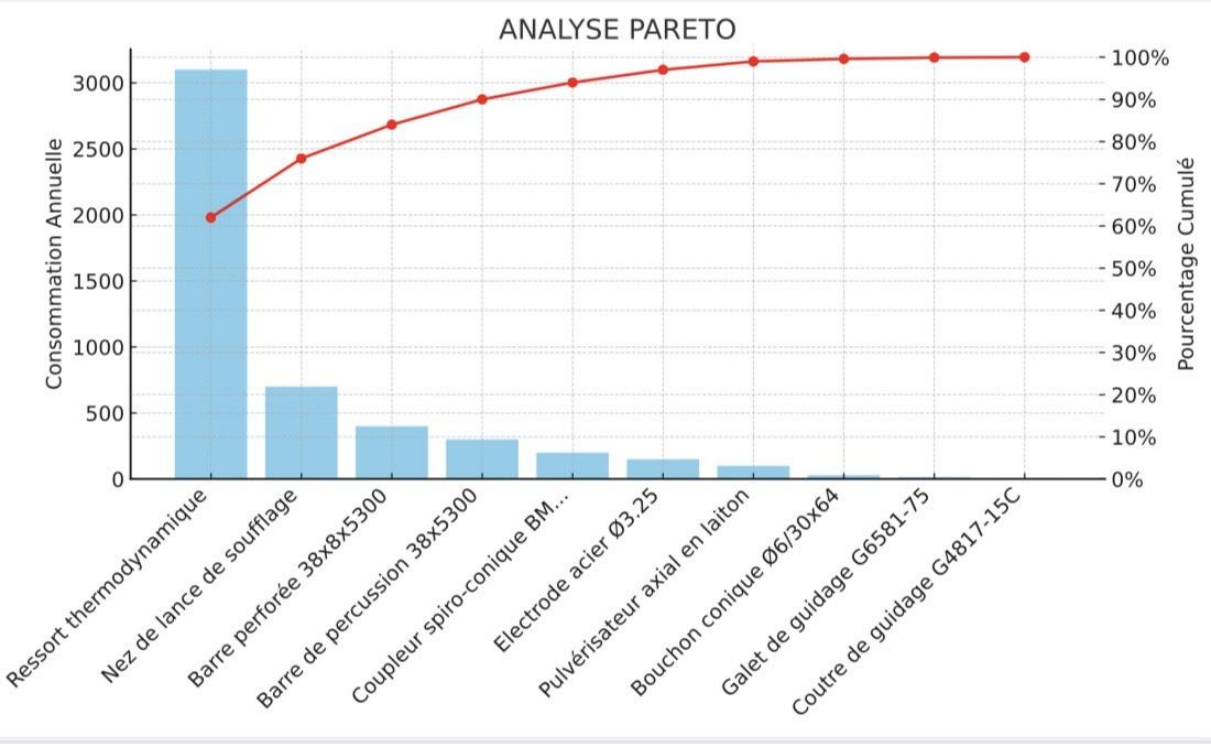


Figure IV.14. : Analyse Pareto.

IV.19. Interprétation de l'analyse ABC

1. **Classe A (Articles critiques – 4 articles)**
   - Ces 4 pièces représentent à elles seules **90% de la valeur totale** du stock
   - Leur indisponibilité paralyserait la production
   - Ce sont des pièces de grande valeur :

     Nez de lance, Ressort thermodynamique, Barres perforée et de percussion.

. **Implications managériales :**

Surveillance extrême : Nécessitent un suivi quotidien/hebdomadaire

Stratégie d'approvisionnement :

- Stocks de sécurité obligatoires
- Relations privilégiées avec les fournisseurs
- Contrats avec clauses de pénurie

2. **Classe B (Articles intermédiaires – 3 articles)**
   - Moins critiques, mais encore importants.
     Exemples : **Coupleur spiro-conique, électrodes, pulvérisateur**.
   - **Suivi régulier** : commandes périodiques, stock tampon modéré.

Politique de gestion :

Suivi mensuel suffisant

Commande périodique (trimestrielle)

Stock tampon réduit par rapport à la classe A

3. **Classe C (Articles peu coûteux – 3 articles)**
   - Articles à **valeur unitaire faible** mais souvent nombreux.
     Exemple : **Galet, bouchon, coutre**.

Mode de gestion :

Approvisionnement minimaliste

Commande groupée annuelle

Stock zéro envisageable pour certains items

IV.20. Étude comparative :

IV.21.Calcul de la quantité économique :

On prend une pièce de la classe A **:** Ressort thermodynamique RP 27

La quantité économique est donnée par la formule : $\mathbf{Q_e = \sqrt{\frac{2LN}{Pa}}}$

Dans notre cas :

L= 39 459,76 DA (coût de lancement d'une pièce/ donnée entreprise),

N= 3100piéces. (Nombre de pièces commandées),

Valeur totale des 3100 unités ((*a*)total) = 7 445 920,71 DA

Le prix unitaire d'une pièce $= \frac{7\ 445\ 920{,}71\ DA}{3100} = \mathbf{2\ 401{,}91\ DA/pièce}$

p = 23% = **0,23** (taux de possession)

D'où : la quantité économique est égale à :

$$Qe = \sqrt{\frac{2 \times 39459{,}76 \times 3100}{2401{,}91 \times 0{,}23}} = \sim 665 \text{ pièces /commande}$$

IV.22.Détermination de l'évolution du stock des pièces par la méthode de réapprovisionnement périodique fixe. (Date fixe, quantité fixe),

On a : $\mathbf{D = \frac{Qe}{Cmoy}}$ avec :(D : délai de livraison)

La quantité économique : Qe=**665** pièces

La consommation moyenne : C_{moy}=11.08pièce /jour.

Le stock de sécurité:

Stock sécurité=**Consommation moyenne mensuelle×Délai=$\frac{3100}{12}$×1=258 pièces.**

Et Seuil de commande : **258 + (665/2) ≈ 590 pièces**

D'où : D=60 jours.

Donc dans chaque 60 jours le stock de pièces doit être alimenté par une quantité Q_e =**665** pièces jusqu'à la fin du commande (projet). La fréquence est 5 fois /an.

L'application de cette méthode, avec les données de consommation réelles de l'entreprise durant les 4 mois (Janvier-Avril), est illustrée dans le tableau suivant :

Mois de Janvier 2024				**Mois de *Février* *2024***				***Mois de Mars* *2024***				***Mois d'Avril* *2024***			
Jours	**Consommation** (Nombre de pièces)	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)
			923				452				652				786
01	0		923	01	0		452	01	11		641	01	16		770
02	13		910	02	19		433	02	18		623	02	19		751
03	14		896	03	18		415	03	16		607	03	19		732
04	19		877	04	18		397	04	19		588	04	15		717
05	15		862	05	17		380	05	17		571	05	8		709
06	13		849	06	15		365	06	18		553	06	19		690
07	0		849	07	17		348	07	16		537	07	18		672

08	19		830	08	0		348	08	17		520	08	14		658
09	14		816	09	19		329	09	19		501	09	17		641
10	12		804	10	18		311	10	18		488	10	20		621
11	0		804	11	18		293	11	14		474	11	19		602
12	17		787	12	19		274	12	15		459	12	15		587
13	18		769	13	18	665	921	13	19		440	13	9		578
14	19		750	14	19		902	14	19		421	14	19		559
15	19		731	15	0		902	15	16		405	15	17		542
16	19		712	16	18		884	16	17		388	16	18		524
17	14		698	17	15		869	17	19		369	17	18		506
18	16		682	18	16		853	18	18		351	18	16		490
19	15		667	19	18		835	19	17		334	19	19		471
20	16		651	20	19		816	20	18		316	20	19		452
21	18		633	21	19		797	21	19		297	21	18		434
22	19		614	22	19		778	22	20	665	942	22	17		417

23	20		594	23	16		762	23	19		923	23	19		398
24	17		577	24	18		744	24	19		904	24	19		379
25	18		559	25	18		726	25	19		885	25	18		361
26	19		540	26	19		707	26	16		869	26	19		342
27	16		524	27	18		689	27	17		852	27	20		322
28	19		505	28	19		670	28	18		834	28	19		303
29	18		487	29	18		652	29	14		820	29	19		284
30	16		471					30	15		805	30	19	**665**	930
31	19		452					31	19		786				

Tableau IV.2. : Approvisionnement du stock de pièces suivant la méthode périodique (date fixe, quantité fixe) durant 04 mois.

L'évolution du stock suivant cette méthode est représentée sur la figure suivante :

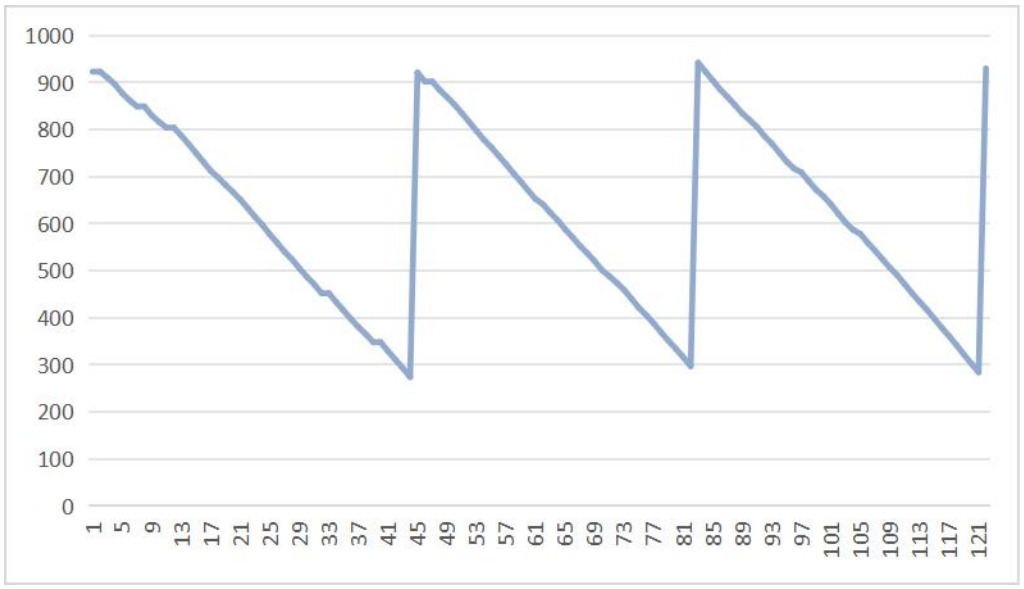


Figure IV.15. : Évolution du stock selon la méthode de réapprovisionnement Périodique (date , fixe, quantité fixe).

D'après la courbe d'évolution du stock, on remarque que :

- Le niveau supérieur du stock ne dépasse pas la valeur de 923 pièces.
- Le niveau inférieur est presque égal au stock de sécurité.
- Inexistence de rupture de stock.

IV.23.Détermination de l'évolution du stock des pièces par la méthode de point de commande (date variable et quantité fixe).

On a $PC = C_{moy} \times D + SS$;

PC : Point de lancement une commande,

D : Délai de livraison (compris le délai de lancement et le délai de réception) ,

PC =11.08 x 60 + 258 =923 pièces

On a calculé précédemment la quantité économique : Q_e = 665 pièces

Lorsque le niveau du stock a atteint la quantité de 923 pièces (Point de commande), une commande de réapprovisionnement est déclenchée par une quantité égale à la quantité économique Q_e.

L'application de cette méthode avec les données de l'entreprise, nous donne les résultats illustrés dans le tableau suivant :

Mois de Janvier 2024					***Mois de Février 2024***					***Mois de Mars 2024***					***Mois d'Avril 2024***				
Jours	**Consommation** (Nombre de pièces)	**lancement**	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	lancement	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	(lancement	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	lancement	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)
				923					452					636					765
01	0	**665**		923	01	0			452	01	11			625	01	19			746
02	13			910	02	19			433	02	18			607	02	19			727
03	14			896	03	18			415	03	16			591	03	19			708
04	19			877	04	18			397	04	19			572	04	17			691
05	15			862	05	17			380	05	17			555	05	19			672
06	13			849	06	15			365	06	18			537	06	19			653
07	0			849	07	17			348	07	16			521	07	18			635

08	19			830	08	0			348	08	17			504	08	16			619
09	14			816	09	19			329	09	19			485	09	17			602
10	12			804	10	18			311	10	18			467	10	20			582
11	0			804	11	18			293	11	14			453	11	19			563
12	17			787	12	19			274	12	15			438	12	15			548
13	18			769	13	18		**665**	921	13	19			419	13	18			530
14	19			750	14	19	**665**		902	14	19			400	14	19			511
15	19			731	15	16			886	15	16			384	15	17			494
16	19			712	16	18			868	16	17			367	16	18			476
17	14			698	17	15			853	17	19			348	17	18			458
18	16			682	18	16			837	18	18			330	18	16			442
19	15			667	19	18			819	19	17			313	19	19			423
20	16			651	20	19			800	20	18			295	20	19			404
21	18			633	21	19			781	21	19			276	21	18			386
22	19			614	22	19			762	22	20		665	921	22	17			369
23	20			594	23	16			746	23	19	665		902	23	19			350

24	17			577	24	18			728	24	19			883	24	19			331
25	18			559	25	18			710	25	19			864	25	18			313
26	19			540	26	19			691	26	16			848	26	19			294
27	16			524	27	18			673	27	17			831	27	20			274
28	19			505	28	19			654	28	18			813	28	19		**665**	920
29	18			487	29	18			636	29	14			799	29	19	665		901
30	16			471						30	15			784	30	19			882
31	19			452						31	19			765					

Tableau IV.3. : Approvisionnement du stock de pièces suivant la méthode de point de commande (date variable, quantité fixe) durant 04 mois.

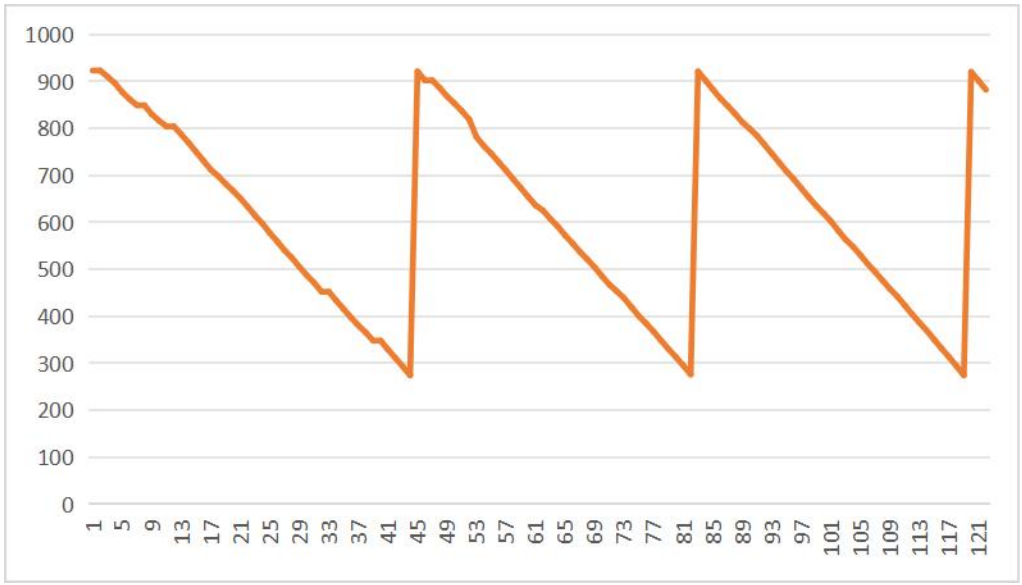


Figure IV.16. : Évolution du stock selon la méthode de point de commande (date variable, quantité fixe).

D'après la courbe d'évolution du stock, on constate que :

- Le niveau supérieur du stock ne dépasse pas la valeur de 930 pièces, et à partir du 20ème jour, la valeur maximale ne dépasse pas le nombre des pièces du stock.
- Le niveau inférieur du stock prend des valeurs idéales autour du stock de sécurité ;
- Inexistence de rupture de stock.

IV.24.Détermination de l'évolution du stock des pièces par la méthode du recomplètement périodique :

Comme on a vu dans la partie théorique, la quantité de recomplètement est calculée à chaque période de lancement de la commande suivant la formule suivante :

Q_i = NR - quantité disponible au moment de lancement

Avec : $NR = C_{moy} \times T + SS$

Et : T = D+d (D : délai de livraison ; d : période entre deux lancement successive de la commande)

- Suivant les données de consommation :

C_{moy} = 11.08 pièces/jour

D= 60 jours,

On prend d= 1mois (la période utilisée habituellement lors de suivi de cette méthode)

SS = 258pièces,

NR =11.08 x (60+30) + 258 = 1255 pièces, d'où :

Q_i = 1255 - la quantité disponible au moment de lancement la commande.

La procédure et les résultats de calcul durant les périodes d'étude, sont illustrés dans le tableau suivant :

Mois de Janvier 2024					***Mois de Février 2024***					***Mois de Mars 2024***					***Mois d'Avril 2024***				
Jours	**Consommation** (Nombre de pièces)	**lancement**	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	lancement	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	(lancement	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)	**Jours**	**Consommation** (Nombre de pièces)	lancement	**Réception** (Nombre de pièces)	**Etat du stock** (Nombre de pièces)
				923					784					790					719
01	0	**332**		923	01	0	471		784	01	11	465		779	01	16	465		703
02	13			910	02	19			765	02	18			761	02	19			684
03	14			896	03	18			747	03	16			745	03	19			665
04	19			877	04	18			729	04	19			726	04	15			650
05	15			862	05	17			712	05	17			709	05	8			642
06	13			849	06	15			697	06	18			691	06	19			623

07	0			849	07	17			680	07	16			675	07	18			605
08	19			830	08	0			680	08	17			658	08	14			591
09	14			816	09	19			661	09	19			639	09	17			574
10	12			804	10	18			643	10	18			621	10	20			554
11	0			804	11	18			625	11	14			607	11	19			535
12	17			787	12	19			606	12	15			592	12	15			520
13	18			769	13	18			588	13	19			573	13	9			511
14	19			750	14	19			569	14	19			554	14	19			492
15	19			731	15	0			569	15	16			538	15	17			475
16	19			712	16	18			551	16	17			521	16	18			457
17	14			698	17	15			536	17	19			502	17	18			439
18	16			682	18	16			520	18	18			484	18	16			423
19	15			667	19	18			502	19	17			467	19	19			404
20	16		**332**	983	20	19			483	20	18			449	20	19			385

21	18			965	21	19			464	21	19			430	21	18			367
22	19			946	22	19			445	22	20			410	22	17			350
23	20			926	23	16			429	23	19			391	23	19			331
24	17			909	24	18			411	24	19			372	24	19			312
25	18			891	25	18			393	25	19			353	25	18			294
26	19			872	26	19			374	26	16			377	26	19			275
27	16			856	27	18		471	827	27	17			320	27	20		465	720
28	19			837	28	19			808	28	18			302	28	19			701
29	18			819	29	18			790	29	14			288	29	19			682
30	16			803						30	15		465	738	30	19			663
31	19			784						31	19			719					

Tableau IV.4. : Approvisionnement du stock de pièces suivant la méthode de recomplètement périodique (date fixe, quantité variable) durant 04 mois.

L'évolution du stock suivant cette méthode est représentée sur la figure suivante :

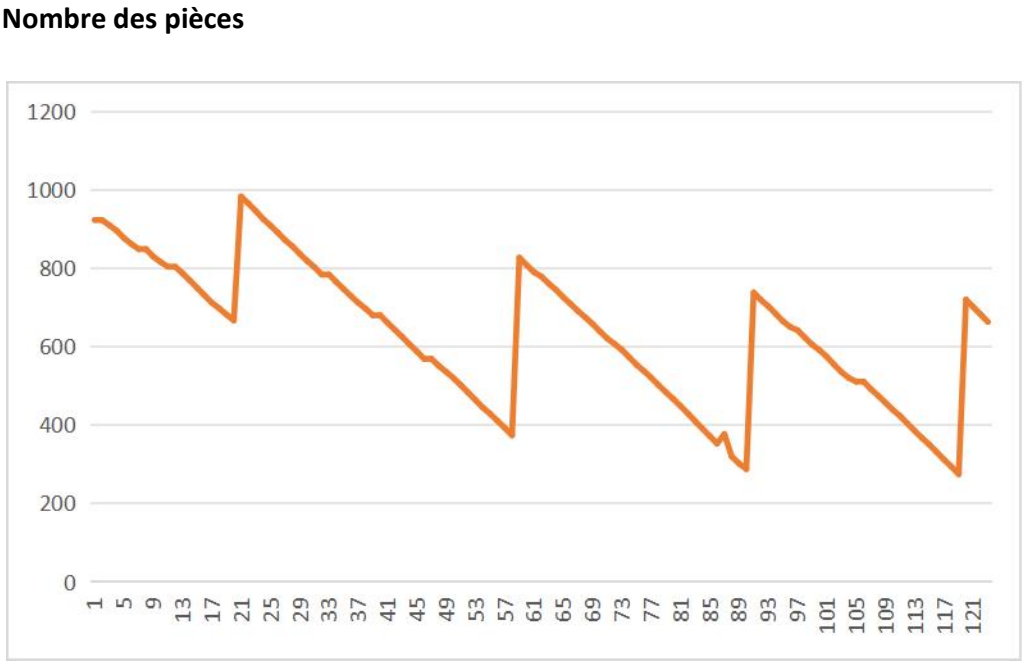


Figure IV.17. : Évolution du stock selon la méthode de recomplètement Périodique **(Date fixe, quantité variable).**

D'après la courbe d'évolution du stock, on constate que :

- Le niveau supérieur du stock ne dépasse pas la valeur de 990pièces.
- Le niveau inférieur du stock est dans la norme, il prend des valeurs autour du stock de sécurité,
- Inexistence de rupture de stock.

IV.25.Discussion des résultats obtenus :

Afin de bien illustrer la distinction économique entre la méthode adoptée par l'entreprise et les trois autres méthodes de réapprovisionnement, il est essentiel de superposer les trois courbes, comme le montre la figure suivante, tout en présentant la courbe de la méthode de l'entreprise à part en raison des différences d'échelle.

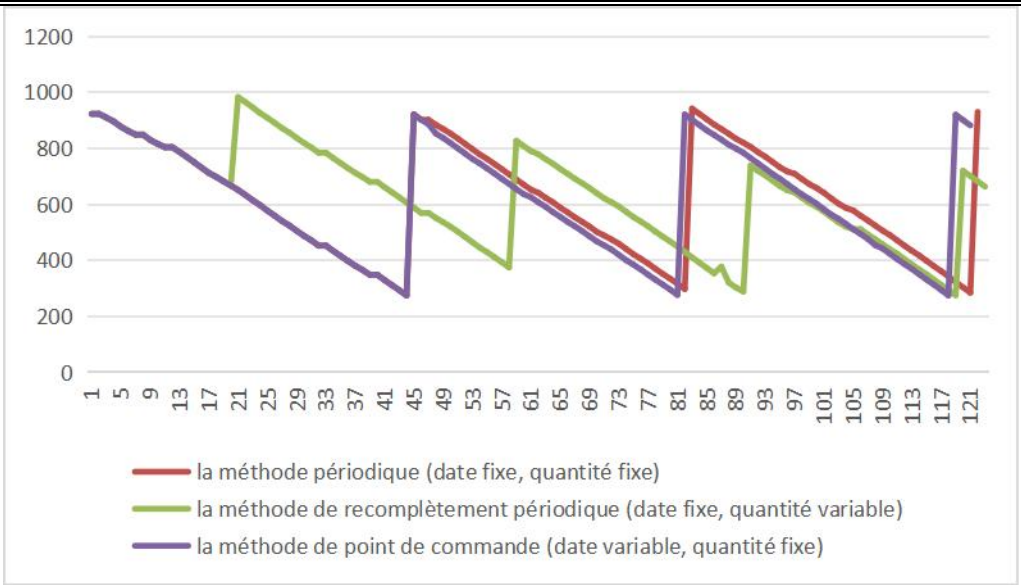


Figure IV.18. : Évolution du stock de Pièces suivant les trois méthodes durant 04 mois.

IV.26. Analyse Comparative des Méthodes de Gestion des Stocks et Recommandation

Méthode Actuelle de l'Entreprise (Analyse ABC + t comparaison avec les méthodes de réapprovisionnement)

L'analyse ABC classe les pièces de rechange selon leur importance en termes de valeur consommée. Elle s'appuie sur le principe de Pareto : environ 20 % des articles représentent près de 80 % de la valeur totale. Dans notre entreprise, cette méthode est appliquée pour cibler les efforts de gestion sur les pièces les plus critiques.

Les pièces sont réparties comme suit :

- **Classe A** : pièces à forte valeur stratégique, consommation importante et nécessité d'un suivi rigoureux.
- **Classe B** : pièces intermédiaires, tant en valeur qu'en fréquence de consommation.
- **Classe C** : pièces de faible valeur et d'utilisation occasionnelle.

Dans la partie pratique de notre étude, nous avons expérimenté trois méthodes classiques de réapprovisionnement, dont les résultats sont représentés dans le graphe.

Comparaison des méthodes :

1. **Méthode périodique (date fixe, quantité fixe)** – *courbe rouge* :

- Les commandes sont passées à intervalles réguliers (par exemple tous les 20 jours), toujours pour la même quantité.
- Cette méthode montre une consommation linéaire suivie de réapprovisionnements fixes.
- **Avantage** : simplicité de planification.
- **Inconvénient** : inadéquate en cas de fluctuations de la consommation.
- **Utilisation recommandée** : **Classe C**, où le risque de rupture est tolérable et les coûts de stockage faibles.

La méthode périodique (courbe rouge) montre un réapprovisionnement régulier mais insensible à la fluctuation réelle de la consommation. Le stock peut baisser dangereusement sans être réajusté, surtout si la consommation est imprévisible.

2. **Méthode de réapprovisionnement périodique (date fixe, quantité variable)** – *courbe verte* :
   - Commandes à dates fixes, mais les quantités varient selon le niveau de stock existant.
   - Cette méthode maintient un stock plus flexible, mais nécessite une estimation correcte de la consommation.
   - **Avantage** : meilleure adaptation à la demande réelle.
   - **Inconvénient** : nécessite un suivi périodique et précis.
   - **Utilisation recommandée** : **Classe B**, pour optimiser le niveau de stock sans suivi permanent.

   La méthode de réapprovisionnement périodique (courbe verte) ajuste mieux les niveaux de stock en fonction de la demande, mais présente encore des variations assez importantes.

3. **Méthode du point de commande (date variable, quantité fixe)** – *courbe violette* :
   - Une commande est lancée dès que le stock atteint un seuil minimal défini à l'avance.
   - Le niveau de stock est surveillé en continu, et les commandes sont déclenchées de manière dynamique.
   - **Avantage** : limite efficacement le risque de rupture.

- **Inconvénient** : gestion plus complexe, nécessite des données de consommation précises.
- **Utilisation recommandée** : **Classe A**, pour garantir la disponibilité des pièces critiques.

La méthode du point de commande (courbe violette) est celle qui maintient le plus efficacement le stock à un niveau sécurisé, sans rupture, grâce à des commandes déclenchées dès que le seuil critique est atteint.

Tableau IV.5. : Comparaison des méthodes.

Critère	**Méthode Actuelle (ABC)**	**Périodique (Fixée)**	**Recomplètement**	**Point de Commande**
Flexibilité	Faible	Faible	Modérée	Élevée
Réactivité aux Variations	Non	Non	Oui (partiel)	Oui (optimale)
Coût de Gestion	Faible (pour B/C)	Faible	Modéré	Élevé
Risque de Rupture	Contrôlé (mais empirique)	Contrôlé	Contrôlé	Minimisé
Optimisation des Stocks	Non (sur-stockage A)	Non	Partielle	Oui

En conclusion, la méthode ABC utilisée dans l'entreprise constitue un **outil stratégique de pilotage** qui permet de choisir la méthode de réapprovisionnement la plus adaptée à chaque type de pièce. Cette synergie entre classification et stratégie d'approvisionnement permet une gestion optimisée des stocks, en réduisant les coûts et en améliorant la disponibilité des pièces essentielles. Et la méthode de point de commande est la meilleure méthode de réapprovisionnement pour cette entreprise, mais elle nécessite un suivi continu.

Conclusion générale

Conclusion générale :

L'un des objectifs principaux d'une entreprise est d'assurer la satisfaction de ses clients, qui constitue une priorité. Cela démontre clairement que les préoccupations des entreprises se concentrent sur le client et sur la rapidité de service.

Les stocks, bien qu'indispensables, peuvent souvent devenir encombrants et entraîner des coûts significatifs. Leur gestion nécessite une analyse approfondie qui doit tenir compte des facteurs les plus déterminants**.**

Dans notre étude, nous avons tenté d'appliquer diverses méthodes de gestion des approvisionnements, que nous avons ensuite comparées au modèle utilisé par l'entreprise. Nous avons analysé l'évolution des stocks du Ressort thermodynamique RP 27 au sein de SIDER ELHADJAR, en nous concentrant sur l'application de l'analyse ABC, en prenant comme critère de sélection la quantité nécessaire de consommation. Les méthodes mises en œuvre ont conduit à des résultats variés, confirmant ainsi l'importance de l'adoption de ces approches au sein de l'entreprise.

Les résultats obtenus ont été variés mais riches en enseignements. Ils ont mis en évidence des marges d'amélioration significatives dans la stratégie de gestion actuelle, notamment en ce qui concerne l'optimisation des niveaux de stock, la réduction des ruptures, et la minimisation des coûts liés au surstockage. Ces résultats confirment que l'introduction d'outils analytiques rigoureux, adaptés au contexte spécifique de l'entreprise, peut représenter un levier de performance non négligeable.

En conclusion, cette étude a permis de démontrer l'importance d'une gestion méthodique et structurée des stocks de pièces de rechange. Une telle démarche permet non seulement de maîtriser les coûts, mais aussi de renforcer la réactivité et la fiabilité des processus industriels. Pour une entreprise comme **SIDER El Hadjar**, confrontée à des impératifs de productivité, de maintenance continue et de réduction des arrêts techniques, l'adoption de méthodes modernes de gestion des stocks est non seulement souhaitable, mais indispensable. Il est donc recommandé à l'entreprise de poursuivre ses efforts en matière de digitalisation des données de stock, de formation des équipes à l'usage d'outils de gestion avancés, et d'analyse régulière de la performance des approvisionnements.

Références bibliographiques

[1]Document direction générale -SIDER ELHADJAR- Année 2009.

[2] M. Kabori, Problématique de la gestion des stocks dans les secteurs hôteliers. Cas de l'hôtel Lac Kivu Lodge de 2009 à 2011, Université Libre des Pays des Grands Lacs, 2012 http://www.memoireonline.com/07/12/6012/m_Problematique-de-la-gestion-des stocks-dans-les-secteurs-hoteliers-Cas-de-lhtel-Lac-Kivu-Lod4.html.

[3] Notions de base de la gestion des stocks, http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Entrepot-magasin/Gestion-des-stocks.htm.

[4] P. Nguka, Conception pour la gestion d'un système d'information pour la gestion des stocks dans une entreprise commerciale. Cas de l'entreprise Goshop. Institut supérieur de commerce de Goma - Graduat en études de gestion option informatique de gestion, 2011 http://www.memoireonline.com/10/13/7575/m_Conception-pour-la-gestion-d-un systeme-d-information-pour-la-gestion-des-stocks-dans-une-entrepris9.html

[5] M. Aouzah, Gérer les approvisionnements et les stocks, Collège Montmorency, 2006 www.cmontmorency.qc.ca/~fpicard/410ESR04/cours08.doc. Consulté le 30/05/2017

[6]Le magasin: buts, caractéristiqueshttp://www.logistiqueconseil.org/Articles/Entrepot magasin/Le-magasin.htm. Consulté le 30/05/2017

[7] Les types d'inventaires physiques (Inventaire tournant, inventaire permanent et inventaire, annuel), Recherches, Information, Etudes & Conseils, http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Entrepot-magasin/Inventaires.htm. Consulté le 30/05/2017

[8] La gestion des approvisionnements, http://rahliasma.tripod.com/cgi bin/Chapitre%20III%20SECTION%20I.pdf. Consulté le 30/05/2017

Référence bibliographiques

[9] **[Furtuna, 2010]** guide des travaux pratiques, « *Organisation et gestion des pièces de rechange* », Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail, Direction recherche et ingénierie de formation, Maroc. Disponible sur internet à partir du lien :
http://www.scribd.com/doc/51551562/M16-ORGANISATION-ET-GESTION-DES-PIECES-DE-RECHANGE-TH-RMC

Courtois. A, C.Martin-Bonnefous.M&Pillet. M. (2003). *Gestion de production*. 4eme édition, Éditions d'Organisation, 1989, 1994, 1995, 2003 ISBN : 2-7081-2986-4 .

[10]http://pro-spareblog.com consulté 07-03-2023

[11] Fournier&Ménard, J. P. (2004). Gestion de l'approvisionnement et des stocks.Gaëtan Morin.

[12] Crama. Y, (2002). Eléments de gestion de la production. Notes de cours d'administration des affaires, université de Liège.

[13] Gaspart.P, (2004). Gestion des stocks et de la production. *Notes de cours, ULB, Bruxelles*.

[14]https://www.faq-logistique.com/Stock-securite.html 15-02-2022

[15] Chantal Martin-bonnefous,PascalBonnefous,Alaincourtois ,(2003),Gestion de production 4eédition,Paris

[16]https://abcsupplychain.com/fr/stock-de-securite/#Risques_dun_stock_de_securite.10-03-2022

[17]https://www.logistiqueconseil.org /Articles/Entrepot-magasin/Couts-magasin.html15-02-2022

[18]https://www.supinfo.com/articles/single/4282-erp-gestion-stocks-approvisionnements

[19] Ouagguini Abdelmadjid,LebssisseChihab Zaher .Mémoire de fin d'étude, l'impact des méthodes de réapprovisionnement sur le cout du produit dans une entreprise productive, université de kasdi merbah, 2022.

[20]https://www.pole-formation-uimm-centrevaldeloire.com/gestion-de-production-industrielle/fiche-approvisionnement-et-gestion-de-stocks-1259.html *(Le 06/05/2019)*

[21] Zermati, P., & Mocellin, F. (2005). *Pratique de la gestion des stocks*. Dunod.

[22] Mohamed Said Bellacel**.** la gestion des stocks Edition gestion, Algérie en 1999, page 17.

[23]. Courtois, A., Martin-Bonnefous, C., Pillet, M., & Pillet, M. (2003). *Gestion de production*. Les Ed. D'Organisation.

[24] Données Entreprise.