



Mémoire de fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Génie industriel  
Spécialité : Management industriel et logistique

Présenté par :

Nassim Chihab KALFAT  
Salah eddine SAIDI

Thème

**Amélioration des stratégies  
d'approvisionnement et de gestion du  
stock de l'entreprise MDM**

Soutenu publiquement, le 04/07/ 2024, devant le jury composé de :

|                           |           |              |              |
|---------------------------|-----------|--------------|--------------|
| M. Mustapha Anwar BRAHAMI | MCA       | ESSA-Tlemcen | Président    |
| M .Fouad MALIKI           | MCA       | ESSA-Tlemcen | Encadrant    |
| M. Oussama BOUABDELLAH    | Ingénieur | MDM Hasnaoui | Co-encadrant |
| Mme. Imen KOULOUGHLI      | MCB       | ESSA-Tlemcen | Examineur 1  |
| Mme. Wahiba FENDI         | MAB       | ESSA-Tlemcen | Examineur 2  |

# Remerciement

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude à nos parents et à notre famille. Leur soutien indéfectible, leur patience et leurs encouragements constants ont été essentiels pour mener à bien ce projet. Sans leur amour et leur appui, nous n'aurions pas pu traverser les moments difficiles et persévérer dans nos études. Nous leur devons beaucoup et ce mémoire est en grande partie le fruit de leur dévouement et de leur confiance en nous.*

*Nous remercions également sincèrement notre encadrant Fouad MALIKI pour sa guidance précieuse, ses conseils avisés et son soutien constant tout au long de ce projet. Sa rigueur scientifique et sa disponibilité ont été déterminantes pour mener à bien cette recherche.*

*Nous tenons aussi à exprimer notre gratitude à l'ensemble des professeurs et les responsables de l'École Supérieure des Sciences Appliquées - Tlemcen que nous avons eu l'occasion de rencontrer tout au long de notre cursus. Chacun d'entre vous a, à sa manière, contribué à enrichir nos connaissances et à éveiller notre curiosité intellectuelle.*

*Nous exprimons notre gratitude envers les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer notre travail.*

*Nous sommes reconnaissants envers nos collègues, pour leur soutien moral et leurs échanges enrichissants. Leur camaraderie et leur entraide ont été d'une grande aide tout au long de cette aventure académique.*

*Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à l'entreprise MDM Hasnaoui et plus précisément à Oussama BOUADBDELLAH, pour avoir facilité l'accès aux ressources nécessaires et pour l'accueil chaleureux au sein de leurs équipes.*

*Ce mémoire est le fruit de nombreux efforts collectifs, et nous vous en sommes tous profondément reconnaissants.*

# Dédicaces

*À mes parents,  
pour leur amour inconditionnel, leur soutien indéfectible et leurs sacrifices constants qui ont rendu possible la réalisation de ce projet. Leur patience, leurs encouragements et leur foi en moi ont été une source inépuisable de motivation.*

*À Mes sœurs Wafaa et Douaa et mon frère Adem,  
pour leur soutien constant, leurs encouragements et leur compréhension pendant les moments les plus difficiles de cette aventure académique. Leur présence à mes côtés m'a été précieuse et m'a donné la force de persévérer.*

*À mon encadrant Fouad MALIKI,  
merci pour votre guidance inestimable et votre soutien constant. Votre sagesse et vos conseils ont éclairé mon chemin vers la réussite. Chaque interaction avec vous m'a enrichi et motivé à donner le meilleur de moi-même. Je vous suis profondément reconnaissant pour votre dévouement et votre bienveillance.*

*À tous mes professeurs,  
merci pour votre dévouement et votre passion pour l'enseignement. Vos conseils et votre encouragement m'ont guidé tout au long de mon parcours académique. Grâce à vous, j'ai acquis des connaissances et des compétences précieuses. Je vous suis profondément reconnaissant pour votre soutien et votre inspiration constante.*

*À mon binome Nassim Kalfat,  
Merci pour ta collaboration inestimable et ton soutien constant. Travailler avec toi a été une expérience enrichissante et agréable.*

*Mes camarades de promotion,  
pour leur collaboration, leur esprit d'équipe et les nombreuses discussions enrichissantes. Ensemble, nous avons partagé des moments de travail intense, de doute et de réussite. Votre camaraderie a rendu cette aventure académique mémorable et agréable.*

*Les membres du jury,  
pour avoir pris le temps d'évaluer mon travail avec soin et rigueur. Votre expertise et vos commentaires constructifs ont été très précieux pour l'amélioration de ce mémoire. Merci pour votre engagement et votre contribution à ce projet.*

*Et un grand dédicace à tous ceux qui ont cru en moi et m'ont soutenu de près ou de loin, Je vous suis infiniment reconnaissant. Votre confiance et vos encouragements ont été des sources de motivation inestimables tout au long de ce parcours.*

# *Dédicaces*

*Grâce au tout puissant, nous avons réalisé ce travail que je dédie*

*À ma mère,*

*Pour ta dévotion sans limites, ton soutien inébranlable et ton amour infini qui ont illuminé mon chemin, ce mémoire est dédié à toi.*

*À mon père,*

*Pour ta guidance précieuse et ton exemple inspirant, je vous remercie tous les deux du fond du cœur.*

*À mes sœurs Imane et Hind,*

*Pour votre soutien constant et vos encouragements qui ont été des piliers tout au long de mes études.*

*À ma petite nièce Chanez,*

*Que ce travail puisse inspirer tes rêves et tes ambitions futures.*

*À mon encadrant, professeur, chef de filière et mentor M. Fouad MALIKI*

*Pour votre expertise, vos conseils éclairés et votre soutien constant, je vous suis profondément reconnaissant.*

*À mon binôme Salah-Eddine SAIDI,*

*Pour notre collaboration fructueuse et nos échanges enrichissants, merci pour cette expérience partagée.*

*À la meilleure promo que j'ai connu,*

*Votre camaraderie, nos expériences et notre apprentissage commun ont façonné la personne que je suis devenu.*

*À mes professeurs du second cycle,*

*Pour votre enseignement stimulant et votre guidance tout au long de mes études supérieures, merci pour votre engagement.*

*À mes amis proches,*

*Pour votre soutien inépuisable et vos encouragements à chaque étape de ce parcours.*

*À toutes les personnes qui ont contribué, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail, je vous adresse.*

*mes sincères remerciements.*

# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Table des figures</b>  | <b>6</b>  |
| <b>1 Gestion de stock et politiques d'approvisionnement</b>                 | <b>9</b>  |
| 1.1 Introduction . . . . .  | 9         |
| 1.2 Définition de stock . . . . .   | 9         |
| 1.3 Types de stock . . . . .  | 10        |
| 1.4 Classification des stocks selon l'organisation opérationnelle . . . . . | 11        |
| 1.4.1 Le stock physique . . . . .   | 11        |
| 1.4.2 Le stock net . . . . .  | 11        |
| 1.4.3 Le stock disponible . . . . .   | 11        |
| 1.4.4 Le stock optimal . . . . .  | 11        |
| 1.4.5 Le stock maximum . . . . .  | 11        |
| 1.4.6 Le stock minimum . . . . .  | 12        |
| 1.4.7 Le stock de sécurité . . . . .  | 12        |
| 1.4.8 Le stock d'alerte . . . . .   | 12        |
| 1.5 Les méthodes d'analyse de stock . . . . .                               | 12        |
| 1.5.1 La méthode ABC . . . . .  | 12        |
| 1.5.2 Le modèle de Wilson . . . . .   | 14        |
| 1.6 Les méthodes de la gestion de stock . . . . .                           | 15        |
| 1.6.1 FIFO : First in, First out . . . . .                                  | 15        |
| 1.6.2 LIFO : Last in, First out . . . . .                                   | 17        |
| 1.7 Les prévisions de stock . . . . .                                       | 18        |
| 1.7.1 Définition : . . . . .  | 18        |
| 1.7.2 Fondement de la prévision . . . . .                                   | 18        |
| 1.7.3 Les composants des données historiques . . . . .                      | 18        |
| 1.7.4 Utilité . . . . .   | 18        |
| 1.7.5 La démarche générale des prévisions . . . . .                         | 19        |
| 1.7.6 L'emplacement de la prévision dans la chaîne logistique . . . . .     | 19        |
| 1.7.7 Les méthodes de prévisions . . . . .                                  | 19        |
| 1.7.8 L'importance des prévisions . . . . .                                 | 22        |
| 1.8 L'approvisionnement . . . . .   | 22        |
| 1.8.1 Définition . . . . .  | 22        |
| 1.8.2 La planification de l'approvisionnement . . . . .                     | 22        |
| 1.8.3 L'importance de l'approvisionnement . . . . .                         | 22        |
| 1.8.4 Le réapprovisionnement . . . . .                                      | 22        |
| 1.9 L'analyse approfondie de la commande . . . . .                          | 25        |
| 1.9.1 Analyse des Commandes Entrantes : . . . . .                           | 26        |
| 1.10 conclusion . . . . .   | 26        |
| <b>2 Présentation de l'entreprise</b>                                       | <b>27</b> |
| 2.1 Introduction . . . . .  | 27        |
| 2.2 L'industrie de la menuiserie en Algérie . . . . .                       | 27        |
| 2.3 Le groupe des sociétés Hasnaoui . . . . .                               | 28        |
| 2.3.1 Parcours du groupe des sociétés hasnaoui . . . . .                    | 29        |
| 2.4 La filiale MDM : Menuiserie de Mekker . . . . .                         | 29        |
| 2.4.1 Présentation de l'entreprise MDM . . . . .                            | 29        |
| 2.4.2 La gamme de produits chez MDM . . . . .                               | 30        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 2.4.3    | La philosophie de MDM . . . . .                        | 34        |
| 2.5      | Conclusion . . . . .                                   | 34        |
| <b>3</b> | <b>Partie pratique</b>                                 | <b>35</b> |
| 3.1      | Introduction . . . . .                                 | 35        |
| 3.2      | Problématique considérée . . . . .                     | 35        |
| 3.3      | Analyse de l'évolution du marché . . . . .             | 36        |
| 3.3.1    | L'année 2020 . . . . .                                 | 36        |
| 3.3.2    | L'année 2021 . . . . .                                 | 37        |
| 3.3.3    | L'année 2022 . . . . .                                 | 38        |
| 3.3.4    | L'année 2023 . . . . .                                 | 39        |
| 3.4      | Les données utilisées . . . . .                        | 40        |
| 3.5      | Sélection de la méthode d'approvisionnement . . . . .  | 40        |
| 3.5.1    | La méthode de point de commande . . . . .              | 40        |
| 3.5.2    | La méthode de reapprovisionnement . . . . .            | 41        |
| 3.5.3    | La méthode combinée . . . . .                          | 42        |
| 3.6      | Indicateurs de performance(KPI) sélectionnés . . . . . | 43        |
| 3.6.1    | Le stock moyen : . . . . .                             | 43        |
| 3.6.2    | Le taux de rotation : . . . . .                        | 43        |
| 3.6.3    | La durée de rotation : . . . . .                       | 44        |
| 3.6.4    | Pic de consommation : . . . . .                        | 44        |
| 3.7      | Conception de l'application . . . . .                  | 44        |
| 3.7.1    | 1-Le tableau de calcul : . . . . .                     | 45        |
| 3.7.2    | 2-Le tableau de l'ancienne évolution : . . . . .       | 46        |
| 3.7.3    | 3-Le tableau des consommations : . . . . .             | 46        |
| 3.7.4    | 1-La feuille Support : . . . . .                       | 46        |
| 3.7.5    | 2-La feuille Nous contacter : . . . . .                | 47        |
| 3.8      | Résultat obtenus et interprétation . . . . .           | 47        |
| 3.8.1    | MP0308 : . . . . .                                     | 47        |
| 3.8.2    | MP0435 . . . . .                                       | 50        |
| 3.8.3    | MP0811 : . . . . .                                     | 52        |
| 3.9      | Conclusion . . . . .                                   | 54        |
|          | <b>Bibliographie</b>                                   | <b>56</b> |

# Table des figures

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.1  | Le stock selon ANDRE . . . . .                        | 10 |
| 1.2  | Les Catégories de la méthode ABC . . . . .            | 13 |
| 1.3  | Graphe de Wilson . . . . .                            | 14 |
| 1.4  | La méthode LIFO . . . . .                             | 17 |
| 1.5  | La prévision dans la chaîne logistique . . . . .      | 19 |
| 1.6  | Les politiques de réapprovisionnement . . . . .       | 23 |
| 1.7  | Graphe de reemplètement . . . . .                     | 24 |
| 1.8  | Graphe de point de commande . . . . .                 | 25 |
|      |   |    |
| 2.1  | Groupe des société Hasnaoui . . . . .                 | 28 |
| 2.2  | Groupe des société Hasnaoui . . . . .                 | 28 |
| 2.3  | L'entreprise MDM . . . . .                            | 30 |
| 2.4  | La gamme de produits . . . . .                        | 30 |
| 2.5  | La porte massive . . . . .                            | 31 |
| 2.6  | La porte technique . . . . .                          | 31 |
| 2.7  | La porte coupe-feu . . . . .                          | 32 |
| 2.8  | Le revêtement en bois . . . . .                       | 32 |
| 2.9  | Les types armoires . . . . .                          | 33 |
| 2.10 | Les types armoires . . . . .                          | 33 |
| 2.11 | Cuisine de MDM . . . . .                              | 34 |
|      |   |    |
| 3.1  | Diminution du PIB global en 2020 . . . . .            | 36 |
| 3.2  | L'augmentation des prix de bois . . . . .             | 37 |
| 3.3  | Graphe de la méthode du point de commande . . . . .   | 41 |
| 3.4  | Graphe de la méthode de reemplètement . . . . .       | 42 |
| 3.5  | Le graphe de la ème méthode . . . . .                 | 43 |
| 3.6  | L'accueil de l'application . . . . .                  | 44 |
| 3.7  | La feuille « Tableau de bord » . . . . .              | 45 |
| 3.8  | Le tableau de bord de MP0308 . . . . .                | 45 |
| 3.9  | L'évolution de stock sans achat . . . . .             | 46 |
| 3.10 | Le tableau de l'ancienne évolution de stock . . . . . | 46 |
| 3.11 | Le tableau du consommation de stock . . . . .         | 46 |
| 3.12 | Le support . . . . .                                  | 47 |
| 3.13 | La feuille "Nous contacter" . . . . .                 | 47 |
| 3.14 | Les KPIs de MP0308 . . . . .                          | 48 |
| 3.15 | Le tableau des achats de MP0308 . . . . .             | 48 |
| 3.16 | L'ancienne évolution de MP0308 . . . . .              | 49 |
| 3.17 | La nouvelle évolution de MP0308 . . . . .             | 49 |
| 3.18 | Les KPI de MP0435 . . . . .                           | 50 |
| 3.19 | Le tableau des achats de MP0435 . . . . .             | 50 |
| 3.20 | L'ancienne évolution de MP0435 . . . . .              | 51 |
| 3.21 | La nouvelle évolution de MP0435 . . . . .             | 51 |
| 3.22 | Les KPI de MP0435 . . . . .                           | 52 |
| 3.23 | Le tableau des achats de MP0435 . . . . .             | 52 |
| 3.24 | L'ancienne évolution de MP0435 . . . . .              | 53 |
| 3.25 | La nouvelle évolution de MP0435 . . . . .             | 53 |

# Liste des abréviations

EOQ : Economic Order Quantity (Quantité économique de Commande)

R.H : Ressource humaine

CS : Cout de stockage

PEPS : Premier Entré, Premier Sorti

FIFO : First In, First Out

LIFO : Last In, First Out

MRP : Material Requirement Planning (Planification des Besoins en Matériaux)

PDP : Plan Directeur de Production

GSH : Groupe des sociétés Hasnaoui

BTPH : Batiment, Travaux Publics et Hydrauliques

MDM : Mesuiserie de Mekker

PIB : Produit Intérieur Brut

FMI : Fond monétaire international

VBA : Visual Basic pour Applications

AFP : Agence France-Presse

PEM : Perspectives de l'économie mondiale

MP : matière première

KPI : Key Performance Indicators (indicateurs clés de performance)

# Introduction générale

La gestion des approvisionnements constitue un pilier essentiel dans le domaine de la gestion des stocks. Elle joue un rôle crucial dans la capacité d'une entreprise à maintenir des niveaux adéquats de matières premières et de produits finis, tout en minimisant les coûts associés aux surplus ou aux ruptures de stock. Ce mémoire traite de l'optimisation de la gestion des stocks au sein de l'entreprise MDM, une filiale du groupe des sociétés Hasnaoui, spécialisée dans la menuiserie. L'objectif principal est de mettre en place une méthode de gestion de stock plus efficace en utilisant des outils de prévision et d'automatisation via VBA Excel.

Dans le premier chapitre, nous explorons les concepts théoriques liés à la gestion des stocks et présentons les différentes méthodes d'approvisionnement. Cette section établit les bases théoriques nécessaires pour comprendre les enjeux et les techniques de gestion de stock. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise MDM, son contexte industriel, et les défis spécifiques auxquels elle est confrontée. Cette analyse permet de situer notre étude dans un cadre pratique et de mieux comprendre les besoins de l'entreprise.

Le troisième chapitre détaille l'analyse des données collectées et les résultats obtenus après l'application de la nouvelle méthode de gestion de stock. Nous examinons les indicateurs de performance clés et comparons les résultats avant et après l'implémentation pour évaluer l'impact des nouvelles stratégies.

La synthèse finale met en lumière les principaux enseignements tirés de cette étude, en mettant particulièrement l'accent sur l'efficacité de la nouvelle stratégie d'approvisionnement mise en œuvre chez MDM. Nous avons identifié les succès obtenus ainsi que les défis rencontrés lors de l'application de cette stratégie. En conclusion, des recommandations stratégiques sont proposées pour l'avenir afin de maintenir et d'améliorer continuellement la gestion des stocks au sein de l'entreprise, en se concentrant sur l'adaptation aux fluctuations du marché, l'optimisation des niveaux de stock et l'amélioration de la précision des prévisions d'approvisionnement. Ces recommandations visent à soutenir la croissance durable et la compétitivité de MDM dans son secteur d'activité.

# Chapitre 1

## Gestion de stock et politiques d'approvisionnement

### 1.1 Introduction

La gestion des stocks dans la chaîne logistique est un aspect crucial de toute activité commerciale. Il est essentiel de maintenir un équilibre entre la gestion des bons niveaux de stocks tout en assurant un approvisionnement continu en marchandises pour répondre aux demandes des clients. Ce chapitre permet de comprendre en profondeur les différentes facettes de la gestion des stocks et des politiques d'approvisionnement. Pour commencer, le concept de stock sera défini, en mettant en évidence les différents types de stocks que les entreprises peuvent rencontrer. Il existe différents types de stocks, notamment les matières premières, les produits semi-finis, les produits finis. Chaque type de stock a ses caractéristiques propres et leur gestion nécessite différentes approches.

L'aspect suivant qui sera exploré est l'analyse des niveaux de stocks. Les entreprises doivent évaluer régulièrement leurs niveaux de stock pour déterminer l'inventaire actuel et anticiper les besoins futurs. Cette analyse permet d'identifier la rotation et les ruptures de stocks, qui peuvent entraîner des pertes de revenus. Il existe plusieurs méthodes d'analyse des stocks, notamment la classification ABC, la quantité économique de commande (EOQ) ou bien le modèle de Wilson. Après on se penchera également sur les différentes méthodes de gestion des stocks, ensuite on va explorer les différentes approches du réapprovisionnement, en mettant en évidence les meilleures pratiques pour maintenir un flux fluide et efficace des opérations d'approvisionnement.

En conclusion, ce chapitre vise à fournir une compréhension complète des questions et des pratiques liées à la gestion des stocks et à l'approvisionnement dans le contexte moderne de la chaîne logistique. En mettant en œuvre les bonnes stratégies et politiques, les entreprises peuvent optimiser leurs niveaux de stocks, réduire leurs coûts et améliorer la satisfaction de leurs clients.

### 1.2 Définition de stock

Selon Larousse [2]

Ensemble des marchandises disponibles sur un marché, dans un magasin, etc...

Ensemble des marchandises, des matières ou fournitures, des déchets, des produits semi-ouvrés, des produits finis, des produits ou travaux en cours et des emballages commerciaux qui sont la propriété de l'entreprise.

d'autre part,

Le stock désigne la quantité de matières premières, de produits semi-finis ou de produits finis détenus par une entreprise à un moment précis. Ces stocks sont généralement conservés en prévision de la

demande future des clients ou pour répondre aux besoins de production.

Selon **ANDRE** il y a une image qui définit le stock.

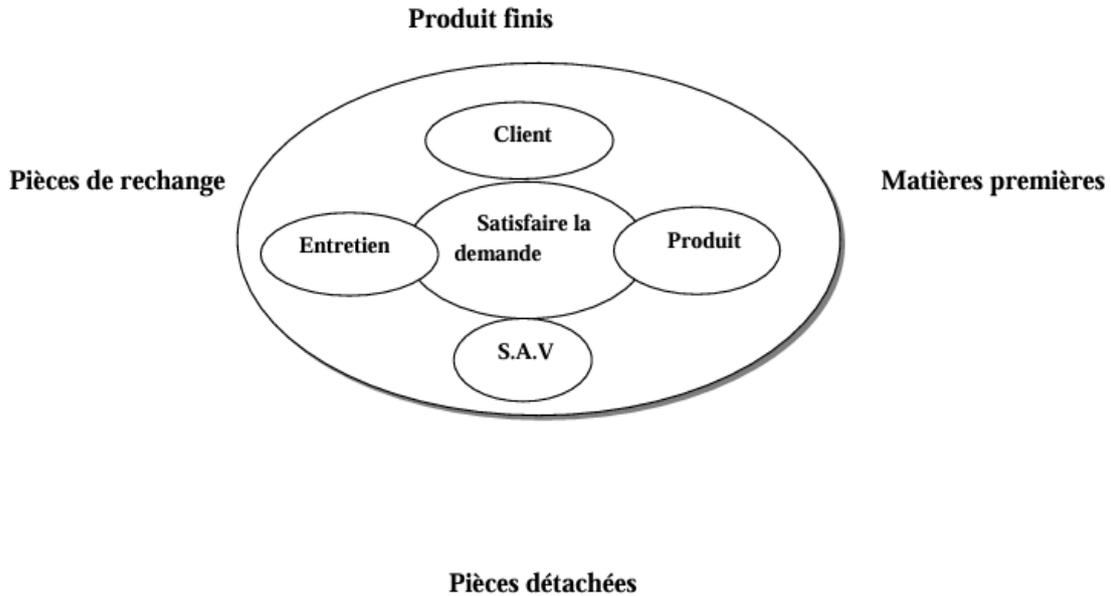


FIGURE 1.1 – Le stock selon ANDRE

### 1.3 Types de stock

Dans le contexte commercial et industriel, les stocks peuvent être classés en plusieurs catégories en fonction de leur nature et de leur objectif, on distingue 3 types :

#### **Stock de matières premières :**

Il représente les matériaux de base nécessaires à la production de biens ou de services. Ils sont essentiels pour les entreprises qui fabriquent des produits physiques ou qui fournissent des services qui nécessitent l'utilisation de matériaux spécifiques.

#### **Stocks de produits semi-finis :**

Ce type fait référence aux articles qui ont subi une certaine transformation mais qui ne sont pas encore prêts à être commercialisés ou utilisés comme produits finis. Ces stocks sont souvent stockés dans les entrepôts ou les installations de production en attendant d'être complètement transformés en produits finis.

#### **Stocks de produits finis :**

Il représente les produits entièrement fabriqués et prêts à être vendus ou utilisés par les clients. Ces stocks représentent les produits finaux de l'entreprise qui ont passé toutes les étapes de production et qui sont disponibles pour la distribution.

## 1.4 Classification des stocks selon l'organisation opérationnelle

### 1.4.1 Le stock physique

Le stock physique fait référence à la quantité réelle de biens ou de produits disponibles dans un lieu de stockage à un moment donné. Il est influencé positivement par la réception des commandes fournisseurs et négativement par les expéditions des commandes aux clients.[1]

Le calcul du stock physique se fait de la manière suivante :

**Durée de la période / coefficient de rotation.**

-Si la période de référence est un an, la formule est :

**360 jours / coefficient de rotation.**

-Si la période de référence est un mois, la formule est :

**30 jours / coefficient de rotation.**

### 1.4.2 Le stock net

Il représente la quantité de stock dans l'entrepôt, moins la quantité de stock demandé non encore satisfaite, plus précisément, le stock net correspond au stock physique moins les commandes clients qui n'ont pas encore été traitées.[21]

### 1.4.3 Le stock disponible

Il représente la quantité réelle de produits disponibles pour la vente ou la distribution à un moment donné, plus précisément, c'est le stock qui est réellement disponible après avoir pris en compte tous les facteurs qui pourraient réduire la quantité disponible, tels que les réserves pour les commandes en attente, les produits défectueux, les produits en transit...

### 1.4.4 Le stock optimal

Il représente la quantité exacte de stock dont une entreprise a besoin pour répondre à la demande habituelle sans qu'il y ait une rupture de stock. Pendant la période hors saison, une entreprise peut répondre favorablement à la demande et à la consommation de matériaux de son entreprise et de ses clients grâce à ce type de stock.

### 1.4.5 Le stock maximum

Ce type de stock représente la quantité maximale de stock à ne pas dépasser. Le niveau de stock maximum est déterminé en fonction de divers facteurs tels que la capacité de stockage disponible, les coûts associés à la conservation de stocks supplémentaires, les prévisions de demande future, et les objectifs de service client. Une fois ce niveau déterminé, l'entreprise peut mettre en œuvre des politiques et des procédures pour maintenir le stock dans les limites du maximum défini, tout en assurant une gestion efficace des stocks et une satisfaction client optimale.[20] La méthode pour calculer le stock maximum est :

**Stock maximum = point de réapprovisionnement + quantité de réapprovisionnement –  
(demande minimum x le délai de livraison)**

-La quantité de réapprovisionnement, c'est-à-dire la quantité de produits à commander pour revenir à un niveau de stock optimal, elle est exprimée en nombre d'unités.

-La demande minimum, c'est-à-dire le niveau de commandes clients minimal constaté par le passé, sur une période donnée, elle est exprimée en nombre d'unités.

### 1.4.6 Le stock minimum

Il représente la quantité minimale de stock à toujours avoir au sein d'un entrepôt. le niveau de ce stock est généralement déterminé pour garantir que l'entreprise dispose toujours d'une quantité suffisante de produits pour répondre à la demande des clients, tout en évitant les ruptures de stock.[20] La méthode pour calculer le stock minimum est :

$$\text{Niveau de stock minimum} = \text{niveau de réapprovisionnement} - (\text{consommation normale} \times \text{point de réapprovisionnement normal})$$

avec :

$$\text{-Niveau de réapprovisionnement (exprimé en nombre d'unités)} = \text{consommation maximum} \times \text{point de réapprovisionnement maximum.}$$

$$\text{-Consommation normale (exprimée en nombre d'unités)} = (\text{consommation maximale} + \text{consommation minimale})/2$$

### 1.4.7 Le stock de sécurité

Le stock de sécurité est une quantité supplémentaire d'un article détenu par une entreprise inventaire afin de réduire le risque que l'article soit en rupture de stock. Il est souvent calculé en fonction de la variabilité de la demande et des délais de réapprovisionnement. Il vise à protéger l'entreprise contre les risques liés à l'incertitude, tels que les fluctuations de la demande, les retards dans les livraisons ou les problèmes de qualité des produits.

La formule pour calculer le stock de sécurité est :

$$\text{Stock de sécurité} = (\text{utilisation quotidienne maximum} \times \text{délai maximum}) / (\text{utilisation quotidienne moyenne} \times \text{délai moyen})$$

### 1.4.8 Le stock d'alerte

C'est le stock qui déclenche la commande. Il est généralement défini juste en dessous du stock minimum et sert d'avertissement pour indiquer à l'entreprise qu'il est temps de passer une commande de réapprovisionnement ou de prendre d'autres mesures pour éviter une rupture de stock, Il est égal à :

$$\text{Stock minimum} + \text{Stock de sécurité}$$

## 1.5 Les méthodes d'analyse de stock

### 1.5.1 La méthode ABC

Cette méthode est utilisée au sein de nombreuses entreprises, permet de mettre en évidence les produits les plus importants et qui nécessitent une gestion plus précise. Dans ce titre, nous allons voir en quoi consiste cette méthode ABC et comment elle peut aider à optimiser la gestion des stocks d'une entreprise.

La méthode ABC, également connue sous le nom d'analyse ABC, est une technique couramment utilisée dans la gestion des stocks pour classer et catégoriser les produits en fonction de la valeur de leur stock ou de leur chiffre d'affaires. Ils sont classés en trois catégories, selon [7] :

#### -La catégorie A :

regroupe 20% des produits qui représentent 80% de la valeur des stocks ou du chiffre d'affaires. Ces articles doivent être surveillés de près car ce sont les plus coûteux à stocker ou les plus vendus, ils ont donc un impact important sur la trésorerie de l'entreprise.

### -La catégorie B :

regroupe 30% des produits qui représentent 15% de la valeur des stocks ou du chiffre d'affaires de l'entreprise. Ces articles doivent être surveillés régulièrement, mais pas autant que les articles de la catégorie A.

### -La catégorie C :

regroupe 50% des produits qui représentent 5% de la valeur des stocks ou du chiffre d'affaires de l'entreprise. Ce sont les produits les moins vendus ou à faible valeur. Ces articles ne doivent pas être surveillés de près, car ils ont un impact limité sur la trésorerie de l'entreprise.

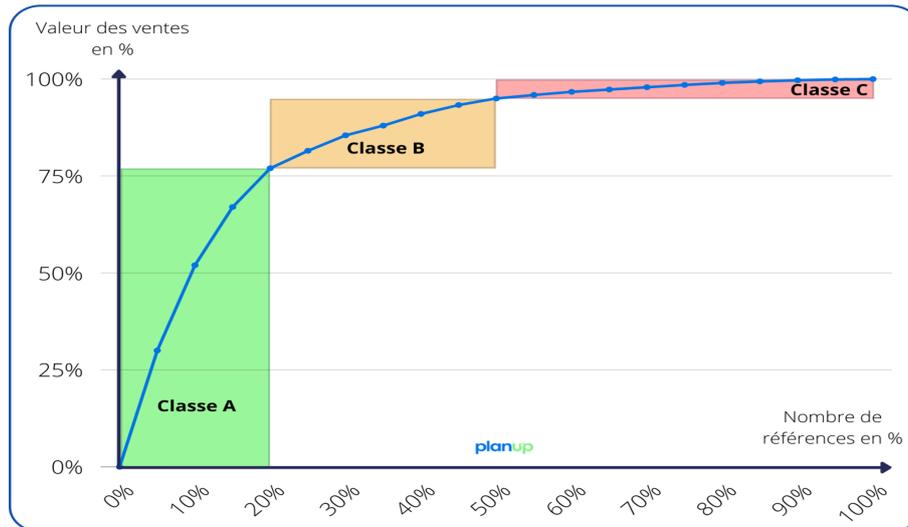


FIGURE 1.2 – Les Catégories de la méthode ABC

### Comment mettre en place la méthode ABC ?

On peut utiliser cette méthode selon deux fonctions :

#### -En fonction de la valeur des stocks :

Pour catégoriser les produits en fonction de la valeur des stocks, il y a cinq étapes à suivre :

- 1-on collecte les données de chaque article : coûts unitaires et quantités en stock.
- 2-Ensuite on calcule la valeur totale de chaque référence en multipliant son coût unitaire par sa quantité en stock.
- 3-Puis on les trie dans l'ordre décroissant la colonne de la valeur totale du stock.
- 4-on calcule le pourcentage cumulé de la valeur totale pour chaque référence, et ajoutez-le au pourcentage cumulé des articles précédents.
- 5-Enfin, on classe les articles en trois catégories : A, B et C.

Les articles de la catégorie A représentent généralement environ 80% de la valeur totale du stock, les articles de la catégorie B représentent environ 15% de la valeur totale du stock, et les articles de la catégorie C représentent les 5% restants.[7]

#### -En fonction des ventes réalisées :

Pour catégoriser les produits selon les ventes réalisées, il y a aussi cinq étapes à suivre :

- 1-On collecte les données de chaque article : prix de vente unitaires et quantités vendues sur une période donnée, par exemple sur un an.
- 2-Ensuite, on calcule le chiffre d'affaires total de chaque article en multipliant son prix de vente unitaire par ses quantités vendues.
- 3-Puis, on les trie dans l'ordre décroissant la colonne du chiffre d'affaires total.

4-On calcule le pourcentage cumulé de la valeur totale pour chaque référence en suivant l'ordre décroissant.

5-Enfin, on classe les articles en trois catégories : A, B et C. Les articles de la catégorie A représentent généralement environ 80% de la valeur totale des ventes réalisées, les articles de la catégorie B représentent environ 15% de la valeur totale des ventes réalisées, et les articles de la catégorie C représentent les 5% restants.[7]

## 1.5.2 Le modèle de Wilson

### Définition :

Le modèle de Wilson, aussi appelé EOQ (Economic Order Quantity), est une méthode de calcul mathématique permettant de connaître la fréquence et la quantité des commandes à passer auprès d'un fournisseur pour assurer une bonne gestion des stocks.

Une fois que l'EOQ est calculée, les entreprises peuvent utiliser cette valeur pour déterminer le moment optimal pour passer une commande de réapprovisionnement afin de maintenir un niveau de stock adéquat tout en minimisant les coûts totaux associés à la gestion des stocks.

### La méthode de calcul :

La méthode de calcul du modèle de Wilson repose sur une formule simple qu'a été Exposée à l'origine par l'ingénieur américain Ford Whitman Harris en 1913, ce n'est qu'en 1934 que le consultant R.H. Wilson réussit à développer la formule.[8]

La formule se compose de plusieurs dénominations qui sont :

**Q** = La quantité optimale de la commande. C'est ce que l'on recherche,

**D** = La demande. Elle est généralement évaluée sur une période fixe et annuelle (12 mois). Il s'agit de définir combien d'unités comptent être utilisées pour la vente ou la production.

**C**= Le coût de la commande. Il doit inclure les coûts de transport, de réception mais aussi de gestion de la marchandise, appelés coûts de passation (processus administratif, comptable, etc.).

**CS** = Le coût de stockage. Cela comprend la main d'œuvre et tout ce qui concerne le bâtiment qui stocke la marchandise (électricité, chauffage, assurance, inventaire, etc.). Ce coût est lui aussi calculé sur une période fixe et précise.

Dans le modèle de Wilson, On souhaite trouver la quantité optimale à commander, donc la formule pour trouver Q s'écrit :

Voici un graphe qui représente le point de passage de la commande :

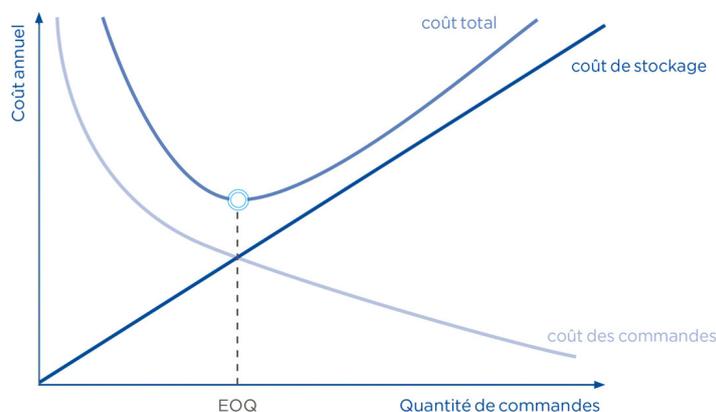


FIGURE 1.3 – Graphe de Wilson

Il est important de considérer la possibilité d'une pénurie anticipée au sein de l'entreprise lorsqu'on examine la formule de la quantité économique de commande (EOQ). Cette adaptation de la formule vise à mieux refléter les défis réels rencontrés par les entreprises qui anticipent des ruptures de stock dans le futur. Pour ce faire, nous introduisons un paramètre  $Z$ , qui représente la proportion du coût de la pénurie par rapport au coût global de stockage de la marchandise, souvent désigné sous le nom de **taux de service**. En modifiant la formule de l'EOQ pour inclure ce paramètre, nous ajustons la quantité économique de commande en conséquence.

On obtient alors cette formule :

$$Q = \sqrt{\frac{2D * C}{CS}} Z$$

Cette modification prend en compte le fait que l'entreprise ne prévoit pas de satisfaire entièrement la demande en raison de la pénurie anticipée. Cette approche plus réaliste permet à l'entreprise de mieux gérer ses stocks en tenant compte des défis opérationnels spécifiques auxquels elle est confrontée.

La quantité optimale de matière, marchandise ou produit à commander à été définie. Pour savoir combien de commande effectuer sur la période choisie on intègre un élément  $N$  qui est Le nombre de commande à effectuer, et on obtient la formule suivante :

$$N = \frac{D}{Q}$$

Enfin, pour connaître la fréquence des commandes, il suffit de connaître le nombre de commandes et le nombre de jours que contient la période que on a choisie.

**F= La fréquence des commandes.**

$$F = \frac{\text{Nombre de jours}}{N}$$

## 1.6 Les méthodes de la gestion de stock

Les méthodes de gestion des stocks sont des outils essentiels pour les entreprises, offrant des moyens structurés de classer, prévoir et gérer efficacement les niveaux de stock. Ces méthodes contribuent à maintenir un équilibre entre la satisfaction de la demande client et la minimisation des coûts liés à la détention de stocks, jouant ainsi un rôle crucial dans la gestion opérationnelle globale des entreprises. On distingue quatre méthodes :

### 1.6.1 FIFO : First in, First out

Cette méthode appelée encore premier entré, premier sorti (PEPS) considère que les matières ou les produits entrés en stocks les premiers doivent sortir les premiers, plus précisément la méthode FIFO consiste à utiliser les produits ou articles les plus anciens disponibles dans le stock pour remplir les commandes ou pour la vente. En d'autres termes, les articles qui ont été achetés ou produits en premier sont également les premiers à être expédiés ou vendus.

**Le Principe de la méthode :**

La méthode FIFO repose sur le principe selon lequel les produits actifs acquis en premier sont les premiers à sortir du stock. Les derniers lots arrivés ne seront consommés qu'une fois que les lots précédents auront été épuisés. Ainsi, d'après cette méthode, la sortie des actifs de l'entreprise se fait par ordre d'entrée en stock. Les produits qui restent en stock devraient donc logiquement être ceux dont l'acquisition est la plus récente.[8]

## **Avantages de la méthode FIFO**

### **-Réduction du risque d'obsolescence**

En utilisant les articles les plus anciens en premier, la méthode FIFO permet de réduire le risque d'obsolescence des stocks. Les produits restent moins longtemps dans le stock, ce qui réduit la probabilité qu'ils deviennent obsolètes avant d'être vendus.

### **-Réflexion fidèle des coûts réels**

En supposant que les prix d'achat augmentent avec le temps, la méthode FIFO permet de refléter de manière plus fidèle les coûts réels des produits vendus. Les coûts des premiers articles entrés dans le stock sont utilisés pour évaluer les coûts des articles vendus en premier.

### **-Simple à mettre en œuvre et à comprendre**

La méthode FIFO est simple à comprendre et à mettre en œuvre, ce qui la rend accessible à de nombreuses entreprises, quelle que soit leur taille ou leur secteur d'activité.

## **inconvénients de la méthode FIFO**

### **-Distorsion des coûts des stocks restants**

La méthode FIFO peut conduire à des distorsions restantes du coût des stocks. En effet, les produits plus récents coûtent généralement plus cher et restent en stock plus longtemps en raison de l'augmentation des coûts. Cela peut conduire à une sous-estimation du coût des stocks restants, faussant ainsi les résultats financiers et les rapports d'une entreprise.

### **-Complexité avec les prix fluctuants**

Lorsque les prix des produits changent souvent, la méthode FIFO peut compliquer la gestion des coûts des stocks, les prix d'achat plus élevés peuvent ne pas correspondre aux prix de vente des produits restants.

### **-Complexité du système de suivi**

Bien que la méthode FIFO soit facile à comprendre, sa mise en œuvre dans un système de suivi des stocks peut être complexe. Un logiciel avancé peut être nécessaire pour suivre avec précision les entrées et sorties de produits.

## **Quand l'utiliser ?**

Cette méthode est surtout adaptée pour les entreprises œuvrant dans le secteur de l'alimentaire. En effet, les produits alimentaires ont une date limite de consommation (DLC) au-delà de laquelle ils ne peuvent être consommés ni commercialisés.

La méthode FIFO est donc la plus adaptée pour gérer un stock de marchandises périssables. Elle permet d'éviter les pertes partielles ou totales de produits du fait de leur DLC.

De même, cette méthode est également la méthode de gestion de stock la plus adaptée pour stocker des marchandises non alimentaires ayant une date de péremption. C'est le cas par exemple des médicaments, des cosmétiques ou d'autres produits chimiques.

Elle s'impose par ailleurs pour les produits qui deviennent facilement obsolètes comme l'informatique, l'électroménager, le textile, l'automobile ou encore la chaussure. Il s'agit de secteurs où les produits peuvent rapidement devenir "passé de mode" ou disposant de références soumises à l'obsolescence.

## 1.6.2 LIFO : Last in, First out

La méthode LIFO (Last In, First Out) également connue sous le nom de dernier entré premier sorti, est une approche de gestion des stocks où les articles les plus récemment entrés en inventaire sont utilisés ou vendus en premier.[8]

### Le principe de la méthode

Contrairement à la méthode FIFO, les articles du lot le plus récent (dernier lot entré en stock) seront aussi les premiers à être consommés. La consommation des stocks, se fait donc dans la séquence inverse d'arrivée des lots. En d'autres termes, les derniers arrivés sont les premiers sortis.

le principe est montré dans la photo suivante :

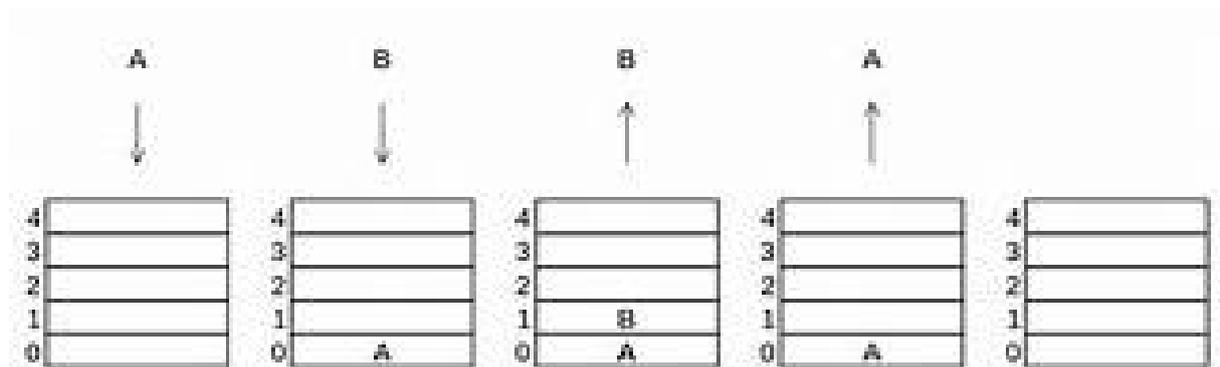


FIGURE 1.4 – La méthode LIFO

### Avantages de la méthode LIFO

-Elle tient compte de la variation des prix dans le temps. C'est donc la méthode privilégiée par les entreprises en période d'inflation. La méthode LIFO est également particulièrement appropriée dans certains secteurs d'activité notamment pour les marchandises difficilement périssables.

-Le temps de manutention est réduit car la méthode LIFO permet de travailler sur le même couloir pour le chargement et le déchargement des produits.

-Pour les entreprises qui produisent des biens, la méthode LIFO peut offrir une meilleure représentation des coûts de production actuels en attribuant les coûts les plus récents aux produits vendus.

-Dans le cas d'une matière première qui doit encore être transformée, cette méthode permet de déterminer le prix du produit fini. Il suffira alors de se baser sur le coût le plus récent.

### inconvénients de la méthode LIFO

-Un stock composé de vieux produits voire des produits devenus obsolètes.

-Risque de rupture de stocks dans le cas où les produits anciens restants venaient à périmer.

-Une valorisation plus faible du stock ne permettant pas de prendre en compte la valeur réelle du stock restant.

-Elle peut également entraîner une hausse des impôts futurs. Lorsque les coûts des matières premières augmentent, les stocks finaux sont évalués à des coûts plus élevés, ce qui peut entraîner des impôts plus élevés lors de la vente des produits.

## Quand l'utiliser ?

La méthode LIFO peut être appliquée dans les secteurs d'activité traitant des produits homogènes qui ne sont pas périssables, ne périssent pas et qui ne perdent pas de valeur avec le temps.

Par exemple le secteur des matériaux de construction comme les matériaux pierreux, le verre ou la céramique.

En parlant de la gestion de stock, il y a d'autres méthodes ou bien des politiques d'approvisionnement pour surveiller et contrôler les niveaux de stock qui ont un lien direct avec le processus de réapprovisionnement. En effet, ces politiques permettent de déterminer quand et combien réapprovisionner les stocks pour répondre aux besoins de l'entreprise et éviter les ruptures ou les excédents.

## 1.7 Les prévisions de stock

### 1.7.1 Définition :

Les prévisions de stock sont un processus essentiel dans la gestion des stocks, car elles permettent d'estimer la demande future et de planifier les approvisionnements.

Cette estimation permet aux entreprises de planifier leurs achats, leur production et leur distribution de manière à éviter les ruptures de stock et les surstocks, minimiser les coûts de stockage et maximiser la satisfaction des clients.

### 1.7.2 Fondement de la prévision

La prévision est basée sur plusieurs fondements. D'une part, elle doit porter sur la demande indépendante, soit celle qui se rapporte aux produits finis et aux pièces de rechange, et non sur la demande dépendante, qui concerne les composants, les matières premières et les pièces, dont les qualités requises pour l'avenir seront calculées lors de la planification des besoins matières.

D'autre part, il est préférable de faire des prévisions pour les familles de produits plutôt que pour des produits individuelles ; les prévisions offrent alors un meilleur degré de précision à cause des phénomènes compensatoires de demande pour des produits semblables.

En suite, il est recommandé de faire des prévisions à court ou à moyen terme ; plus les prévisions concernent une période éloignée dans le future, moins elles sont précises.

En fin, les prévisions ne doivent pas être considérée comme des valeurs qui se réaliseront avec exactitude dans l'avenir ; par leur nature, elles sont entachées d'erreur et il faut les utiliser comme telles, en considérant la probabilité que la vraie valeur de la demande se situe à l'intérieur d'un intervalle constitué de la valeur prévue, plus au moins une mesure standard d'erreur.[17]

### 1.7.3 Les composants des données historiques

L'analyse des données historiques est une étape fondamentale dans le processus de prévision de la demande et de gestion des stocks. Elle consiste à examiner les données passées sur les ventes, les tendances et les schémas de consommation pour comprendre le comportement passé de la demande et en tirer des conclusions pour l'avenir.

### 1.7.4 Utilité

Les prévisions sont importantes pour toutes les parties de l'entreprise. La finance utilise les prévisions à long terme pour estimer les besoins futurs en capital. Les ressources humaines évaluent les besoins de main-d'œuvre. Le marketing développe des prévisions de ventes pour la planification à moyen et long terme. La production développe et utilise les prévisions pour prendre des décisions comme les horaires de la main-d'œuvre, les niveaux de stocks et la planification des capacités à long terme.

Parmi toutes les prévisions, l'estimation de la demande future est une donnée clé pour les entreprises. Bien prévoir la demande client permet d'adapter la production, de déterminer les meilleures stratégies de production, de planifier l'utilisation et les besoins en équipements, de planifier la main-d'œuvre requise, et d'orienter la gestion des stocks.[18]

### 1.7.5 La démarche générale des prévisions

Les prévisions de la demande sont à l'origine faite au niveau des maillons situés en aval de la chaîne logistique (magasins de ventes) :

Elles sont ensuite progressivement transmises aux maillons supérieurs (entrepôts fournisseurs, entrepôt central de l'usine, responsable du plan industriel et commercial, responsable du plan directeur de production, responsable des approvisionnements. . .).

Elles ont une périodicité précise. En fonction des quantités de stocks disponibles et grâce à l'application de calcul des besoins, elles facilitent la planification des approvisionnements des magasins sur les périodes à venir.

Dans la pratique, elles sont systématiquement faite au moins une fois par ans pour les produits destinés à la vente. Pour des stocks internes, elles sont rarement exécutées pour tous les articles, on préfère les appliquer sur des catégories bien sélectionnées (les articles les plus rentables, les plus coûteux, les plus sensibles, en bref les stocks désignés comme critiques).\_

Lorsque la courbe des ventes habituelles présente une tendance à la croissance ou à la régression, les prévisions imposent la révision des modèles d'approvisionnement, des stocks minimum et maximum des articles.

### 1.7.6 L'emplacement de la prévision dans la chaîne logistique

Les prévisions occupent une place centrale dans la chaîne logistique, car elles influencent de manière significative la planification et l'exécution de nombreuses activités tout au long de cette chaîne.

Elles jouent un rôle crucial à chaque étape de la chaîne logistique en fournissant des estimations précises de la demande future, ce qui permet aux entreprises de planifier et d'exécuter efficacement leurs opérations pour répondre aux besoins du marché de manière rentable et satisfaisante pour les clients.

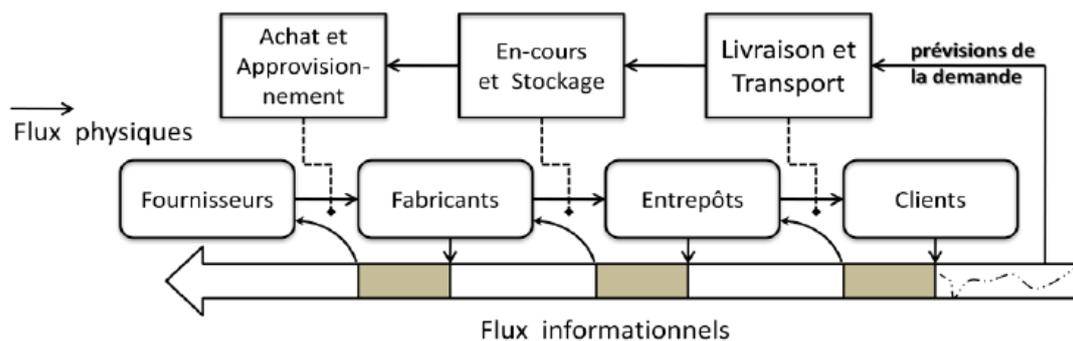


FIGURE 1.5 – La prévision dans la chaîne logistique

### 1.7.7 Les méthodes de prévisions

#### Les méthodes qualitatives

Les méthodes qualitatives reposent sur des données subjectives, guidées par le jugement, l'expérience et les connaissances des personnes impliquées (acheteurs, clients, dirigeants ou spécialistes). Différentes approches qualitatives existent, dont les plus connues sont les enquêtes auprès des consommateurs, les panels d'experts, la méthode Delphi et les analogies historiques. Ces techniques sont utiles lorsque les données sont rares (lancement d'un nouveau produit ou pénétration d'un nouveau marché, jeune entreprise), mais elles manquent généralement de précision, produisent des prévisions biaisées ou arbitraires,

nécessitent du temps et peuvent être coûteuses (par exemple, consultation d'experts).[18]

Ces méthodes sont essentiellement basées sur l'opinion la comparaison et le jugement. On y retrouve :

-La méthode de sondage d'opinion (enquêtes auprès des vendeurs, distributeurs des produits).

-La méthode de comparaison (ou analogie historique. Prédiction par comparaison avec des produits similaires vendus dans le passé).

-La méthode de Delphes (ou méthode Delphi. Réponse à une série de questions par un panel d'experts).

-Les études de marché (application d'un questionnaire aux consommateurs éventuels afin d'anticiper sur les changements du marché).[10]

### **Les méthodes quantitatives**

Les méthodes quantitatives se fondent sur des données historiques ou sur les liens entre différents éléments de l'environnement (comme les ventes mensuelles passées, les indices boursiers et économiques, ou les achats de produits liés). Il existe plusieurs techniques quantitatives, comme les séries chronologiques (moyenne, tendance, lissage, etc.) qui s'appuient sur des données historiques, ou les méthodes causales qui établissent des relations de cause à effet entre certains facteurs et la variable à estimer. Toutes ces approches visent à faire des prévisions à partir d'observations passées et de liens entre variables.[18]

Ci dessus, nous présentons sommairement les méthodes quantitatives de prévision les plus utilisées dans les entreprises industrielles et les sociétés de distribution.

#### **-Prévisions par la méthode des moyennes mobiles ou moyennes glissantes :**

La méthode des moyennes glissantes repose sur l'usage de la moyenne des consommations antérieures pour un nombre de périodes données. Son avantage est qu'elle atténue suffisamment les fluctuations de la demande tout en préservant son allure générale. Elle prend uniquement en compte les consommations ou les ventes réelles des périodes antérieures. Le choix du nombre de période dépend de l'allure de la demande (courbe de ventes ou des consommations).[11]

#### **Prévisions par la méthode de lissage exponentiel simple :**

La méthode de lissage prend en compte la prévision de la période antérieure. À cette prévision, l'on augmente l'écart subit, pondéré d'un coefficient compris entre 0 et 1.

Si l'on considère :  $P_{n-1}$  (prévision de la période antérieure n-1) (coefficient de lissage)  $D_{n-1}$  (demande réelle de la période antérieure n-1)

Prévision des consommations à la période (n) :  $P_n = P_{n-1} + (D_{n-1} - P_{n-1})$

Le choix de la valeur de  $\alpha$  se fait par essais et erreurs. La valeur retenue est celle qui minimise l'erreur de prévision.

Dans la pratique, le coefficient  $\alpha$  est proche de (1) lorsque la demande est très fluctuante. Cependant, pour une demande stable et qui ne présente pas de variation cyclique significative, ce coefficient est plus proche de (0).[11]

#### **Prévisions par la méthode des moindres carrés :**

Encore appelée méthode de décomposition, les prévisions par la méthode des moindres carrés décomposent la valeur des consommations futures en trois facteurs :

- $T_n$  = tendance des consommations ou droite des moindres carrés.

- $C_n$  = coefficient cyclique (coefficient saisonnier ou coefficient de saisonnalité). Il est exprimé en pourcentage.

$-R_n$  = valeur résiduelle de la période. elle est exprimée en pourcentage.

Prévision des consommations à la période (n) :  $P_n = T_n \times C_n \times R_n$

La tendance est matérialisée par une droite dans la représentation graphique des consommations. Elle présente l'allure générale des consommations sur toute la période d'analyse. C'est la projection de cette droite sur les périodes futures qui permet d'estimer les quantités de consommations brutes.

Le coefficient cyclique est une valeur numérique et estimée en pourcentage. Il correspond à une variation cyclique croissante ou décroissante d'une série chronologique.

Le facteur résiduel représente l'influence que pourrait avoir sur les consommations à venir l'ensemble des événements inhabituels voire totalement imprévisibles. et qui d'une manière générale provoquerait une hausse ou une baisse de la demande par rapport aux prévisions.[11]

### **Prévisions par la méthode de synthèse des besoins prévisionnels :**

Cette méthode est la plus utilisée par les distributeurs. Son principe est très simple. Dans un réseau de distribution organisé en fournisseur/clients, il s'agit pour chaque magasin fournisseur de faire la somme des prévisions qui lui sont transmises par l'ensemble de ses clients.

Les prévisions commencent dans les magasins de vente directe (vente au détail) selon les méthodes expliquées plus haut (méthodes qualitatives et quantitatives); Les données obtenues sont transmises au magasin fournisseur.

Les magasins fournisseurs de même niveau regroupent les prévisions de leurs clients en une et transmettent à leur tour les données consolidées à leur fournisseur.

Les informations remontent ainsi sur l'ensemble du réseau de distribution jusqu'à l'usine de production. Les données obtenues à l'usine représentent pour cette dernière les prévisions de la demande.[11]

### **La méthode MRP**

La méthode MRP est une méthode de planification des besoins en composants basée sur la nomenclature des produits. Bien qu'utilisée à des fins moins complexes, elle est particulièrement adaptée pour les entreprises fabriquant des produits constitués de nombreux composants. Ex : industrie automobile, industries d'assemblage. . .

Cette méthode répartie les différents besoins de l'entreprise en deux principales catégories :

Les besoins indépendants. Ce sont les besoins externes émis par la clientèle : commandes fermes de produits finis, prévisions des ventes estimées par le service commercial.

Les besoins dépendants. Ce sont les besoins internes en matières et composants nécessaires pour la fabrication des produits finis ou références finales. Ils sont calculés sur la base de la nomenclature.

Le MRP (Material Requirement Planning) remplit différentes fonctions :

C'est un outil de calculs des besoins nets en matières premières ou en composants à fabriquer ou à acheter. Il utilise les données du PDP, Programme directeur de production. Sur la base de la nomenclature de chaque produit fini, il calcule d'abord les besoins bruts. La prise en compte des stocks et des encours permet ensuite de calculer les besoins nets.

Le MRP est l'étape initiale pour le calcul des besoins en capacité. Lors qu'on lui associe les différentes gammes d'opération, on peut calculer les charges de main d'œuvre et moyens de production nécessaires pour satisfaire les besoins du PDP dans les délais.

C'est un outil de planification à long terme. Il utilise les données commerciales (prévisions de ventes, commandes) et les données techniques (gammes d'opérations, postes à charge) pour simuler, puis équilibrer.

brer les charges de travail et les capacités de production.

C'est un système d'information permettant de gérer de façon automatique lesancements d'ordres de fabrication ou de commande et de piloter la production des références finales.[12]

### 1.7.8 L'importance des prévisions

La prévision de stock est importante pour plusieurs raisons clés dans la gestion efficace des opérations et de la chaîne logistique d'une entreprise.

Elle est utilisée dans la prévention des ruptures de stock, c'est à dire En prévoyant la demande future, une entreprise peut anticiper les périodes de demande accrue et s'assurer d'avoir suffisamment de stock pour répondre à cette demande, évitant ainsi les ruptures de stock qui pourraient entraîner une perte de ventes et une insatisfaction client. D'autre part, une prévision précise de la demande permet également de ne pas sur dimensionner les stocks, réduisant ainsi les coûts de stockage et les risques d'obsolescence et en évitant les surstocks grâce à des prévisions précises, une entreprise peut réduire les coûts associés au stockage excessif de produits, tels que les coûts d'entreposage et les coûts de détention de stock.

## 1.8 L'approvisionnement

### 1.8.1 Définition

L'approvisionnement est une technique ou méthode permettant de livrer un bien, ou un besoin à un tiers. On peut considérer que l'approvisionnement est distingué en deux flux distincts : physique et administratif (informationnel).Le flux administratif est nécessaire à l'envoi et à la réception de données, ordres, commandes, facturation... Le flux physique est l'art d'acheminer le bien vers le demandeur, par bateau, avion, camion, chemin de fer...L'approvisionnement répond à toutes contraintes environnantes. La règle première est de livrer de la marchandise, au bon moment, au bon prix, et au meilleur coût selon le choix du demandeur.[19]

### 1.8.2 La planification de l'approvisionnement

La planification des approvisionnements est un processus d'optimisation qui consiste à identifier les besoins réels sur une période en général annuelle et à programmer le réapprovisionnement des magasins en quantité et suivant un calendrier de manière à générer le moins de charges possibles pour l'entreprise.

Définir une politique d'approvisionnement consiste donc à identifier les matières à réapprovisionner dans le stock, établir un calendrier de passation des commandes et enfin les quantités à commander. Ces deux derniers éléments (dates et quantité) sont ceux sur lesquels repose le choix de la politique d'approvisionnement.[3]

### 1.8.3 L'importance de l'approvisionnement

L'approvisionnement efficace est essentiel pour garantir la continuité des opérations, optimiser les coûts, et maintenir la compétitivité de l'entreprise. Une gestion efficace de l'approvisionnement permet également de minimiser les risques liés aux interruptions de la chaîne d'approvisionnement et de garantir la satisfaction des clients.

En somme, l'approvisionnement est une composante vitale de la gestion de la chaîne logistique, jouant un rôle clé dans la réussite opérationnelle et stratégique des entreprises.

### 1.8.4 Le réapprovisionnement

#### Définition

Le terme réapprovisionnement fait référence à une méthode de gestion des stocks où les réapprovisionnements en produits ou en marchandises sont planifiés et effectués à des intervalles réguliers basés sur un calendrier prédéfini.En d'autres termes, le réapprovisionnement consiste à s'assurer que les stocks



Après avoir calculer la valeur de recomplètement, il faut calculer la quantité à commander  $Q_i$  selon la loi suivante :

$$Q_i = Q_m - \text{quantité actuelle en stock}$$

**Avantages :** simplification de la gestion et maîtrise des immobilisations financières.

**Inconvénients :** si la consommation pour une raison quelconque devient irrégulière, il y a risque de cumul de stock ou de rupture de stock.

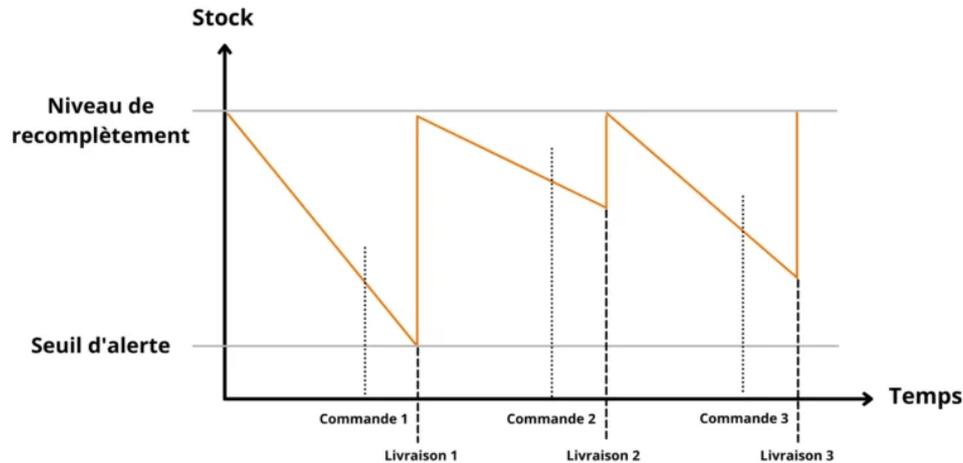


FIGURE 1.7 – Graphe de recomplètement

Le principe de cette méthode est :

1-qu'à chaque période fixe, appelée période de révision et notée  $P_r$ , on constate le niveau de stock disponible.

2-On le ramène alors, par une commande de réapprovisionnement, à un niveau fixe dit niveau de recomplètement, noté  $N_r$ .

3-Cette commande est réceptionnée après un délai d'obtention,  $d_0$

### L'approvisionnement à Date variable et Quantité fixe

Aussi connue sous le nom de « méthode du point de commande », celle-ci consiste à définir, pour les articles concernés, un niveau de stock minimum, qui permet à la fois de déclencher la commande en quantité fixe (lot économique), mais aussi de couvrir les besoins durant le délai de livraison (délai allant de la date de déclenchement de commande à la date de livraison). Cette technique est essentiellement adaptée pour les articles très coûteux et dont les consommations sont peu régulières.

$$P_C = C \times D + SS$$

PC : Point de commande.

C : Consommation moyenne par unité de temps.

D : Délai de réalisation ou d'approvisionnement de l'article.

SS : le stock de sécurité.

Voici une image qui représente le graphe de cette méthode :

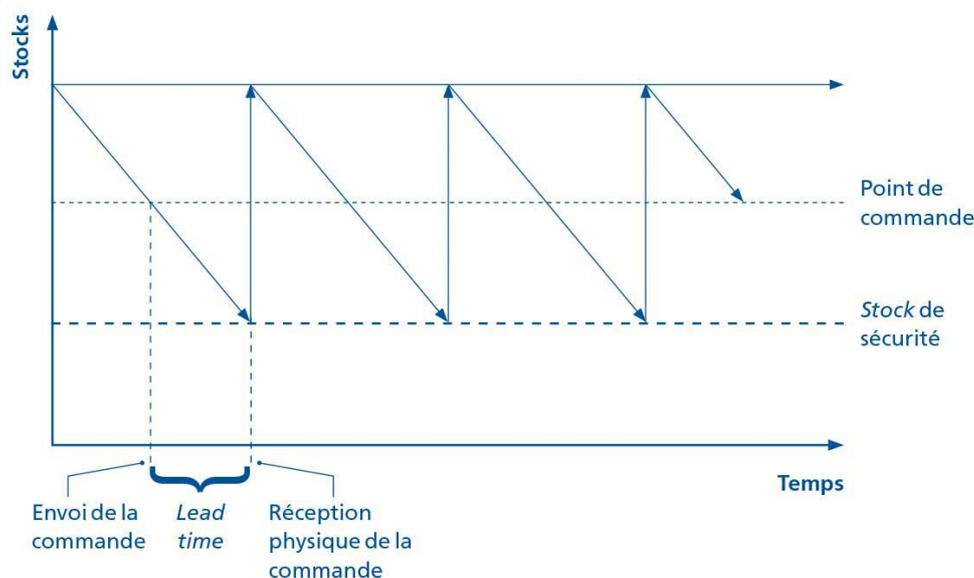


FIGURE 1.8 – Graphe de point de commande

**Avantages :** la commande par lot économique permet de faire une meilleure optimisation des approvisionnements. Des calculs bien faits évitent de lourdes immobilisations financières.

**Inconvénients :** si la consommation subit une croissance subite et irrégulière, il y a risque de rupture de stock. Cela impose quelque fois la mise en place d'un stock de sécurité. Ce qui finalement ne résout le problème d'immobilisation financière que dans une moindre mesure.

### L'approvisionnement à Date et Quantité variables

Cette méthode est adaptée aux stocks de projets. Les commandes se font exclusivement sur besoin. En d'autres termes, les quantités sont à chaque fois le résultat d'une estimation des besoins à court terme. Ces derniers peuvent aussi simplement correspondre à une étape du-dit projet.

**Avantages :** limitation des immobilisations financières inutile à une date donnée.

**Inconvénients :** très sensible aux aléas de l'environnement. Un incident mineur put finalement avoir des conséquences majeures sur l'ensemble du projet.

## 1.9 L'analyse approfondie de la commande

Après avoir exploré la gestion des stocks et introduit le processus de réapprovisionnement, il est important de se concentrer sur l'étape cruciale de l'analyse de la commande car l'approvisionnement efficace dépend étroitement de la compréhension précise des besoins exprimés dans chaque commande.

L'analyse approfondie de la commande joue un rôle essentiel en fournissant des informations vitales pour ajuster les niveaux de stock, optimiser les approvisionnements et répondre de manière efficace et précise aux demandes des clients.

Cette transition de l'approvisionnement à l'analyse de la commande démontre la relation étroite entre ces deux processus essentiels dans la gestion efficace de la chaîne logistique.

En parlant de l'analyse approfondie de la commande il y a plusieurs étapes, on distingue quel qu'unes :

### **1.9.1 Analyse des Commandes Entrantes :**

C'est à dire l'évaluation des besoins du service commercial, c'est une étape essentielle dans la gestion efficace de la chaîne logistique car une bonne analyse de la commande le gestionnaire de stock peut évaluer les besoins spécifiques du service commercial en termes de produits, de quantités.

Cette analyse approfondie permet de planifier efficacement les approvisionnements afin de répondre de manière anticipée aux demandes du service commercial et d'assurer la satisfaction des clients finaux.

#### **Analyse des Commandes pour le Réapprovisionnement :**

Cette étape est étroitement liée à la gestion des commandes entrantes, c'est à dire en traitant attentivement les commandes le gestionnaire de stock peut identifier les produits nécessaires et les quantités requises. À l'aide de Cette analyse il peut déterminer les articles à réapprovisionner afin de maintenir des niveaux de stock adéquats.

En générale, une analyse approfondie des commandes entrantes est essentielle pour informer le processus de réapprovisionnement et assurer une gestion efficace des stocks et des approvisionnements.

#### **Étude des Tendances de la Demande : Anticipation des Besoins en Matières Premières**

L'étude des tendances de la demande est essentielle pour anticiper les besoins en matières premières dans le cadre de l'analyse de la commande. En analysant les données historiques et en surveillant les variations saisonnières, le gestionnaire de stock peut prévoir avec précision les changements de la demande. Cette anticipation des besoins en matières premières permet de planifier les approvisionnements de manière adéquate, elle aide aussi à assurer une disponibilité continue des produits nécessaires pour répondre aux exigences de production et de demande des clients.

#### **Stratégies d'approvisionnement : Réponses aux Commandes pour Maintenir l'équilibre des Stocks**

Les stratégies d'approvisionnement sont essentielles pour répondre efficacement aux commandes et maintenir un équilibre optimal des stocks. Elles impliquent généralement la mise en place de processus et de politiques visant à anticiper les besoins des clients et à ajuster les niveaux de stock

## **1.10 conclusion**

Nous avons examiné en profondeur la gestion des stocks dans le contexte de la chaîne logistique. Nous avons défini le stock et exploré ses différents types. Ensuite, nous avons examiné les méthodes d'analyse des niveaux de stock et les méthodes de gestion des stocks, en soulignant leurs avantages et leurs inconvénients. Enfin, nous avons abordé le sujet crucial du réapprovisionnement et exploré différentes approches et meilleures pratiques pour assurer un flux d'approvisionnement continu et efficace.

Il ressort clairement de cette analyse qu'une gestion efficace des stocks est cruciale pour la chaîne d'approvisionnement et peut avoir un impact significatif sur la rentabilité et les performances globales d'une entreprise. En optimisant les niveaux de stock, en réduisant les coûts associés et en répondant efficacement à la demande des clients, les entreprises peuvent améliorer leur compétitivité sur le marché et renforcer leur positionnement stratégique.

Cependant, il est important de noter que la gestion des stocks est un processus complexe et dynamique qui nécessite une surveillance et une adaptation constantes aux changements du marché et des opérations. Les entreprises ont besoin de systèmes et de processus solides pour gérer efficacement les stocks à long terme. Ce chapitre a donné un aperçu approfondi de la gestion des stocks dans les chaînes d'approvisionnement modernes, en soulignant son rôle crucial dans la réussite et la durabilité des entreprises dans un environnement commercial concurrentiel en constante évolution.

# Chapitre 2

## Présentation de l'entreprise

### 2.1 Introduction

La menuiserie est un artisanat ancestral qui consiste à travailler le bois pour fabriquer une grande variété de produits, des meubles aux portes et fenêtres en passant par les éléments architecturaux et décoratifs, la menuiserie ne se limite pas à la simple fabrication de meubles ou de structures en bois. C'est un métier qui allie tradition et technologie, où chaque pièce raconte une histoire, où chaque détail est façonné avec précision et passion.

L'industrie de la menuiserie en Algérie a connu des évolutions significatives au fil du temps, adoptant des méthodes de production plus sophistiquées et des équipements modernes pour améliorer la qualité et la précision des produits finis. Les artisans et les entreprises d'Algérie essaient de combiner des designs traditionnels avec des besoins modernes pour les styles et les fonctionnalités.

On a eu le privilège de plonger au cœur de l'industrie fascinante de la menuiserie en faisant un stage chez l'entreprise MDM du groupe des sociétés Hasnaoui, nous allons parler dans ce chapitre de tout ce qui concerne l'entreprise tels que l'historique, le secteur d'activité, la vision et les valeurs de l'entreprise, la structure organisationnelle et la gamme des produits.

### 2.2 L'industrie de la menuiserie en Algérie

En Algérie, l'industrie de la menuiserie occupe une place importante dans le domaine de la construction, de l'ameublement et de la fabrication d'objets en bois. Elle reflète une tradition artisanale riche en combinant des techniques anciennes et des technologies modernes pour satisfaire les besoins actuels. Cette industrie englobe une variété d'activités allant de la production de meubles traditionnels, de portes, de fenêtres, de parquets et d'autres éléments d'ameublement. Avec le temps, l'industrie de la menuiserie en Algérie a évolué en adoptant des méthodes de production plus sophistiquées et des équipements modernes pour améliorer la qualité et la précision des produits finis.

Les artisans et les entreprises algériennes cherchent à allier l'authenticité des designs traditionnels aux exigences contemporaines en matière de styles et de fonctionnalités. Bien que les ressources en bois en Algérie soient limitées, l'industrie a diversifié ses sources de matières premières et exploré des alternatives durables pour répondre à la demande croissante. Cela a également encouragé l'adoption de pratiques plus respectueuses de l'environnement telles que l'utilisation de bois certifié et la mise en place de processus de production plus durables.

Malgré les difficultés liées à l'approvisionnement en matières premières et à la modernisation, l'industrie de la menuiserie en Algérie continue de progresser et de jouer un rôle important dans la production de produits artisanaux de qualité. Ces produits reflètent à la fois le patrimoine culturel du pays et les tendances contemporaines du marché mondial.

## 2.3 Le groupe des sociétés Hasnaoui



FIGURE 2.1 – Groupe des société Hasnaoui

Crée en 1974, le Groupe des Sociétés HASNAOUI (GSH) est devenu aujourd'hui un leader incontestable du marché Algérien dans les secteurs de la construction et l'agriculture, un positionnement acquis grâce à une culture entrepreneuriale fondée sur un esprit d'innovation continue, de qualité et de rigueur.

Pour répondre à une forte demande du marché, GSH dispose d'importantes capacités de réalisation et de production, parfaitement intégrées à ses métiers de base en reposant sur une stratégie axée sur le développement de partenariats internationaux, ce qui lui a permis au fil des années d'acquérir un savoir-faire. Savoir-faire qui lui donne cette possibilité unique en Algérie d'intégrer continuellement des nouveaux systèmes et processus faisant appel aux technologies les plus avancées.

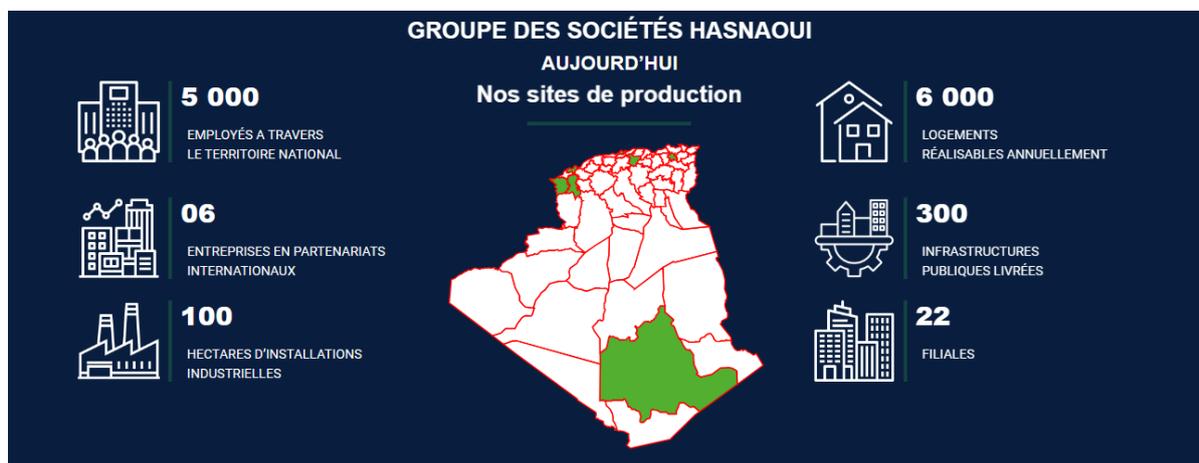


FIGURE 2.2 – Groupe des société Hasnaoui

GSH rassemble plus de 22 entreprises opérant dans trois principaux pôles : construction, agriculture et services. Il emploie aujourd'hui plus de 5000 collaborateurs répartis à travers le pays, avec une politique des ressources humaines s'appuyant sur un ensemble de valeurs partagées qui convergent vers le développement des compétences. L'ambition du Groupe est de construire le bien-être et bâtir la convivialité immobilière. Ce qui lui a permis de gagner en performance et en notoriété, c'est probablement parce qu'en toile de fond de son action entrepreneuriale se dessine toujours, sa volonté de laisser une empreinte de qualité et un engagement à œuvrer à la prospérité du pays.

Le Groupe des Sociétés HASNAOUI, tout en tenant ses promesses pour consolider son cœur de métier qu'est la promotion immobilière, s'attèle également à diversifier ses activités et contribuer plus efficacement à l'économie nationale. Une contribution qui appelle à plus de responsabilités, elle implique une intervention qualitative ayant recours aux technologies de pointe.[5]

### **2.3.1 Parcours du groupe des sociétés hasnaoui**

#### **En 1974 : Création de l'Eurl ETPH Hasnaoui Brahim**

Cette première étape a permis le développement de plusieurs sociétés ainsi que le lancement de la première installation de concassage.

#### **En 1985 : Création de la Sarl ETPH Hasnaoui**

Suivie de la création de la Sarl menuiserie Mekker, puis de la fusion de ces deux Sarl : une phase importante vers la croissance et consolidation.

#### **En 2008 : Groupement d'entreprises en un groupe de sociétés**

Qui s'est concrétisé par la création de plusieurs sociétés en collaboration avec des partenaires étrangers.

#### **En 2015 : Création du groupe fiscal entre les filiales**

Création simultanément du pôle pierre dans l'optique de l'exportation du marbre et du granite, et de la Spa SODEA.

#### **En 2023 : L'inauguration du premier hôpital privé dans la région ouest**

Un établissement des santé de premier ordre, engagé à fournir des services médicaux de premier plan.

## **2.4 La filiale MDM : Menuiserie de Mekker**

En raison de la croissance rapide de l'entreprise BTPH et de l'augmentation significative des commandes, le géant algérien de l'immobilier a pris la décision de mettre en place plusieurs pôles tels que le pôle construction, industrie, service et pôle pierre afin de mieux répondre aux demandes de manière efficace.

L'industrialisation des matériaux de construction étant un objectif du GSH, plusieurs infrastructures industrielles ont été installées conçues pour répondre au besoin du marché algérien en collaboration avec plusieurs partenaires étrangers permettant ainsi à la GSH de se doter de produits répondant aux normes européennes telles que les portes, les cuisines modernes, les revêtements en bois et la menuiserie en générale.

Dans notre travail nous nous sommes basé sur le pôle industrie dont fait partie l'entreprise MDM (Menuiserie de Mekker).

### **2.4.1 Présentation de l'entreprise MDM**

MDM HASNAOUI est une entreprise algérienne située à Sidi Bel Abbès, elle est spécialisée dans la production, la commercialisation et pose de portes, armoires, cuisines et revêtements en bois.

Bénéficiant d'un savoir-faire de 50 ans du Groupe des Sociétés Hasnaoui dont elle est filiale, de l'expertise de ses partenaires internationaux, de ses équipements industriels à la pointe de la technologie ainsi que son personnel hautement qualifié, l'entreprise a pu proposer des produits de grande qualité à des prix concurrentiels.

MDM Hasnaoui propose sur le marché algérien une large gamme de produits en bois, elle offre des possibilités d'aménagement des armoires adaptées à tous les espaces et à toutes les préférences, et elle donne aussi la possibilité de personnaliser les portes et les cuisines pour composer celles dont les promoteurs ont toujours rêvée.

MDM en quelques chiffres :



FIGURE 2.3 – L'entreprise MDM

## 2.4.2 La gamme de produits chez MDM

MDM offre une large palette de solutions d'aménagement d'intérieur et des produits adaptés à l'attente des clients.

Voici une image qui présente les produits de MDM.

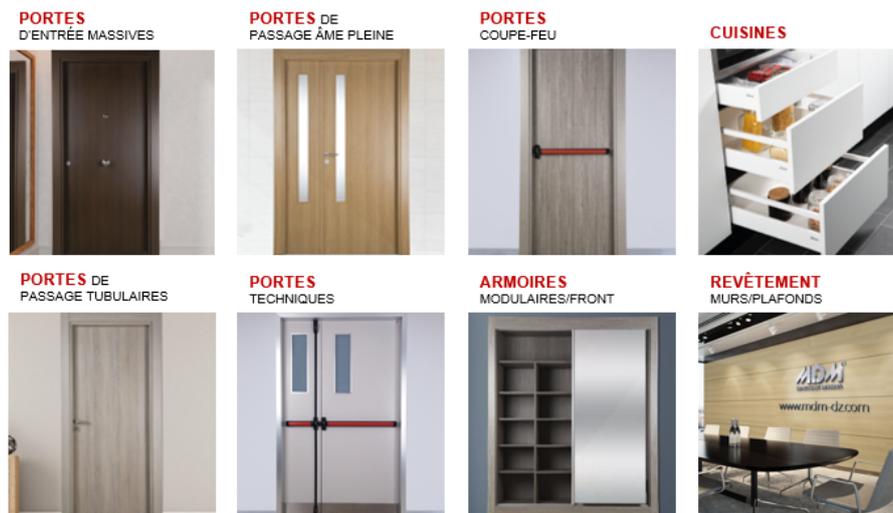


FIGURE 2.4 – La gamme de produits

### Les portes :

Les portes fabriquées en aggloméré sont des portes généralement composées d'un panneau central en aggloméré, qui est un matériau fabriqué à partir de particules de bois compressées et collées ensemble avec

des adhésifs et des produits de quincaillerie. Ces portes sont couramment utilisées dans la construction de meubles, d'armoires et de portes intérieures en raison de leur coût relativement bas et de leur polyvalence.

on vous montre dans une image qui représente la porte d'entrée avec tous les couleurs et les finitions disponible dans MDM.

## PORTES D'ENTRÉE

### Accessoires et finitions

#### Finitions

Finitions lisses en MDF mélaminé de 3 mm sur les deux faces. 4 motifs de décoration sont disponibles :



#### Couleurs



#### Quincaillerie

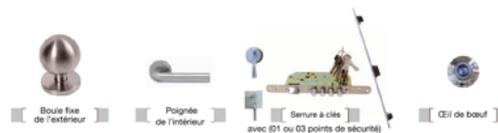


FIGURE 2.5 – La porte massive

MdM a aussi des produits destiné aux hôpitaux par exemple les portes techniques qui ont Le cadre en aluminium anodisé et la finition stratifiée bénéficie d'un traitement antibactérien.

## PORTES TECHNIQUES

### Accessoires



**Vitrage** en Oculus et vitrage de côté

**Protection** galvanisée basse

**Serrure** Tupai

**Poignée** anti-vandalisme

**Barre** anti-panique

FIGURE 2.6 – La porte technique

MDM propose aussi un produit nécessaire dans les entreprises qui ont la possibilité d'avoir des incendies, ce sont les portes coupe-feu.

Cette porte est composé d'un panneau aggloméré ignifuge entouré de baguettes MDF ignifuges et

couvert d'un panneau MDF ignifuge de 5 mm. Le kit cadre est composé de baguettes MDF ignifuges, baguettes coupe-feu et d'une bande de joint coupe-feu sont également pare-flammes (serrurerie, paumelles et burlete) comme la figure suivante montre.



FIGURE 2.7 – La porte coupe-feu

### Le revêtement en bois

MDM propose pour les espaces de bureaux et salles de conférence, des panneaux de revêtement mural en MDF avec une finition mélaminée que l'on peut installer par système d'emboîtement (mâle et femelle) ou avec des baguettes intermédiaires en aluminium.



FIGURE 2.8 – Le revêtement en bois

## Les armoires

MDM propose neuf types d'armoires avec 6 couleurs disponibles :

Les armoires combinant bois massif et aggloméré sont de plus en plus prisées pour leur combinaison de durabilité et de coût abordable. Le bois massif offre une résistance accrue, tandis que l'aggloméré permet de réduire les coûts de fabrication.

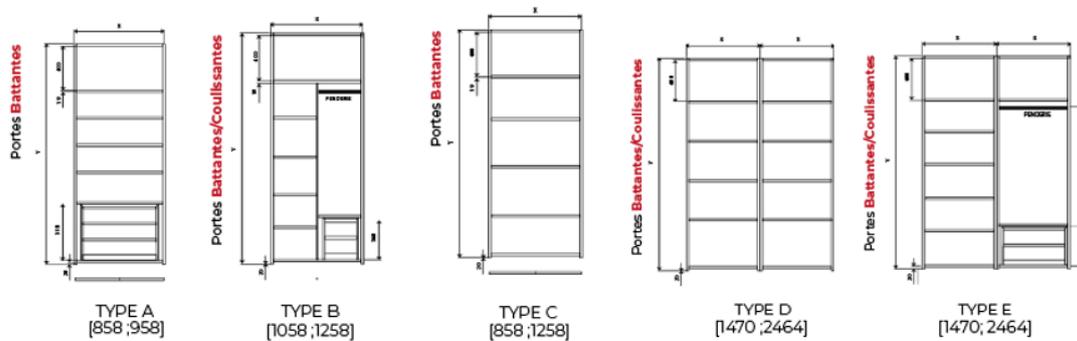


FIGURE 2.9 – Les types armoires

## Les types d'armoires

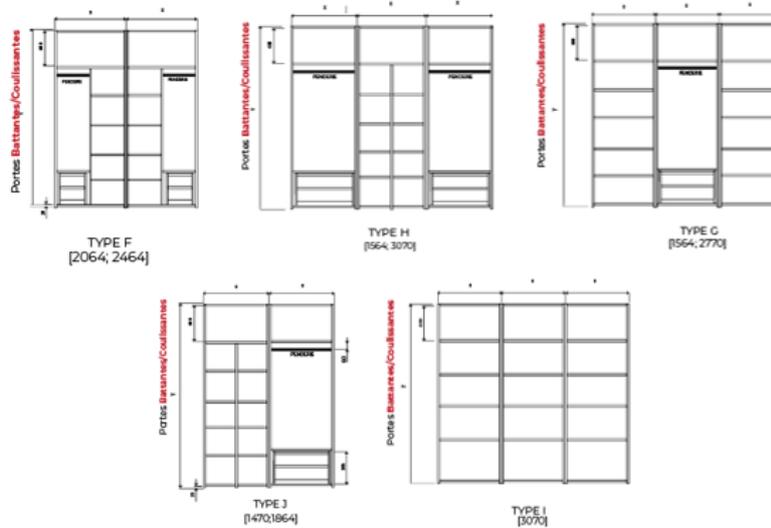


FIGURE 2.10 – Les types armoires

## Les cuisines

L'expertise de MDM dans la fabrication des portes lui permet de diversifier facilement ses activités vers d'autres produits de boiserie.

MDM propose des cuisines faites de panneaux superpan, avec un intérieur en panneau de particules surfacé de MDF. Il allie ainsi la robustesse et la résistance à l'arrachement du MDF et la légèreté et la facilité de boulonnage du panneau de particules.



FIGURE 2.11 – Cuisine de MDM

### 2.4.3 La philosophie de MDM

**Mission :**

la filiale existe pour répondre aux besoins du marché algérien de la construction et de la décoration d'intérieurs par des produits et des matériaux satisfaisants les normes internationales.

**Vision :**

MDM œuvre à être le leader du marché algérien des produits intérieurs en bois.

**Valeurs :**

Le design, la qualité, l'innovation et la qualification sont des constantes inchangeables à MDM.

## 2.5 Conclusion

Ce chapitre nous a permis de présenter l'entreprise MDM ainsi que ses différents produits, cette entreprise pourra devenir un leader des produits intérieurs en bois dans le marché algérien vu le potentiel possédé et la stratégie mise en place par ses managers.

# Chapitre 3

## Partie pratique

### 3.1 Introduction

La gestion efficace des approvisionnements est essentielle pour la compétitivité des entreprises. Garantir la disponibilité des produits tout en minimisant les coûts de stockage et les risques de rupture de stock est crucial. Une telle gestion permet de maintenir un équilibre entre l'offre et la demande, améliore la satisfaction des clients en réduisant les délais d'attente, et optimise les flux de trésorerie. De plus, elle prévient les surstocks, qui immobilisent inutilement des capitaux et augmentent les coûts de stockage, ainsi que les ruptures de stock, susceptibles d'entraîner des pertes de ventes et de nuire à la réputation de l'entreprise. Ainsi, des stratégies de réapprovisionnement bien conçues sont déterminantes pour la performance opérationnelle et financière des entreprises.

Ce chapitre se concentre sur l'analyse des résultats obtenus suite à l'implémentation de la nouvelle méthode de gestion de stock au sein de l'entreprise MDM. Cette partie vise à évaluer l'impact des stratégies adoptées sur la performance globale de la gestion des stocks et à déterminer l'efficacité des outils et techniques utilisés. Nous examinerons en détail les indicateurs de performance clés (KPI) tels que le stock moyen, le taux de rotation, et la durée de rotation, et comparerons les résultats avant et après l'application de la nouvelle méthode. Cette analyse nous permettra de tirer des conclusions sur la pertinence des choix effectués et de formuler des recommandations pour l'amélioration continue des processus de gestion de stock.

### 3.2 Problématique considérée

Le monde actuel fait face à une grande instabilité économique due à différents facteurs tels que la pandémie et les tensions géopolitiques. Ce déséquilibre a perturbé les chaînes d'approvisionnement et créé des variations imprévues de la demande. Pour faire face à ces défis, il est essentiel que les entreprises mettent en place des stratégies d'approvisionnement solides et flexibles, basées sur des prévisions précises. Cela leur permettra de répondre à la demande fluctuante, d'anticiper les perturbations logistiques et de réduire les coûts liés aux stocks. Des prévisions d'approvisionnement précises contribuent également à la durabilité des opérations en optimisant l'utilisation des ressources. Dans un environnement incertain, la capacité à prévoir les besoins et à s'adapter rapidement est cruciale pour la continuité des activités et la compétitivité des entreprises.

Cette instabilité est particulièrement prononcée en Algérie, notamment dans les secteurs de production dépendants de l'importation de matières premières. C'est dans ce contexte que s'inscrit le sujet de notre mémoire : l'intégration d'une stratégie d'approvisionnement pour l'entreprise MDM du groupe Hasnaoui. L'usine de menuiserie de Mekkera rencontre plusieurs problèmes majeurs dans la gestion de son approvisionnement, tels que le surstockage, les retards de livraison et les ruptures de stock. Leur situation est d'autant plus intéressante à étudier en raison de la diversité de leurs produits et des multitudes de facteurs qui influencent leurs achats, ce qui offre un cadre riche pour analyser et améliorer leurs processus d'approvisionnement.

### 3.3 Analyse de l'évolution du marché

#### 3.3.1 L'année 2020

En 2020, l'économie mondiale a subi une contraction sans précédent principalement en raison de la pandémie de COVID-19. Les mesures de confinement et les restrictions de déplacement mises en place pour limiter la propagation du virus ont entraîné une interruption massive des chaînes d'approvisionnement et une chute drastique de la demande dans de nombreux secteurs. De nombreuses entreprises ont dû réduire ou cesser leurs activités. Cette crise sanitaire a provoqué une baisse du PIB global et une incertitude économique généralisée. Cette baisse a conduit le monde industriel à une forte récession économique, le PIB global a diminué de manière significative en 2020, avec une contraction économique dans la plupart des pays. Le FMI a estimé une baisse de 3,5% du PIB mondial en 2020.

Voici une image qui représente la diminution du PIB dans l'année 2020 dans 51 pays. [13]

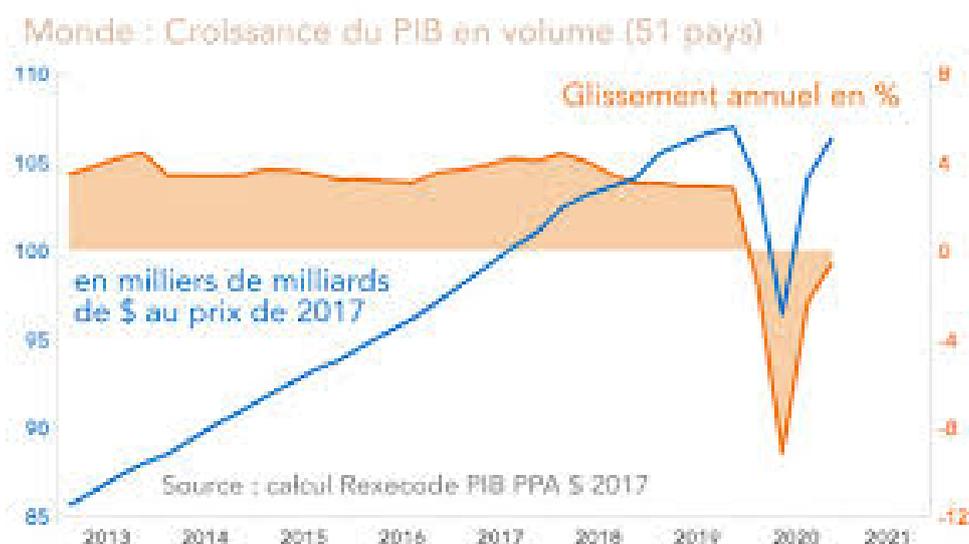


FIGURE 3.1 – Diminution du PIB global en 2020

#### les causes et les conséquences de cette récession :

Les mesures de confinement et les restrictions de déplacement ont perturbé les chaînes d'approvisionnement et réduit la demande dans de nombreux secteurs, entraînant des fermetures d'entreprises. Cette situation a créé une incertitude économique généralisée, affectant les investissements et la consommation à l'échelle mondiale.

Nous allons ensuite parler de son impact sur l'approvisionnement des matières premières dans le secteur de la menuiserie.

La pandémie de COVID-19 a profondément perturbé l'approvisionnement des matières premières à l'échelle mondiale. Des industries clés telles que la quincaillerie, la menuiserie et la construction ont été confrontées à des pénuries de composants essentiels.

#### Perturbations des Matières Premières pour la Menuiserie en 2020 :

Selon Agence France-Presse (AFP) :

"COVID-19 : La demande et les prix du bois en forte hausse"[14]

Et selon Le Monde :

"Comment le COVID-19 a bouleversé les chaînes d'approvisionnement".[15]

En général, les fermetures d'usines et les restrictions de transport ont perturbé les chaînes d'approvisionnement mondiales surtout pour la menuiserie. Les mesures de confinement et les restrictions de déplacement ont entraîné des fermetures temporaires de scieries et de manufactures, réduisant ainsi la production de bois et augmentant les délais de livraison. Parallèlement à cela, ces fermetures ont aussi perturbé le marché de la quincaillerie, on parle de produits essentiels comme les vis, les clous, les charnières, ainsi que plusieurs outils qui ont connu des retards de livraison et des hausses de prix.

Les fabricants de quincaillerie ont également dû faire face à des défis liés à la main-d'œuvre, avec des mesures de distanciation sociale et des protocoles sanitaires limitant la capacité de production. De plus, les perturbations du transport international ont retardé l'acheminement des matières premières et des produits finis.

### Augmentation des Coûts :

Les coûts des matières premières ont augmenté en raison des perturbations de l'approvisionnement et de la demande fluctuante. Les prix de la quincaillerie et du bois ont été particulièrement volatils, influencés par des variations significatives de l'offre et de la demande sur les marchés mondiaux. Les interruptions dans les chaînes d'approvisionnement, exacerbées par la pandémie de COVID-19 et d'autres événements géopolitiques, ont réduit la disponibilité des matières premières essentielles. Parallèlement, une demande croissante pour les matériaux de construction, notamment dans le secteur résidentiel, a exercé une pression supplémentaire sur les prix. Cette dynamique a créé un environnement où les entreprises doivent naviguer à travers des coûts fluctuants et des défis logistiques pour maintenir leur production et répondre à la demande du marché.

Voici une image qui représente ( en vert) l'augmentation des prix de bois.

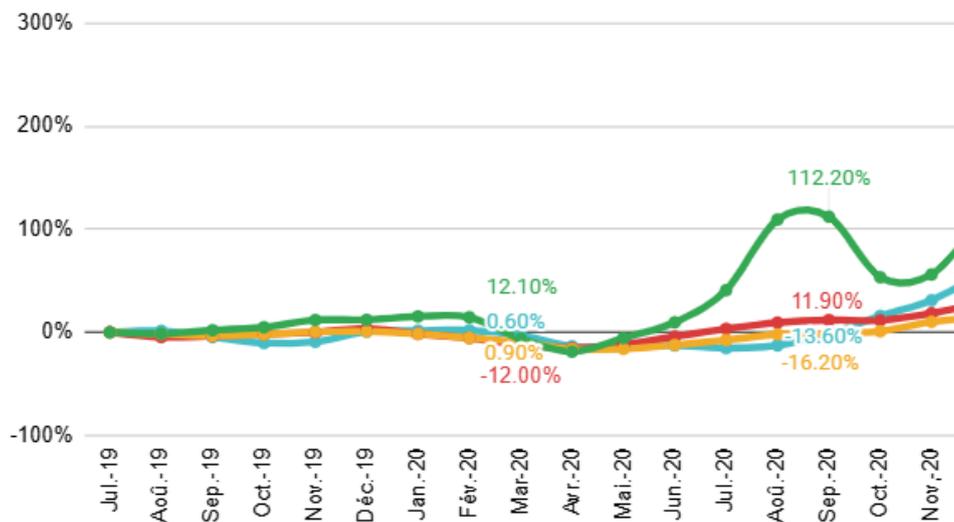


FIGURE 3.2 – L'augmentation des prix de bois

Après l'augmentation des prix plusieurs entreprises ont fait des réorientations des sources d'approvisionnement c'est-à-dire elles ont commencé à diversifier leurs sources d'approvisionnement pour réduire leur dépendance à l'égard de certaines régions. Cela a conduit à une reconfiguration des chaînes d'approvisionnement mondiales. [6]

### 3.3.2 L'année 2021

En 2021, l'économie mondiale a commencé à se redresser et à la levée progressive des restrictions. Cependant, les entreprises ont continué de faire face à des défis logistiques. En effet, 94% des entreprises

du classement Fortune 1000 les plus grandes au monde ont connu des perturbations de leur chaîne d'approvisionnement en raison de la pandémie de coronavirus.[16]

Dans notre cas, l'entreprise MDM a dû faire face à des pénuries de bois et des coûts de transport élevés. L'inflation mondiale a commencé à augmenter, ce qui a entraîné une hausse des coûts des matières premières, impactant directement les marges bénéficiaires de l'entreprise.

Pour le secteur de la menuiserie, la pandémie a exacerbé les pénuries de bois et a entraîné une hausse spectaculaire des prix. Les mesures de confinement ont ralenti la production dans les scieries et les usines de transformation du bois, réduisant ainsi l'offre disponible. En parallèle, la demande accrue pour les projets de rénovation domiciliaire et de construction a intensifié la pression sur les stocks existants, poussant les prix à des niveaux records. Les entreprises de menuiserie ont dû réagir rapidement en diversifiant leurs sources d'approvisionnement et en renforçant leurs relations avec les fournisseurs locaux et régionaux pour atténuer l'impact des perturbations mondiales.

Le secteur de la quincaillerie a également été confronté à des défis similaires. Les pénuries de matières premières essentielles comme l'acier et le cuivre, combinées aux coûts de transport élevés et aux retards logistiques, ont augmenté les prix des produits de quincaillerie. Les entreprises ont adopté des stratégies de gestion des coûts plus strictes et ont cherché à rationaliser leurs processus d'approvisionnement pour maintenir leurs marges bénéficiaires malgré l'augmentation des prix. La mise en place de stocks de sécurité et l'optimisation des chaînes d'approvisionnement ont été des mesures clés pour assurer la continuité des opérations.

#### **Problèmes d'approvisionnement et Retards Logistiques :**

Malgré les efforts pour diversifier les sources d'approvisionnement et améliorer l'efficacité, de nombreuses entreprises ont continué de rencontrer des problèmes d'approvisionnement et des retards logistiques. Les perturbations persistantes dans le transport international, exacerbées par des congestions portuaires et une pénurie de conteneurs, ont prolongé les délais de livraison. Les coûts de transport élevés ont également pesé lourdement sur les marges bénéficiaires.

### **3.3.3 L'année 2022**

En 2022, l'inflation mondiale a continué d'exercer une pression significative sur la production dans le secteur de la menuiserie, entraînant divers effets négatifs. La hausse des prix des matières premières, combinée à des coûts de transport et d'énergie en augmentation, a considérablement affecté les opérations des entreprises de menuiserie à travers le monde. Les tensions géopolitiques, notamment la guerre en Ukraine, ont été un facteur principal de cette inflation, exacerbant les perturbations des chaînes d'approvisionnement et augmentant les coûts des matières premières et de l'énergie.

#### **Hausse des Coûts des Matières Premières :**

Le bois, principal matériau utilisé dans la menuiserie, a vu ses prix augmenter de manière drastique en 2022. Les perturbations continues des chaînes d'approvisionnement, les restrictions liées à la pandémie et les catastrophes naturelles ont réduit la disponibilité du bois, conduisant à une inflation des prix. Cette hausse des coûts des matières premières a réduit les marges bénéficiaires des entreprises de menuiserie, forçant certaines à augmenter leurs prix pour compenser.

#### **Augmentation des Coûts de Transport et d'Énergie :**

Les coûts de transport ont également continué de grimper en 2022 en raison de la hausse des prix du carburant et des perturbations logistiques. Les entreprises de menuiserie ont dû faire face à des frais de livraison plus élevés, impactant leur rentabilité. De plus, les coûts énergétiques accrus ont affecté les processus de production, augmentant encore les dépenses opérationnelles.

#### **Impacts sur la Production :**

La combinaison de ces facteurs a conduit à une réduction de la production dans de nombreuses entreprises de menuiserie. Les coûts élevés des matières premières et de l'énergie ont rendu certains projets non rentables, forçant les entreprises à revoir leurs plans de production et à limiter leurs opérations. En conséquence, les délais de livraison se sont allongés, affectant les clients et les partenaires commerciaux.

### **3.3.4 L'année 2023**

"Les prévisions du Fonds monétaire international indiquaient que la croissance mondiale devrait ralentir à 2,9% en 2023, avant de remonter à 3,1 % en 2024. La croissance de 2023 sera de 0,2 point de pourcentage de plus que ce qui était anticipé dans l'édition d'octobre 2022 des Perspectives de l'économie mondiale (PEM)." [4]

En 2023, l'industrie mondiale a connu une redynamisation notable après une période d'inflation marquée en 2022. Cette reprise a été facilitée par plusieurs facteurs clés, notamment la disponibilité des matières premières, la réduction des coûts de transport, et des stratégies efficaces d'approvisionnement.

#### **Disponibilité des Matières Premières :**

La disponibilité des matières premières, particulièrement critique dans le secteur de la menuiserie, a également été améliorée. En 2022, les perturbations des chaînes d'approvisionnement et les restrictions commerciales avaient limité l'accès aux matériaux. En 2023, des efforts concertés ont été faits pour diversifier les sources d'approvisionnement. Les entreprises ont recherché de nouveaux marchés et ont investi dans des partenariats locaux pour assurer une fourniture stable et moins dépendante des fluctuations internationales. De plus, le recyclage et l'utilisation de matériaux renouvelables ont été encouragés, réduisant ainsi la pression sur les ressources naturelles et stabilisant les prix.

#### **La réduction des coûts de transport :**

La disponibilité des matières premières a résulté à la réduction des Coûts de Transport qui ont joué un rôle crucial dans la ré industrialisation. En 2022, l'augmentation des prix du carburant et les perturbations logistiques avaient exacerbé les coûts. En 2023, des mesures spécifiques ont été prises pour optimiser le transport maritime, une composante essentielle du commerce international. Des initiatives visant à améliorer l'efficacité des ports, réduire les temps d'attente et optimiser les routes maritimes ont permis de diminuer les coûts globaux. Les compagnies maritimes ont également investi dans des navires plus grands et plus économes en carburant, ce qui a contribué à réduire les coûts de transport par unité de marchandise. De plus, des accords internationaux ont été établis pour stabiliser les tarifs de fret et éviter les fluctuations excessives.

#### **Stratégies d'approvisionnement :**

Les entreprises ont adopté des stratégies d'approvisionnement plus résilientes et flexibles pour mieux se préparer aux imprévus. La mise en place de systèmes de gestion des risques et de surveillance des chaînes d'approvisionnement a permis de détecter et de répondre rapidement aux perturbations potentielles. Le concept de "juste à temps" a été revisité, intégrant des stocks de sécurité pour éviter les pénuries. De plus, la collaboration avec des fournisseurs de confiance et la contractualisation à long terme ont renforcé la fiabilité des approvisionnements.

#### **Le Secteur de la Menuiserie :**

Dans le secteur de la menuiserie, la demande pour des matériaux comme le bois, le métal, le plastique, et surtout la quincaillerie a été gérée par des stratégies de sourcing diversifiées. En 2023, les entreprises ont cherché à stabiliser l'approvisionnement en bois en diversifiant leurs sources. Elles ont établi des partenariats avec des fournisseurs locaux et internationaux, assurant ainsi une disponibilité constante des matériaux nécessaires.

En ce qui concerne la quincaillerie, des partenariats avec des fabricants locaux et internationaux ont été renforcés. Ces alliances stratégiques ont permis d'améliorer la stabilité des stocks et de réduire

les délais d'approvisionnement. La quincaillerie, incluant les vis, charnières, poignées et autres éléments métalliques, est essentielle pour la fabrication et l'assemblage des produits de menuiserie. En diversifiant les fournisseurs et en favorisant les relations de long terme, les entreprises ont réussi à sécuriser un approvisionnement fiable et constant, crucial pour maintenir la production sans interruptions.

### 3.4 Les données utilisées

Pour garantir une étude cohérente et obtenir des résultats pertinents pour l'entreprise, nous avons décidé de nous concentrer sur cinq articles phares ayant une consommation élevée. Les données utilisées sont les suivantes :

- Les consommations journalières de matières premières (MP).
- La quantité initiale en stock.
- Le stock de sécurité.
- Le délai de réapprovisionnement.
- Les achats effectués par l'entreprise.

Pour améliorer l'efficacité de notre analyse, nous avons transformé les données journalières en consommations sur une période de 15 jours, étant donné que certains délais de livraison peuvent atteindre 45 jours. De ce fait, nous avons calculé les quantités restantes en stock tous les 15 jours en utilisant l'équation suivante :

$$\text{Quantité actuelle en stock} = \text{Quantité précédente} - \text{Consommation sur 15 jours}$$

Cette démarche nous permettra de suivre de manière précise l'évolution des stocks et de prévoir les besoins en réapprovisionnement de manière plus fiable.

### 3.5 Sélection de la méthode d'approvisionnement

Afin d'assurer une stratégie d'approvisionnement efficace et rentable pour l'entreprise concernant les produits sélectionnés, nous devons choisir la méthode d'approvisionnement la plus adaptée parmi les méthodes existantes. De ce fait, nous avons utilisé les méthodes suivantes sur un produit échantillon pour comparer :

#### 3.5.1 La méthode de point de commande

Pour cette méthode, nous avons calculés la consommation annuelle de l'usine pour l'échantillon sélectionné ainsi que son point de commande.1.8.4

Pour la quantité économique à acheter, nous avons désigné une valeur proche du stock de sécurité étant donné que nous n'avons pas les données nécessaires pour la calculer.

En appliquant cette méthode, nous avons obtenus les résultats suivants :



FIGURE 3.3 – Graphe de la méthode du point de commande

Dans ce graphique, la ligne bleue illustre l'évolution du stock de la matière première MP0308, la ligne orange indique le point de commande, et la ligne grise représente le stock de sécurité. Nous observons qu'après 45 jours suivant la descente du stock sous le point de commande, un pic apparaît, représentant la réception d'un nouvel achat de MP.

**Les avantages :**

- >Le niveau de stock se stabilise entre 10000 et 20000 produits.
- >Le stock de sécurité n'est pas utilisé.

**Les inconvénients :**

- >La quantité commandée reste fixe ce qui peut représenter un frein pour l'entreprise.
- >Les contraintes liées aux fournisseurs qui ne peuvent pas fournir la même quantité à chaque fois.

### 3.5.2 La méthode de reapprovisionnement

Ici, nous avons choisi un cycle d'achat trimestriel avant de calculer le niveau de reapprovisionnement. Voir la section 1.8.4

Nous avons ensuite calculé la quantité à commander chaque trimestre selon la loi de cette méthode, Voir la section 1.8.4, et nous avons obtenus les résultats suivants :

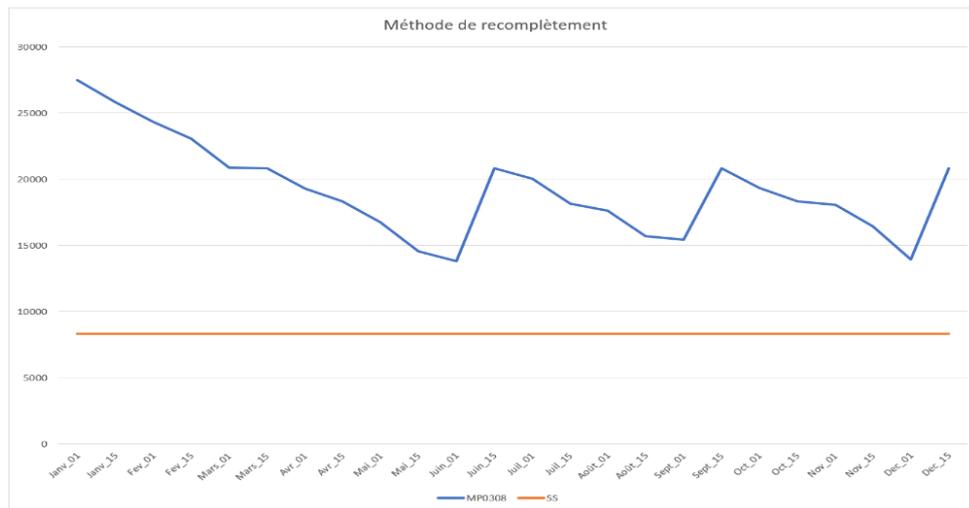


FIGURE 3.4 – Graphe de la méthode de reemplètement

Dans ce graphique, la ligne bleue illustre l'évolution du stock de la matière première MP0308 et la ligne orange indique le stock de sécurité. Nous observons 4 points de quantité identiques qui représentent la réception trimestrielle de matière première.

#### Les avantages :

>Le niveau de stock a un jeu de variation moins important que la méthode précédente (entre 12000 et 20000 produits).

>Le stock de sécurité n'est pas utilisé.

#### Les inconvénients :

>Pour cette méthode, il faut fixer une date de commande ce qui n'arrange pas l'entreprise qui peut avoir des imprévus ou des empêchements.

>Tout comme la méthode précédente, les contraintes liées aux fournisseurs ne permettent pas à MDM de mettre en place une date de commande fixe.

### 3.5.3 La méthode combinée

Après avoir analysé les avantages et les inconvénients des deux méthodes avec le responsable de l'approvisionnement de l'entreprise MDM, nous avons décidé d'adopter une nouvelle approche qui combine les aspects positifs des deux méthodes précédentes afin d'éliminer les contraintes. Cette nouvelle méthode se base sur les étapes suivantes :

1-Calculer la quantité de reemplètement trimestriel  $Q_m$ .

2-Calculer le point de commande de chaque trimestre en prenant la consommation trimestrielle.

3- Si la quantité en stock descend en dessous du point de commande trimestriel, une commande est déclenchée avec une quantité variable déterminée en fonction de la quantité de reemplètement.

En appliquant cette méthode combinée sur l'échantillon, nous avons obtenus les résultats suivants :

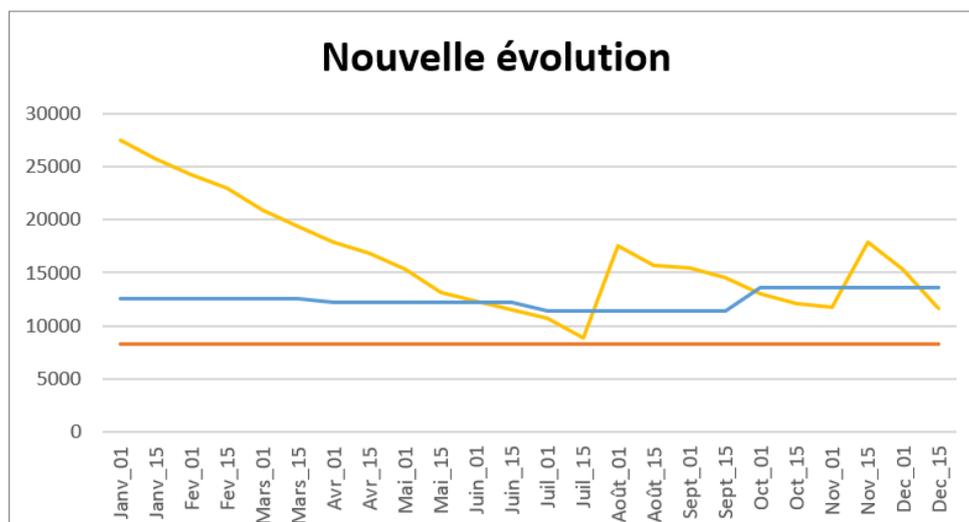


FIGURE 3.5 – Le graphe de la ème méthode

Dans ce graphique, la ligne jaune illustre l'évolution du stock de notre échantillon, la ligne bleue indique les points de commande trimestriels, et la ligne orange représente le stock de sécurité. Nous observons une variation du point de commande, qui n'était pas présente auparavant, ainsi que deux pics correspondant aux réceptions des achats de la matière première.

Cette méthode nous a permis d'éliminer les inconvénients des approches précédentes tout en réduisant la variation du stock (entre 10 000 et 17 000 produits) sans atteindre le stock de sécurité. Ainsi, nous avons décidé de l'adopter comme fondement pour la nouvelle stratégie d'approvisionnement de MDM.

### 3.6 Indicateurs de performance(KPI) sélectionnés

Après avoir identifié la méthode idéale pour notre étude, nous avons décidé d'ajouter des indicateurs de performance clés afin d'approfondir notre analyse, de mieux comprendre les résultats obtenus et de garantir une stratégie d'approvisionnement plus efficace.

#### 3.6.1 Le stock moyen :

Cet indicateur va nous permettre de connaître la quantité moyenne journalière en stock en utilisant la formule :

$$\text{Stock moyen} = \text{Quantité initiale} + \text{Quantité finale} / 2$$

De cette manière, nous pourrions évaluer si le produit est en surstockage.

#### 3.6.2 Le taux de rotation :

Le taux de rotation des stocks est une mesure qui indique combien de fois le stock d'une entreprise est vendu et remplacé sur une période donnée. Il est calculé en divisant le coût des marchandises vendues par la valeur moyenne des stocks. Cette mesure est essentielle pour évaluer l'efficacité de la gestion des stocks et l'efficacité opérationnelle.[9].

A faute de ne pas avoir le coût des marchandises, nous nous sommes tournés vers la formule suivante :

$$\text{Taux de rotation} = \text{Quantité annuelle vendue} / \text{valeur moyenne en stock}$$

### 3.6.3 La durée de rotation :

Cet indicateur est étroitement lié au précédent étant donné qu'il représente le nombre de jours nécessaires pour faire une rotation, il est calculé par la formule :

$$\text{Durée de rotation} = 365 \text{ jours} / \text{taux de rotation}$$

### 3.6.4 Pic de consommation :

Le pic de consommation est un indicateur très important dans la gestion des approvisionnements puisqu'il va permettre au planificateur de prendre ces précautions quand la date du pic approche. Ce KPI contient 2 variables qui sont le pic par quantité et par date.

Ces indicateurs de performance clés nous offrent une vision claire et approfondie de la gestion des stocks, nous permettant ainsi de prendre des décisions informées et stratégiques pour améliorer l'efficacité de nos opérations d'approvisionnement.

## 3.7 Conception de l'application

Après avoir identifié la méthode optimale pour notre stratégie d'approvisionnement et intégré les indicateurs de performance clés (KPIs) à notre analyse, nous avons décidé de développer une solution en Visual Basic for Applications (VBA) sur Excel. Cette solution automatise l'application de notre méthode sur d'autres produits et affiche les résultats sur un tableau de bord dynamique. Ainsi, nous améliorons l'efficacité et la précision de notre gestion des approvisionnements, tout en facilitant la prise de décision grâce à des visualisations claires et interactives des données. Pour cette application, nous avons favorisé l'aspect visuel et intuitif pour qu'elle soit agréable à utiliser. Nous avons d'abord créé une page d'accueil comme le montre la figure ci-dessous.



FIGURE 3.6 – L'accueil de l'application

La page d'accueil contient le logo de l'entreprise, 3 boutons de navigation et un bouton pour ouvrir le tableau de bord. En appuyant sur le bouton « démarrer » la feuille « Tableau de bord » s'affiche.

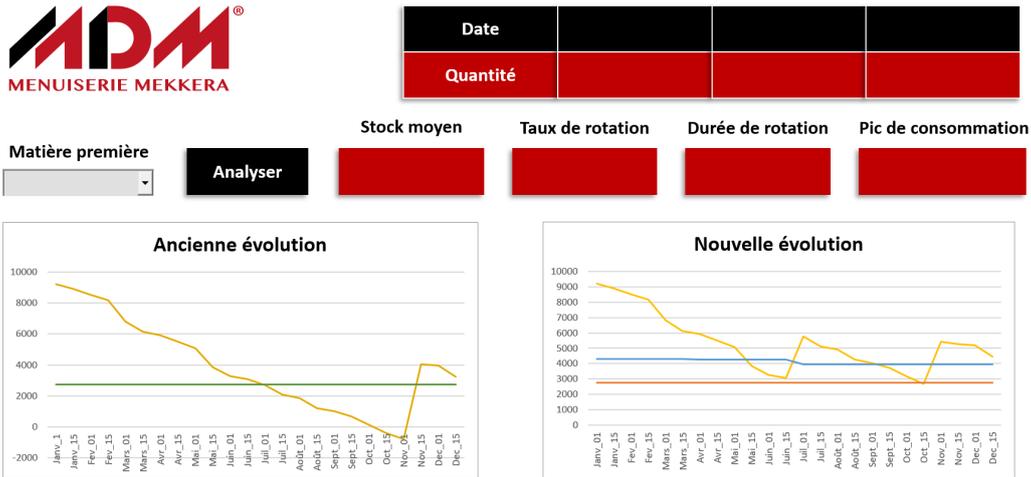


FIGURE 3.7 – La feuille « Tableau de bord »

Le tableau de bord contient une liste déroulante pour permettre à l'utilisateur de sélectionner la matière première à étudier, un tableau pour afficher la quantité à acheter ainsi que sa date, quatre rectangles pour afficher les indicateurs de performance (KPI), deux zones pour afficher les graphes de l'ancienne et la nouvelle évolution du stock et enfin un bouton « Analyser » pour faire tous les calculs.

Voici comme exemple le tableau de bord de MP0308 :

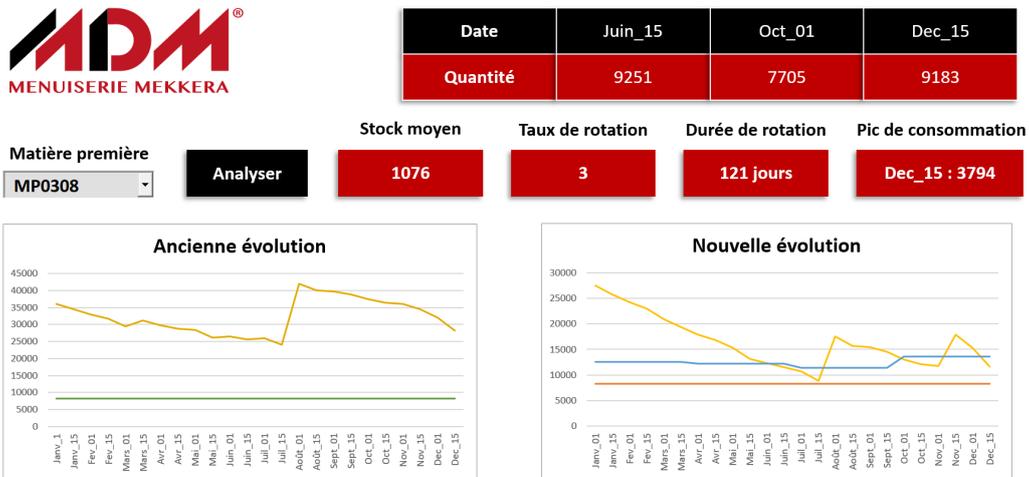


FIGURE 3.8 – Le tableau de bord de MP0308

Pour une bonne gestion des données, nous avons créé une feuille dédiée qui contient 3 tableaux :

### 3.7.1 1-Le tableau de calcul :

Ce tableau contient tous les éléments essentiels à l'analyse comme l'évolution du stock sans achats, les points de commandes trimestriels, les stocks de sécurité, les quantités de recomplètement, ainsi que les délais de livraison pour chaque produit.

Lors de l'analyse, le programme va copier ce tableau et le coller dans une feuille cachée pour le scanner et y insérer les achats.

| Nouveau stock | Janv_01 | Janv_15 | Fev_01 | Fev_15 | Mars_01 | Mars_15 | Avr_01 | Avr_15 | Mai_01 | Mai_15 | Juin_01 | Juin_15 | Juil_01 | Juil_15 | Août_01 | Août_15 | Sept_01 | Sept_15 | Oct_01 | Oct_15 | Nov_01 | Nov_15 | Dec_01 | Dec_15 | Om  |
|---------------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| MP0308        | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| Pc            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| SS            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| MP0435        | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| Pc            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| SS            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| MP0451        | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| Pc            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| SS            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| MP0811        | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| Pc            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| SS            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| MP0352        | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| Pc            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |
| SS            | ###     | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ### |

FIGURE 3.9 – L'évolution de stock sans achat

### 3.7.2 2-Le tableau de l'ancienne évolution :

Ce tableau contient l'évolution des stocks avec les achats effectués par l'entreprise. Il nous permettra de comparer entre notre méthode et celle déjà adoptée par MDM.

Le code utilise ce tableau pour créer le graphe de l'ancienne évolution.

| Anden stock | Janv_1 | Janv_15 | Fev_01 | Fev_15 | Mars_01 | Mars_15 | Avr_01 | Avr_15 | Mai_01 | Mai_15 | Juin_01 | Juin_15 | Juil_01 | Juil_15 | Août_01 | Août_15 | Sept_01 | Sept_15 | Oct_01 | Oct_15 | Nov_01 | Nov_15 | Dec_01 | Dec_15 |
|-------------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MP0308      | ###    | ###     | #####  | #####  | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  |
| SS          | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |
| MP0435      | ###    | #####   | #####  | #####  | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  |
| SS          | ###    | #####   | #####  | #####  | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  |
| MP0451      | ###    | #####   | #####  | #####  | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  |
| SS          | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |
| MP0811      | ###    | #####   | #####  | #####  | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  |
| SS          | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |
| MP0352      | ###    | #####   | #####  | #####  | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####   | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  | #####  |
| SS          | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |

FIGURE 3.10 – Le tableau de l'ancienne évolution de stock

### 3.7.3 3-Le tableau des consommations :

C'est grâce à ce tableau que nous avons pu calculer l'ancienne et la nouvelle évolution du stock.

| Consommation | Janv_1 | Janv_15 | Fev_01 | Fev_15 | Mars_01 | Mars_15 | Avr_01 | Avr_15 | Mai_01 | Mai_15 | Juin_01 | Juin_15 | Juil_01 | Juil_15 | Août_01 | Août_15 | Sept_01 | Sept_15 | Oct_01 | Oct_15 | Nov_01 | Nov_15 | Dec_01 | Dec_15 | Om |
|--------------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| MP0308       | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |    |
| MP0435       | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |    |
| MP0451       | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |    |
| MP0811       | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |    |
| MP0352       | ###    | ###     | ###    | ###    | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###     | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    | ###    |    |

FIGURE 3.11 – Le tableau du consommation de stock

Pour une meilleure expérience utilisateur, nous avons ajouté les feuilles « Support » et « Nous contacter »

### 3.7.4 1-La feuille Support :

Nous avons créé cette feuille pour montrer à l'utilisateur le fonctionnement de l'application en utilisant des captures d'écran.

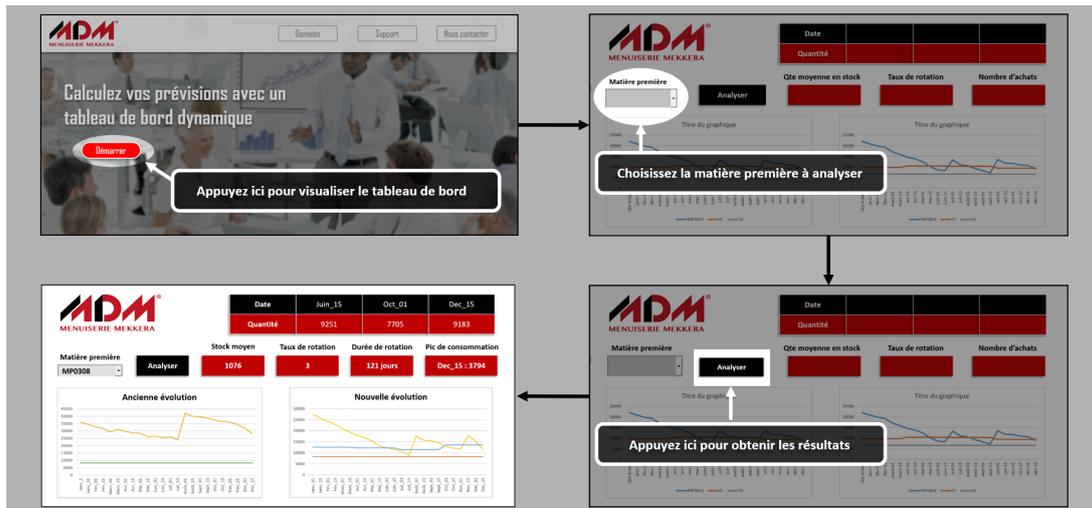


FIGURE 3.12 – Le support

### 3.7.5 2-La feuille Nous contacter :

Cette feuille va permettre à l'utilisateur de nous contacter en cas de défaillance ou de problème technique.



FIGURE 3.13 – La feuille "Nous contacter"

Avec cette application, nous espérons permettre au responsable de l'approvisionnement de facilement appliquer notre méthode innovante de gestion des approvisionnements sur toutes les matières premières phares de l'entreprise.

## 3.8 Résultat obtenus et interprétation

### 3.8.1 MP0308 :

#### 1-Les indicateurs de performance clés (KPIs)

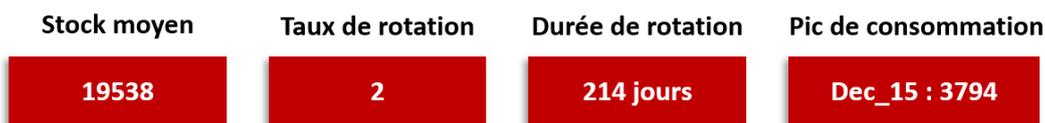


FIGURE 3.14 – Les KPIs de MP0308

**Le stock moyen :**

Le stock moyen de la MP0308 est de 19538. Étant donné que la consommation journalière est de 100 produits, ce stock moyen indique une certaine stabilité et un niveau de stock maintenu pour éviter les ruptures.

**Le taux de rotation :**

Le taux de rotation de la MP0308 est de 2, ce qui signifie que le stock complet est renouvelé deux fois par an. En prenant en compte que nous avons fixés un cycle trimestriel et en vu de la grande quantité initiale de ce produit, ce taux de rotation est idéal dans notre cas.

**La durée de rotation :**

La durée de rotation pour la MP0308 est de 214 jours, soit un peu plus de deux trimestres pour renouveler le stock.

**Pic de consommation :**

Le pic de consommation de la MP0308 se produit dans la dernière quinzaine de l'année, avec une consommation de 3794 produits en 15 jours. Bien que le pic ne soit pas trop élevé, il faut tout de même prendre en conséquence cette période lors du lancement des achats.

**2-Le tableau des achats :**

| Date     | Juin_15 | Oct_01 | Dec_15 |
|----------|---------|--------|--------|
| Quantité | 9251    | 7705   | 9183   |

FIGURE 3.15 – Le tableau des achats de MP0308

Ce tableau affiche les quantités de MP0308 à commander à chaque achat avec leurs dates respectives. Il se base sur la méthode dont nous avons discuté dans la partie 3.5.3 pour donner la quantité idéale à acheter pour ne pas tomber en rupture tout en évitant le surstockage. D'ailleurs, nous remarquons que le nombre de produits achetés est assez proche de leur consommation sur un trimestre, ce qui est idéal dans notre cas.

**3-Les graphes d'évolution de stock :**

**L'ancienne évolution :**

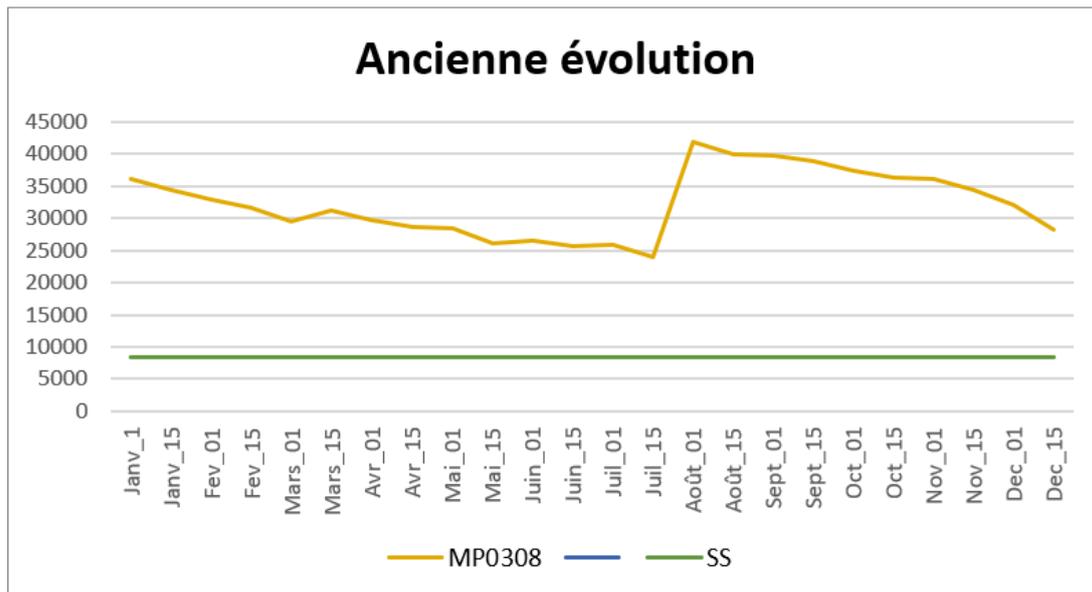


FIGURE 3.16 – L'ancienne évolution de MP0308

Ce graphe représente l'ancienne évolution de stock de la MP0435 avec les achats qu'ils ont effectué. La ligne orange représente l'état du stock de la MP0308 et la ligne verte représente le stock de sécurité.

Nous pouvons voir qu'il y a eu plusieurs légers pics de mars jusqu'à juillet, correspondant à plusieurs achats de petite quantité avant d'effectuer un achat conséquent qui a été réceptionné en août. La raison derrière cette procédure est que la MP0308 correspond à une nouvelle gamme de produits et c pour cette raison que l'entreprise effectuait plusieurs achats en petite quantité par peur d'avoir un surstockage si le produit ne marche pas. Nous pouvons aussi constater qu'en utilisant cette approche, l'intervalle de la quantité en stock s'étend de 25000 produits à 40000 produits ce qui reste tout de même assez conséquent.

#### La nouvelle évolution :

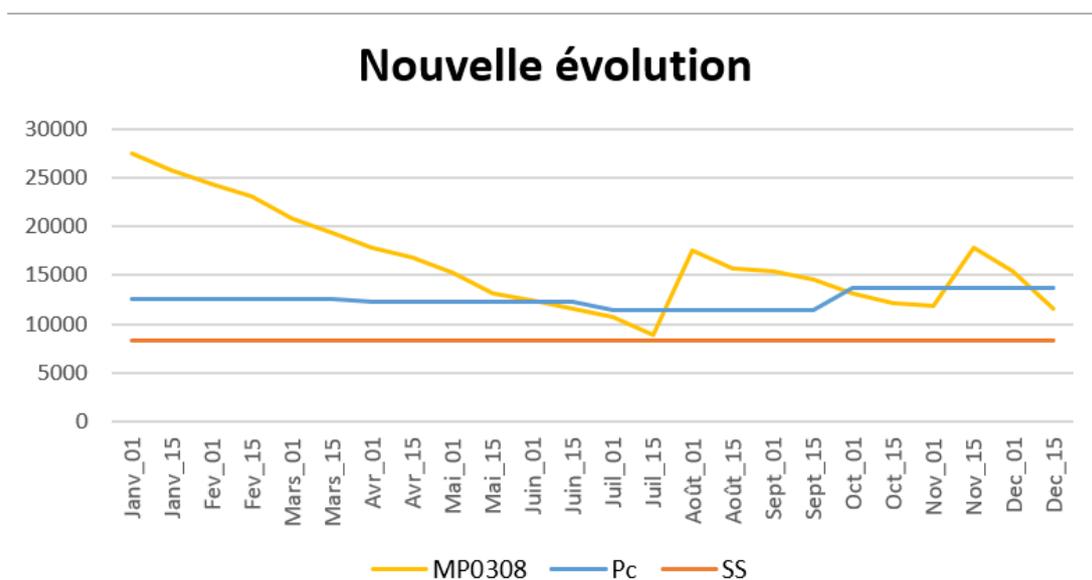


FIGURE 3.17 – La nouvelle évolution de MP0308

Ce graphe illustre la nouvelle évolution du stock de la matière première MP0308 basée sur notre méthode. La ligne jaune montre l'état du stock de MP0308, la ligne bleue représente les points de commande

trimestriels, et la ligne orange indique le stock de sécurité. Contrairement au graphe précédent, on observe seulement deux pics significatifs en août et en novembre, représentant les réceptions des achats effectués lorsque le stock a chuté en dessous du point de commande. De plus, le niveau de stock est nettement plus stable, oscillant entre 10 000 et 20 000 produits, sans compter la quantité initiale. Cette stabilité indique une meilleure gestion des stocks et une réduction des fluctuations par rapport à l'évolution précédente. On constate également une meilleure évaluation des risques pour cette nouvelle gamme.

### 3.8.2 MP0435

Les indicateurs de performance clés (KPIs)



FIGURE 3.18 – Les KPI de MP0435

**Le stock moyen :**

Le stock moyen de la MP0435 est de 459997 unités. Avec une consommation journalière de 1 800 produits, ce stock moyen reflète une certaine stabilité et un niveau de stock suffisamment élevé pour éviter les ruptures.

**Le taux de rotation :**

Le taux de rotation de la MP0435 est de 1, ce qui signifie que le stock complet est renouvelé une fois par an. Ce taux de rotation est assez faible mais en vue du fait que ce produit se consomme en grande quantité, il vaut mieux réduire les rotations et augmenter la quantité à acheter.

**La durée de rotation :**

La durée de rotation pour la MP0435 est de 260 jours, soit presque trois trimestres pour renouveler le stock.

**Pic de consommation :**

Le pic de consommation de la MP0435 se produit dans la première quinzaine de Mars, avec une conséquente consommation de 52221 produits en 15 jours. Cette période doit absolument être prise en compte lors de la planification de l'approvisionnement.

**2-Le tableau des achats :**

| Date     | Mai_15 | Dec_15 |
|----------|--------|--------|
| Quantité | 380388 | 333394 |

FIGURE 3.19 – La tableau des achats de MP0435

Ce tableau montre qu'il n'y a que deux commandes à passer pour la MP0435 : une en mai pour une quantité de 380 388 unités et une autre en fin d'année pour 333 394 unités. Ces commandes importantes sont nécessaires en raison de la forte consommation de ce produit.

### 3-Les graphes d'évolution de stock :

L'ancienne évolution :

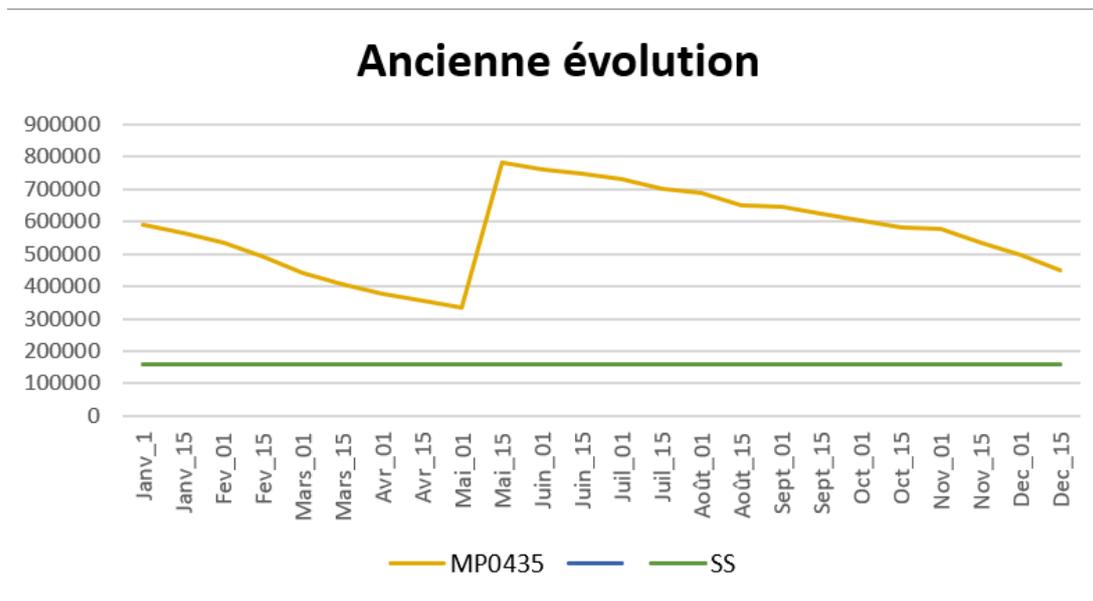


FIGURE 3.20 – L'ancienne évolution de MP0435

Ce graphe illustre l'ancienne évolution du stock de la matière première MP0435, ainsi que les achats réalisés. La ligne orange indique l'état du stock, tandis que la ligne verte représente le stock de sécurité. On observe un seul pic notable en mai, correspondant à un achat conséquent. L'intervalle des quantités en stock varie entre 300 000 et 800 000 produits, sans jamais descendre en dessous du stock de sécurité. Cela montre que le produit est proche du surstockage.

La nouvelle évolution :

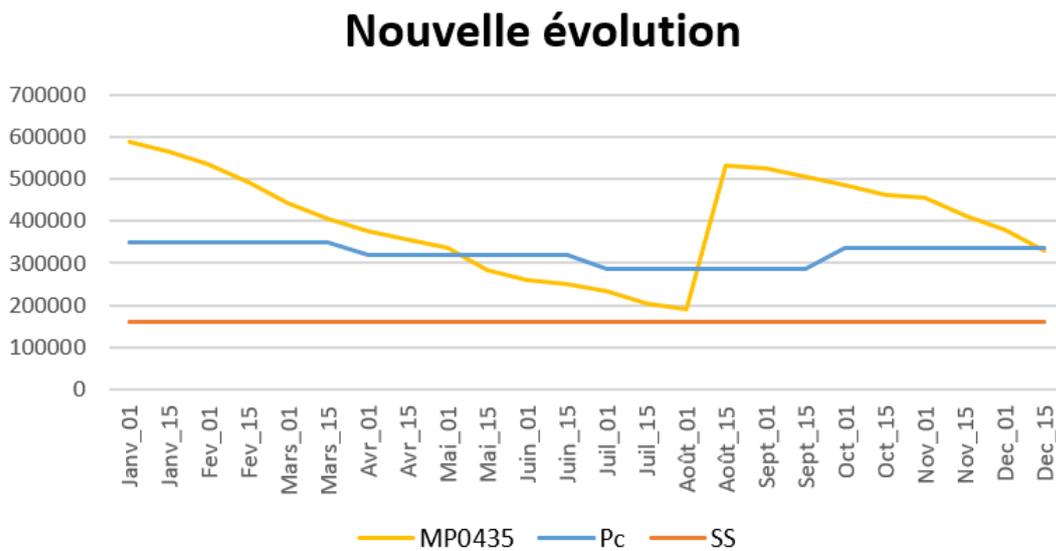


FIGURE 3.21 – La nouvelle évolution de MP0435

Ce graphe illustre la nouvelle évolution du stock de la matière première MP0435 basée sur notre méthode. La ligne jaune montre l'état du stock de MP0435, la ligne bleue représente les points de commande

trimestriels, et la ligne orange indique le stock de sécurité. Nous constatons une similitude avec l'ancienne évolution, à la différence que l'intervalle de la quantité en stock ne s'étend plus que de 200000 à 600000 produits sans tomber en stock. Le risque de surstockage est donc écarté.

### 3.8.3 MP0811 :

1-Les indicateurs de performance clés (KPIs)



FIGURE 3.22 – Les KPI de MP0435

**Le stock moyen :** Le stock moyen de la MP0811 est de 6834 unités. Avec une consommation journalière de 30 unités, ce niveau de stock montre une bonne stabilité et assure un approvisionnement suffisant pour éviter les ruptures.

**Le taux de rotation :**

Le taux de rotation de la MP0811 est de 2, ce qui signifie que le stock complet est renouvelé deux fois par an. En prenant en compte que nous avons fixés un cycle trimestriel et en vue de la grande quantité initiale de ce produit, ce taux de rotation est idéal dans notre cas.

**La durée de rotation :**

La durée de rotation pour la MP0811 est de 227 jours, soit trois trimestre pour renouveler le stock.

**Pic de consommation :**

Le pic de consommation de la MP0811 se produit dans la première quinzaine de Mars, avec une consommation de 1374 produits en 15 jours. Cette période ne doit pas être négligée lors de la planification de l'approvisionnement.

2-Le tableau des achats :

| Date     | Mai_15 | Sept_15 |
|----------|--------|---------|
| Quantité | 3047   | 3165    |

FIGURE 3.23 – Le tableau des achats de MP0435

Ce tableau montre qu'il n'y a que deux commandes à passer pour la MP0811 : une en mai pour une quantité de 3047 unités et une autre en septembre avec 3165 unités. Ces commandes sont nécessaires en raison de la forte consommation de ce produit. Nous remarquons également que le nombre de produits achetés est assez proche de leur consommation sur un trimestre, ce qui est idéal dans notre cas.

3-Les graphes d'évolution de stock :

L'ancienne évolution :

## Ancienne évolution

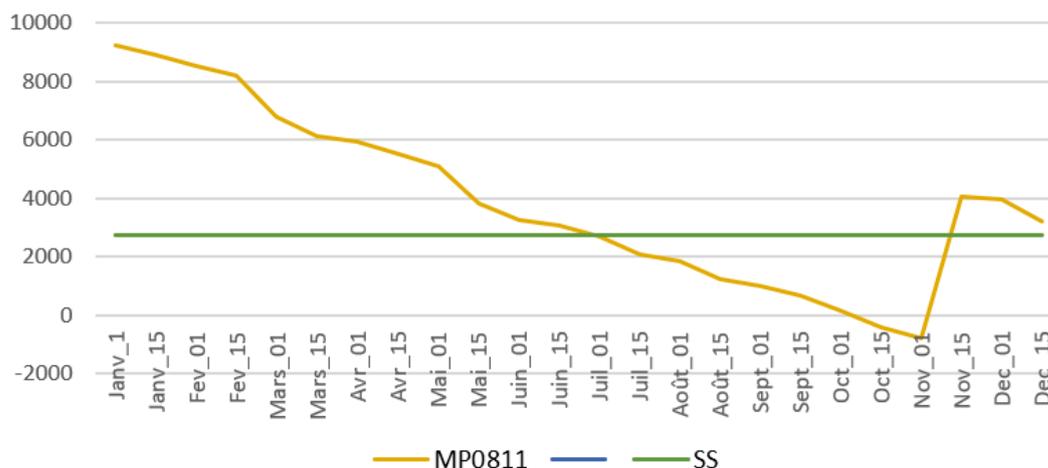


FIGURE 3.24 – L'ancienne évolution de MP0435

Ce graphe montre l'évolution précédente du stock de la matière première MP0811 et les achats effectués. La ligne orange représente le niveau du stock, tandis que la ligne verte indique le stock de sécurité. On observe que le niveau du stock a diminué de janvier à novembre, entraînant une rupture de stock. Il est également notable qu'aucun achat n'a été effectué malgré le passage en dessous du seuil de sécurité. Cela s'explique par le fait que l'usine devait consommer un stock mort, non enregistré dans le graphe. Une fois ce stock mort utilisé, une commande a été reçue vers la fin novembre mais qui reste assez faible.

**La nouvelle évolution :**

## Ancienne évolution

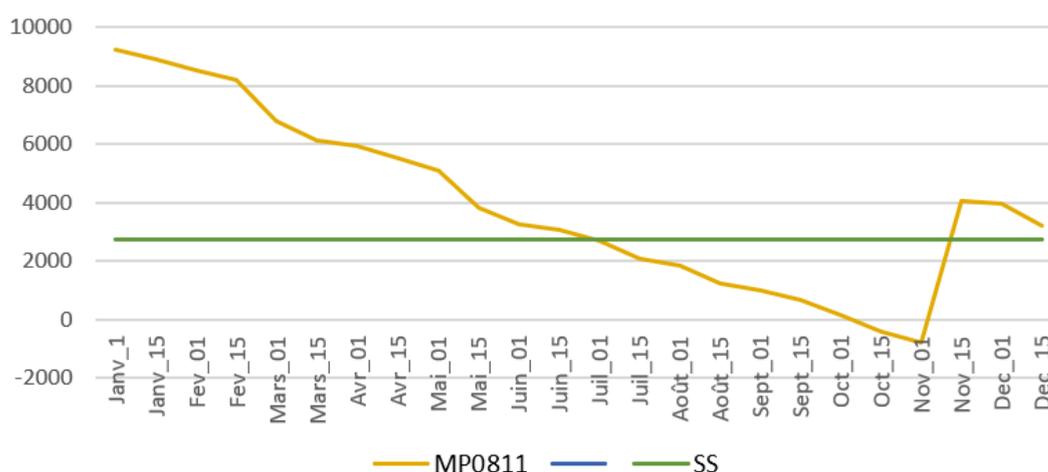


FIGURE 3.25 – La nouvelle évolution de MP0435

Ce graphe illustre la nouvelle évolution du stock de la matière première MP0811 basée sur notre méthode. La ligne jaune montre l'état du stock de MP0811, la ligne bleue représente les points de commande trimestriels, et la ligne orange indique le stock de sécurité. Grâce à notre nouvelle approche, la rupture de stock a été corrigée et la quantité de stock est maintenant maintenue dans une plage beaucoup plus stable, entre 3000 et 6000 produits. Cette stabilité accrue permet une gestion plus efficace des approvisionnements, réduit le risque de pénuries et évite les excès de stock.

### 3.9 Conclusion

En conclusion, l'implémentation de la nouvelle méthode de gestion des approvisionnements chez MDM a montré des résultats positifs, notamment une meilleure stabilité des niveaux de stock et une réduction des risques de rupture. Les indicateurs de performance analysés démontrent une amélioration notable en termes de gestion des stocks, avec un stock moyen maintenu dans des limites optimales et un taux de rotation plus élevé. Toutefois, certaines contraintes subsistent, nécessitant des ajustements continus pour perfectionner la gestion des approvisionnements. Ces résultats soulignent l'importance d'une gestion de stock proactive et flexible, capable de s'adapter aux fluctuations du marché et aux besoins spécifiques de l'entreprise.

# Conclusion générale

Ce mémoire a démontré l'importance cruciale d'une gestion de stock optimisée pour améliorer la performance et la compétitivité d'une entreprise comme MDM. L'utilisation de techniques avancées de prévision et d'automatisation a permis de réduire les coûts liés aux surstocks et aux ruptures, tout en assurant une meilleure disponibilité des produits.

Les résultats obtenus confirment que l'adoption d'une méthode structurée et analytique de gestion de stock peut significativement contribuer à l'efficacité opérationnelle. Le premier chapitre a posé les bases théoriques essentielles, tandis que le deuxième chapitre a contextualisé notre étude au sein de l'entreprise MDM. Le troisième chapitre a permis de mettre en évidence les améliorations concrètes apportées par la nouvelle méthode de gestion de stock.

À l'avenir, il sera essentiel de continuer à ajuster et à améliorer ces processus pour s'adapter aux évolutions du marché et aux besoins de l'entreprise. Les recommandations formulées dans ce mémoire offrent une feuille de route pour poursuivre cette démarche d'amélioration continue.

# Bibliographie

- [1] Analyse des tendances de la chaîne logistique. <https://waresito.com/blog/quels-sont-les-differents-types-de-stock/>. Département de logistique, Entreprise XYZ.
- [2] Définition de stock. [www.larousse.fr/dictionnaires/francais/stock/74743/](http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/stock/74743/). Département de logistique, Entreprise XYZ.
- [3] Fifo et lifo. <https://agicap.com/fr/article/methode-fifo-lifo/>. Les méthodes de la gestion de stock.
- [4] Fond monétaire international. [://www.imf.org/fr/Publications/WEO/Issues/2023/01/31/world-economic-outlook-update-january-2023/](http://www.imf.org/fr/Publications/WEO/Issues/2023/01/31/world-economic-outlook-update-january-2023/). La chute de l'inflation en 2023.
- [5] Groupe des sociétés hasnaoui. <https://www.groupe-hasnaoui.com/prescription/presentation-gsh/>. Présentation de L'entreprise.
- [6] la hausse des prix. [://info.cype.com/fr/blog/hausse-des-prix-dans-le-secteur-du-btp-causee-par-la-covid-19/](http://info.cype.com/fr/blog/hausse-des-prix-dans-le-secteur-du-btp-causee-par-la-covid-19/). Le secteur BTP.
- [7] La méthode abc. <https://www.erplain.com/fr/blog/methode-abc-comment-optimiser-la-gestion-de-votre-> Département de logistique.
- [8] Le modèle de wilson. [https://monstock.net/fr\\_fr/blog/le-modele-de-wilson-formule-cle-pour-optimiser](https://monstock.net/fr_fr/blog/le-modele-de-wilson-formule-cle-pour-optimiser). La quantité économique à commander.
- [9] le taux de rotation. Demand Uncertainty and Inventory Turnover Performance : An Empirical Analysis of the US Retail Industry.
- [10] Les méthodes de prévision. <https://www.logistiqueconseil.org/Articles/Logistique/Previsions-ventes-consommations.htm/>. les méthodes qualitatives.
- [11] Les méthodes de prévision. <https://www.logistiqueconseil.org/Articles/Logistique/Previsions-ventes-consommations.htm/>. les méthodes quantitatives.
- [12] Les méthodes de prévision. <https://www.logistiqueconseil.org/Articles/Gestion-production/Methode-mrp.htm/>. La méthode MRP.
- [13] L'économie mondiale en 2020, fonds monétaire international. <https://www.imf.org/fr/home/>.
- [14] Perturbations des approvisionnements. Agence France-Press (AFP).
- [15] Perturbations des approvisionnements. <https://www.lemonde.fr/>. Le monde.
- [16] Perturbations des chaînes d'approvisionnement. [://www.accenture.com/fr-fr/about/company/france/](http://www.accenture.com/fr-fr/about/company/france/). le cabinet Accenture.
- [17] Rado razafindrakoto. la prévision est un outil pour la gestion de stock, 2012.
- [18] Rado razafindrakoto. la prévision est un outil pour la gestion de stock, 2012.
- [19] Rado razafindrakoto. la prévision est un outil pour la gestion de stock, 2012.
- [20] Stock maximum, stock minimum : définitions. <https://www.sage.com/fr-fr/blog/glossaire/stock-maximum-stock-minimum-definitions/>. Département de logistique, Entreprise XYZ.
- [21] types de stock. <https://www.mecalux.fr/blog/types-stocks>. Types de stocks selon l'organisation opérationnelle.

## Résumé :

Le mémoire traite de la gestion des stocks au sein de l'entreprise MDM, une filiale du groupe Hasnaoui, spécialisée dans la menuiserie. Il examine l'importance d'une gestion proactive et flexible des stocks pour éviter les ruptures et optimiser les niveaux de stock. L'étude met en avant les méthodes d'analyse comme la méthode ABC et le modèle de Wilson, ainsi que des techniques de prévision pour améliorer la planification des approvisionnements. Les résultats montrent une meilleure stabilité des niveaux de stock et une réduction des risques de rupture, soulignant l'importance d'une adaptation continue aux besoins spécifiques du marché et de l'entreprise. En outre, la recherche recommande l'implémentation de systèmes de gestion automatisés pour améliorer encore davantage l'efficacité et la précision de la gestion des stocks.

**Mots clés :** gestion des stocks, prévision, approvisionnement, MDM, menuiserie.

## ملخص :

يتناول البحث إدارة المخزون في شركة MDM ، وهي فرع من مجموعة حسناوي المتخصصة في النجارة. يبرز أهمية الإدارة الاستباقية والمرنة للمخزون لتجنب نفاد المخزون وتحسين مستويات المخزون. تركز الدراسة على طرق التحليل مثل طريقة ABC ونموذج ويلسون، بالإضافة إلى تقنيات التنبؤ لتحسين تخطيط الإمدادات. تظهر النتائج استقراراً أفضل في مستويات المخزون وتقليل مخاطر نفاد المخزون، مما يبرز أهمية التكيف المستمر مع احتياجات السوق والشركة المحددة. علاوة على ذلك، توصي الدراسة بتنفيذ أنظمة إدارة آلية لتحسين الكفاءة والدقة في إدارة المخزون.

**الكلمات المفتاحية:** إدارة المخزون، التنبؤ، تخطيط الإمدادات، MDM، النجارة

## Abstract :

The thesis focuses on inventory management at MDM, a subsidiary of the Hasnaoui group specializing in carpentry. It highlights the importance of proactive and flexible stock management to avoid stockouts and optimize inventory levels. The study emphasizes analysis methods like the ABC method and the Wilson model, as well as forecasting techniques to improve supply planning. The results show better stability in stock levels and a reduction in the risk of stockouts, underscoring the importance of continuous adaptation to specific market and business needs. Additionally, the research recommends implementing automated management systems to further enhance efficiency and accuracy in inventory management.

**Keywords:** inventory management, forecasting, supply planning, MDM, carpentry.