

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT  
ENSM. Pôle Universitaire de Koléa (Tipaza)**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**Master en « Management De La Chaîne Logistique »**

**L'Apport D'un Process Planification Des Ventes Et Des  
Operations S&OP (Sales And Operations Planning) Pour  
La Rationaliser Les Stocks**

**Cas De l'Entreprise ELSEWEDY Electric SPA Algérie durant  
l'année 2019**

**Réalisé Par :**

**Ahmed ABED**

**Membres du jury;**

**Président: Mme Dr FADEL Sabah**

**Encadreur: Mme Dr BOUDEBZA Djahida**

**Examineur (1) : Mr Dr BEN MOUSSA Omar**

**Année Universitaire 2021-2022**

## RESUME

Les prévisions de ventes ou autrement dit demandes clients sont la colonne vertébrale du process S&OP dans le domaine industriel notamment dans une usine de câble suite à une étude mixte quantitative/qualitative faite sur ses produits et par le biais du choix d'une méthode appropriée pour calculer les prévisions des ventes pour une période de 4 mois minimum, j'ai démontré qu'il est très possible de maîtriser les volumes des stocks que se soient ; matières premières, produits finis.

**Mots clés :** Prévisions des ventes, Process sales and opérations planning, Maîtriser les stocks

### Abstract

The forecasts of sales or customer request are vertebral column of S&OP process in industrial field notably in cable factory according to a mixte ( quantitative/qualitative) study done over his products via an choice of appropriate method to calculate forecasts of sales for an period of 4 months minimum, I proved that is very possible to master the volume of stocks whatever; raw materials, finished products

**Key words:** Forecasts of sales, Process Sales And Operations Planning Process, Stocks mastering

### ملخص

التنبؤ بالمبيعات او ما يسمى ايضا بطلبات العملاء هو العمود الفقري للمسار المبيعات و تخطيط العمليات في المجال الصناعي على غرار مصنع للكوابل نتيجة لدراسة مختلطة كمية/نوعية أجريت على منتجاته باتباع طريقة مناسبة لحساب التنبؤ بالمبيعات لفترة أربعة اشهر على الأقل، حيث بينت انه من الممكن جدا التحكم في المخزونات، سواء للمواد الأولية او للمنتجات الجاهزة

**الكلمات المفتاحية :** تنبؤ بالمبيعات، مسار المبيعات و تخطيط العمليات، تحكم في المخزونات

## Remerciement

Aucun mot n'exprime ma reconnaissance et mon remerciement à Dieu le Tout puissant pour les opportunités et la force qu'il me donne.

Un remerciement particulier et sincère à ma chère mère qui m'a encouragé à atteindre mes objectifs en étant toujours là avec son amour et son soutien et effort indéfectible et précieux.

je tiens à présenter mes sincères remerciements à celui qui m'a honoré en acceptant de diriger ce travail, Madame Dr Boudebza.D qui m'a assisté dans le choix du thème et la réalisation du projet, qu'il trouve ici l'expression d'une profonde gratitude quant à sa patience, le temps et l'attention qu'il m'a consacré.

Nous remercions également l'entreprise d'accueil et particulièrement Mr Nour Taibi, Oussama Hamdi, Zoheir Bouamrane pour leur confiance et ses conseils très bénéfiques.

Mes remerciements s'adressent également à tous les membres de jury qui ont acceptés de m'honorer de leur présence et de juger mon travail et débattre son contenu.

je salue tous les frères et sœurs que j'ai connu à l'ENSM, nos collègues MCL, nos camarades du CFC, nos enseignants, les agents de l'école et finalement nos amis .

## Table des matières

<b>RESUME .....</b>	<b>II</b>
<b>Remerciement.....</b>	<b>III</b>
<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>VII</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>VIII</b>
<b>Listes Des Abréviations .....</b>	<b>X</b>
<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
Problématique de recherche .....	3
Question secondaire de recherche .....	3
Hypothèse.....	3
<b>Chapitre 1 : Cadre théorique et conceptuel de la recherche .....</b>	<b>4</b>
<b>Section 1 : Revue de littérature.....</b>	<b>5</b>
<b>Section 2 : Cadre conceptuel.....</b>	<b>9</b>
2.1. Différents types de stocks ; .....	9
2.2. Objectif de la gestion des stocks .....	9
2.3. Optimisation du niveau du stock.....	10
2.4. Classification des stocks.....	11
2.4.1. Nécessité d'un classement.....	11
2.5. Méthodes de réapprovisionnement.....	13
2.6. Domaine d'application des méthodes traditionnelles des gestions des stocks.....	13
2.7. La Fonction d'un S&OP (sales and Operations planning).....	14
2.8. S&OP Process (selon APICS .....	16
2.9. Etapes du processus de S&OP selon (APICS) :.....	16
2.10. Objectifs et contraintes de la prévision de la demande .....	24
2.11. Types de prévision de la demande.....	25
2.12. Les éléments du choix de la méthode de prévision .....	25
2.13. Les sources de données.....	26
2.14. Typologie de la demande.....	26
2.15. Les méthodes de prévision .....	27
2.16. Erreur et incertitude sur les prévisions .....	37

2.17. Remarque : MAD et écart-type .....	38
<b>Chapitre 2 : Cadre méthodologique de la recherche.....</b>	<b>40</b>
<b>Section 1 : Présentation de la démarche méthodologique.....</b>	<b>41</b>
1.2. Démarche méthodologique .....	41
1.3. Les 3 étapes de notre processus de recherche méthodologique .....	41
1.4. La collecte des données.....	42
<b>Section 2 : Présentation des recherches sur terrain Organisme d'accueil et présentation des résultats.....</b>	<b>44</b>
2.1. Présentation de l'organisme d'accueil.....	44
2.2. Organisme d'accueil.....	45
2.3. Situation géographique.....	46
2.4. Organigramme de l'usine d'ELSEWEDY ELECTRIC SPA.....	46
2.5. Capacité de production et de stockage .....	48
2.6. Diagnostic du processus de gestion du stock .....	50
2.7. Processus de production de Câble Electrique .....	50
2.8. Classification des items selon la méthode ABC.....	55
2.9. Classification des items en deux types : standard et spécial .....	56
<b>Chapitre 3 : Résultats et discussions.....</b>	<b>59</b>
<b>Section 01 : les résultats .....</b>	<b>60</b>
1.1. Problèmes de la procédure de gestion de stock.....	60
1.2. Diagnostic de procédure de gestion du stock produit fini.....	61
1.3. Procédure de planification de production pour commandes .....	61
1.4. Procédure de planification de production pour stock.....	64
1.5. Dysfonctionnements de procédure de gestion de stock de produit fini.....	65
1.6. Du model actuel de gestion du stock au processus S&OP.....	66
1.7. Planification de la demande .....	67
1.8. Déterminer les familles de produit fini .....	67
1.9. Rassembler les données statistiques.....	69
<b>Section 02 : discussions des résultats .....</b>	<b>70</b>
2.1. Calculer les prévisions de vente par le logiciel EVIEWS .....	70
2.2. Passage en revue et planification de la demande .....	71

2.3. Indicateurs de performance KPI pour l'étape planification de la demande .....	71
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>75</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>77</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>78</b>

**Liste des tableaux**

<b>Tableau 1</b> : Méthodes de réapprovisionnement (Maurice PILLET et all 2011).....	13
<b>Tableau 2</b> Prévisions par la méthode des moyennes échelonnées .....	33
<b>Tableau 3</b> Poids de l'historique en fonction de alpha .....	35
<b>Tableau 4</b> Erreur moyenne et MAD .....	39
<b>Tableau 5</b> . MAD lissée.....	39
<b>Tableau 6</b> Grille des entretiens réalisés au niveau de l'usine d'ELSEWEDY ELECTRIC SPA avec les membres des différents départements et directions .....	43
<b>Tableau 7</b> : Chiffre d'Affaires et Stock (2014-2018) (Elsewedy Electric).....	48
<b>Tableau 8</b> : Valeur de Stock MP, PF et PR (2014-2018) .....	49
<b>Tableau 9</b> : Exemple de plan de production.....	64
<b>Tableau 10</b> : Classification par famille de produit fini.....	69
<b>Tableau 11</b> : Prévisions de vente des Câble de moyen tension (Juillet-2019 au Dec-2019)..	70

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Schéma d'évolution théorique du stock (Maurice PILLET et all 2011).....	11
<b>Figure 2</b> Courbe de Pareto (Maurice PILLET et all 2011) .....	12
<b>Figure 3.</b> S&OP et la fonction management industriel (André Thomas, 2005) .....	15
<b>Figure 4.</b> Les étapes du processus S&OP selon APICS.....	17
<b>Figure 5</b> Exemple tableau de bord pour un plan de demande.....	21
<b>Figure 6</b> Typologie de la demande (Maurice PILLET et all 2011).....	27
<b>Figure 7</b> Représentation graphique de l'historique de la demande ( exemple).....	29
<b>Figure 8</b> . Représentation graphique de l'historique de la demande et des prévisions de ventes.....	30
<b>Figure 9</b> . Droite de tendance et données historiques.....	31
<b>Figure 10</b> Prévisions par la méthode des moyennes échelonnées.....	34
<b>Figure 11</b> Décroissance des poids pour différentes valeurs de $\alpha$ .....	36
<b>Figure 12</b> : Elsewedy Groupe : Site de production, produit et service, destination d'exportation .....	45
<b>Figure 13</b> : Organigramme de l'usine.....	47
<b>Figure 14</b> : Les différents segments énergétique d'Elsewedy Electric Algeria (Elsewedy Electric).....	48
<b>Figure 15</b> : Stock MP, PF et PR (2014-2018).....	49
<b>Figure 16</b> : Dessin de machine de tréfilage.....	51
<b>Figure 17</b> : Image de fil tréfilé de cuivre.....	51
<b>Figure 18</b> : Dessin de machine de cablage.....	52
<b>Figure 19</b> : Image de conducteur en Aluminium.....	52
<b>Figure 20</b> : Image de conducteur isolé.....	52

<b>Figure 21</b> : Image d'une gaine extérieure.....	53
<b>Figure 22</b> : Image de phases assmeblées.....	54
<b>Figure 23</b> : Photo de la machine d'assemblage.....	54
<b>Figure 24</b> : Image d'un câble avec armature.....	55
<b>Figure 25</b> : l'ancien processus de gestion de stock de matière première.....	58
<b>Figure 26</b> : Cycle de commande client.....	63
<b>Figure 27</b> : Interaction technique/réalisation.....	68
<b>Figure 28</b> : Forecast Accuracy Avril 2019.....	72
<b>Figure 29</b> : Forecast Accuracy Mai 2019.....	73
<b>Figure 30</b> : Forecat Accuracy Juin 2019.....	74

## Listes Des Abréviations

- S&OP** Sales and Operations Planning (planification des ventes et des opérations )
- APICS/ASCM** Association américaine de la chaîne logistique For Supply Chain Management  
(The American Production and Inventory Control Society)
- ASLOG** Association française pour la logistique
- PDP** Plan directeur de production
- PIC** Plan industriel et commercial
- CBN** calcul du besoin net
- OA** ordre d'achat
- OF** Ordre de fabrication
- MP** matière première
- PR** Pièces de Rechange
- PF** Produit Fini
- TDS** Technical Data Sheet
- FA** forecast accuracy ,précision de prévision
- WO** Work Order ,Ordre de Fabrication
- SPA** Société par action
- SS** stock de sécurité
- Make to stock** Production destinée au stockage
- Make to order** Production en réponse à une commande
- Job Ordres** Ordres de Travail
- MRP II** Manufacturing Resources Planning
- MRP** Material Requirements Planning
- MAD** Medium absolute deviation (ecart moyen absolu)
- IBP** Integrated business planning (planification intégrée de l'entreprise)

## **Introduction générale**

jusqu'aux années 70 du 20<sup>ème</sup> siècle la production industrielle était une production de masse, les entreprises étaient organisées selon le modèle Taylorien, adaptées à un environnement où la demande est supérieure à l'offre. la concurrence n'était pas mondialisée et les ressources étaient, facilement accessibles, contrairement à l'époque actuelle où la concurrence est mondialisée, et les ressources de plus en plus rares et coûteuses, par rapport à l'offre qui est assez abondante, et par conséquent beaucoup d'entreprises peinent à maîtriser leurs stocks et leur production à cause des mauvaises prévisions des ventes.

L'amélioration continue des différentes opérations et process industrielles font l'objet des recherches menées dans ce sens pour tirer des avantages concurrentiels et des performances de productivités ainsi que faire face et palier les différents problèmes rencontrés aux niveaux des opérations industrielles en profit de la chaîne logistique globale. De ce fait on suggère une combinaison managériale reliant ; la production, les stocks et les ventes ou bien les demandes client, cette dernière s'identifie par un process planification des ventes et des opérations S&OP.

L'objectif de cette recherche est de déployer un process S&OP efficace et efficient pour contrôler les niveaux des stocks des produits finis ainsi que les stocks des matières premières pour éviter la surproduction, la sous-production et par la suite les coûts du stockage et l'ampleur des aires réservées aux matériaux, d'autre part s'échapper de la sous-production et par conséquent perdre la capacité de satisfaire les demandes des clients. Parmi les entreprises qui ont connu des perturbations des niveaux des stocks, on cite Elsewedy Electric SPA, il y a environ une année que ce problème eût lieu et ceci a engendré en quelques sortes la non-satisfaction de la demande client en termes des délais de livraison, rupture des stocks

Sachant que les stocks (produits finis et matières premières) représentent une part considérable du chiffre d'affaire d'une organisation industrielle, elle est de l'ordre de 20 à 40% et la non-maîtrise ou la négligence de ce processus va impacter absolument négativement sur la stabilité financière de l'entreprise, et une telle situation met en jeu la qualité du service rendu au client.

La gestion de la demande client est un problème qui se pose lorsque l'on parle de gouvernance des stocks par les méthodes traditionnelles. En effet, les sur-demandes imprévues peuvent imposer une pression sur la chaîne et créer des retards qui entraînent généralement des coûts plus élevés pour une faible satisfaction des clients. En revanche, si les demandes clients sont plus basses que prévu, l'entreprise devra faire face à des coûts d'inventaire lourds. Si les produits sont périssables, les entreprises devront également subir des coûts plus élevés pour éviter les pertes d'inventaires dans le temps. Par conséquent les demandes qui peuvent ajouter de l'incertitude ont un effet critique sur la conception de la chaîne d'approvisionnement ainsi que sur les lignes de production.

(Bacon) « *Savoir pour prévoir, prévoir pour pouvoir* » Francis Bacon. La prévision est donc la colonne vertébrale de toute démarche managériale, est sur laquelle se base des grandes décisions stratégiques de l'entreprise, et le fait de prévenir la demande client est une priorité pour les entreprises notamment industrielles

### **Problématique de recherche**

Comment déterminer une stratégie de planification des ventes et des opérations pour la rationalisation des Stocks ?

### **Question secondaire de recherche :**

Y a-t-il une relation directe entre le processus S&OP et la stratégie de rationalisation des stocks dans une entreprise de production ?

Afin de répondre à la question, je propose l'hypothèse suivante ;

**Hypothèse ;** les prévisions des ventes ou autrement dit les demandes des clients qui sont le lien entre un processus S&OP et la rationalisation des stocks.

## **Chapitre 1 : Cadre théorique et conceptuel de la recherche**

Dans ce chapitre je vais aborder certaines études qui ont traités de la chaîne logistique et ces opérations notamment le process S&OP, le management de la demande clients et du stock, ses concepts clés et les objectifs auxquels tendaient ces études et leur intérêts scientifique et leurs hypothèses de recherche, en y rajoutant mon apport personnel dans les résultats déduits.

## **Section 1 : Revue de littérature**

La revue de littérature est un texte évalue critiquelement le développement de la recherche dans un domaine comportant de nombreuses références ou recueil d'ouvrage scientifique dont en tirer un bilan de l'étude menée.

Pour cette raison j'ai eu recours de nombreux ouvrages (livres, articles...) de différents auteurs et travaux de recherche ont trait avec la chaîne logistique, le process S&OP et le management des stocks et ces prévisions de la demande client

Afin d'entamer notre sujet, il serait mieux de commencer par les définitions de certains vocabulaires principaux de notre recherche. Selon le dictionnaire Larousse, la logistique a deux définitions l'un militaire qui signifie « l'ensemble des opérations ayant pour but de permettre aux armées de vivre, de se déplacer, de combattre et d'assurer les évacuations et le traitement médical du personnel » et l'autre civile qui signifie « Ensemble des méthodes et moyens relatifs à l'organisation d'un service, d'une entreprise, etc., et comprenant les manutentions, les transports, les conditionnements et parfois les approvisionnements »

La conception de la SCM se base en deux points focaux. Le premier point est l'ensemble des efforts disposés par plusieurs unités faites sur un produit à livrer au dernier usager. Ces unités sont considérées globalement comme chaîne logistique. Le second point sont les entreprises qui font plus d'attention à leurs propres activités qu'à leur chaîne logistique.

(Sugimori et al., 1977) a dit : La gestion de stock est également une activité centrale dans une chaîne logistique. Des contraintes telles que des demandes incertaines des clients ou des démarrages longs et coûteux de machines peuvent inciter la chaîne logistique à vouloir stocker des produits finis mais également des matières premières. Cependant, décider de stocker une grande quantité de produits comporte certains risques notamment pour les produits périssables et engendre des coûts de stockage supplémentaires. De plus, dans des centres de production organisés en juste-à temps .

Le processus S&OP a été créé vers la fin des années 1980 par (**Dick Ling**) (son livre 'Orchestrating Success ; Improve Control of the Business with Sales & Operations Planning ' co-écrit avec (**Walter Goddard**) a été publié en **1987**). Au temps où la planification des ressources de fabrication (MRP II) était en vogue et le processus S&OP a commencé à être vu comme un chauffeur dont le principal but devait faire le travail de MRPII pour les affaires d'une simple usine.

(**Donald H, 2006**) Planification des ventes et des opérations a été utilisée aux opérations bien-gérées pendant des années, aussi il s'était référé aux ventes, stocks et planifications des opérations (SIOP) dans beaucoup des cercles, ce process de top management planning est un système de management directionnel qui se fait en cycle mensuel et qui calibre l'exécution avec un plan stratégique l'opération.

(**T. F. Wallace**), Sales and Operations Planning: The How-To Handbook. Steelwedge Software, (**2008**). sales and operations planning est probablement le processus le plus collaboratif pour le soutien des décisions stratégiques et tactiques de l'environnement de la fabrication. Conçu il y a plus de 30 ans, ce process est régulièrement enrichi et critiqué dans la littérature de la chaîne logistique.

(**Simchi-Levi et al, 2008**) définit la chaîne logistique comme étant « un réseau logistique composé de fournisseurs, de producteurs, d'entrepôts de stockage, de distributeurs et de clients dont le but est de satisfaire la demande des clients/consommateurs »

(**Maurice PILLET et all 2011**) confirme que l'idéal d'une entreprise est bien évidemment de produire ce que ses clients achèteront, à moins que dans des circonstances très exceptionnelles l'entreprise se lance dans l'approvisionnement et la fabrication dès la réception de la commande du client, ce qui n'est pas envisageable. Il doit s'attendre au moins de commandes futures de ses clients. Ainsi, afin de prendre des décisions liées à son bon fonctionnement et à sa pérennité, toute entreprise, quelle que soit sa nature et son type d'activité, doit s'appuyer sur des systèmes de prévision fiables. Selon le type de décision à prendre, celle-ci doit être à long terme, à moyen terme ou à court terme.

(**Maurice PILLET et all 2011**) dans livre ' Gestion De Production' affirme que « Le stock constitue un « mal nécessaire » pour tout système de gestion industrielle. Il apporte de la

souplesse en masquant de nombreux problèmes, mais son coût est élevé. Gérer les stocks est donc un impératif pour maîtriser son niveau au juste nécessaire. Il a démontré les limites de la gestion des stocks traditionnelle, en prouvant que les techniques de calculs des stocks ordinaires ont un domaine d'application relativement réduit dans une gestion de production moderne. »

(**Thomé et al., 2012**) a reconnu que le process (S&OP) a émergé un nouveau concept prometteur de business .il relie le plan business en un ensemble de plans intégrés, visant d'équilibrer la chaine d'approvisionnement et la demande et de faire le pont du business, les plans stratégiques avec les plans opérationnels d'une organisation.

(**Roger G. Schroeder 2013**) a défini un S&OP dans son livre 'Operations Management In The Supply Chain' comme est un terme utilisé par plusieurs firmes pour décrire le process de la planification globale (aggregate planning). La planification globale est l'activité qui fait le lien entre la fonction fournir le produit en aval et la demande pendant une durée moyenne déterminée. Cette durée est entre 6 mois et 2 ans futurs, ou bien la durée moyenne entre eux c-à-d un (1) ans. Le terme global implique que le planning est fait pour une totale mesure du produit ou bien une catégorie globale d'un produit. Le but d'un S&OP est de mettre en place une globale prévision en moyen terme pour faire face aux fluctuations et la demande incertaine.

(**Adnane Lazrak 2016**) dans son ouvrage ' Amélioration des processus de prévision et de gestion des stocks' « La prévision de la demande est une des problématiques les plus critiques en gestion des stocks et notamment concernant le cas d'une usine de câblerie .En effet, dans ce cas, il est nécessaire d'estimer avec précision l'occurrence de la demande : une sous-estimation conduit à des ruptures de stocks quasi-immédiates (et par suite un temps important d'indisponibilité du système en panne), une surestimation entraine de forts coûts d'immobilisation et des risques d'obsolescence compte tenu du caractère très faible de la demande. »

Selon (**Hamed Fazlollahtabar**) dans son ouvrage « Supply Chain Management Models » (**2018**) « la Supply chain management (SCM) est le flux systématique des matériaux, informations, et finances comme ils se développent dans le processus du fournisseur à l'usine,

grossiste, détaillant et consommateur. Elle inclut la coordination et l'intégration des éléments de manière que les objectives de la chaîne soient satisfaites »

(**Siao-Leu Phouratsamay ,2018**) dans son ouvrage ' Coordination des décisions de planification dans une chaîne logistique ' affirme que la gestion d'une chaîne logistique ou Supply Chain Management a été introduite dans les années 80 et a pris de l'ampleur dans les années 90. La gestion d'une chaîne logistique s'est développée suite à l'émergence des chaînes logistiques composées de plusieurs acteurs indépendants. Auparavant, les entreprises étaient des entités gérées de manière indépendante dont les problématiques étaient centrées sur la gestion de l'approvisionnement, de la production, du stock et de la distribution. Aujourd'hui, la gestion d'une chaîne logistique intègre d'autres problématiques liées au marketing, au service du client et à la finance, en plus de la gestion des activités initiales présentes dans une chaîne logistique. De ce fait, les différents acteurs composant une chaîne logistique ainsi que de nombreux chercheurs se sont rendus compte qu'il n'était plus suffisant de se focaliser sur l'efficacité d'un seul acteur mais plutôt sur l'ensemble de la chaîne logistique. D'une manière générale, la gestion d'une chaîne logistique considère la chaîne comme étant une seule entité au lieu de considérer chaque acteur indépendamment les uns des autres. Les objectifs sont alors d'améliorer les interactions entre les acteurs et de proposer une meilleure gestion des activités et des différents flux d'une chaîne logistique.

**APICS/ASCM** Association américaine de la chaîne logistique définit un S&OP comme est un process qui développe les plans tactiques dotant le management de la capacité d'une orientation stratégique de ces affaires pour réaliser un avantage concurrentiel sur des bases continues en intégrant l'orientation-client des plans marketing pour les nouveaux produits et les déjà existants avec le management de la chaîne logistique .le process apporte à la fois tous les plans des processus (ventes, marketing, développement, ressources, et finance )

Selon (**Jean-Baptiste Vidal et al 2019**) **Richard C. Ling** est reconnu par des académiciens et praticiens le père du S&OP durant les fins des années 1980, le S&OP est popularisé par les praticiens à travers des échanges des bonnes pratiques dans la communauté de la chaîne logistique à l'exemple de l'APICS/ASCM. le S&OP est totalement prouvé, un outil efficace pour gagner un haut degré de control sur les opérations de votre entreprise. Par le biais de cet

outil fort, des entreprises autour du monde ont dramatiquement amélioré leurs habilités de répondre rapidement à leurs clients 'besoins et arrangement rapide aux fluctuations du marché.

## **Section 2 : Cadre conceptuel**

### **2.1. Différents types de stocks ;**

On distingue différents types de stocks :

- les stocks nécessaires à la fabrication, matières premières, ébauches, pièces spéciales sous-traitées, sous-ensembles, pièces intermédiaires fabriquées par l'entreprise ;
- les pièces de rechange pour le parc machines, les outillages spéciaux, les outillages et matières consommables, les pièces, les matériaux, les produits pour l'entretien des bâtiments ;
- les en-cours, c'est-à-dire les stocks entre les différentes phases de l'élaboration du produit (entre les machines) ;
- les stocks de produits finis. (**Maurice PILLET et all 2011**)

### **2.2. Objectif de la gestion des stocks ;**

Le but de la gestion des stocks est de maintenir le niveau de service du stock en question à un niveau acceptable.

Il n'y a pas d'objectif absolu valable pour toutes les sociétés, tous les produits, tous les genres des stocks. La cible correspondra toujours à un contexte spécifique. De plus, il ne sera pas figé, mais évoluera avec le temps. En fait, l'un des objectifs de la gestion des stocks est d'améliorer les performances grâce à un meilleur contrôle des stocks. Cette gestion implique différents types d'opérations

- le magasinage avec entrées, stockage, sorties des articles ;
- la tenue d'un fichier consacré à la mémorisation des quantités en stock ;
- le lancement des ordres de fabrication ou des commandes fournisseur pour reconstituer le stock ;
- l'imputation dans la comptabilité des entrées/sorties ;
- le classement des stocks en catégories. (**Maurice PILLET et all 2011**)

### **2.3.Optimisation du niveau du stock ;**

Comment minimiser les stocks tout en maintenant des niveaux de service adéquats ? La réponse à cette question dépendra de la nature du stock. Mais dans tous les cas, il faut agir sur la cause réelle du sous-stock ou du surstock. Prenons quelques exemples :

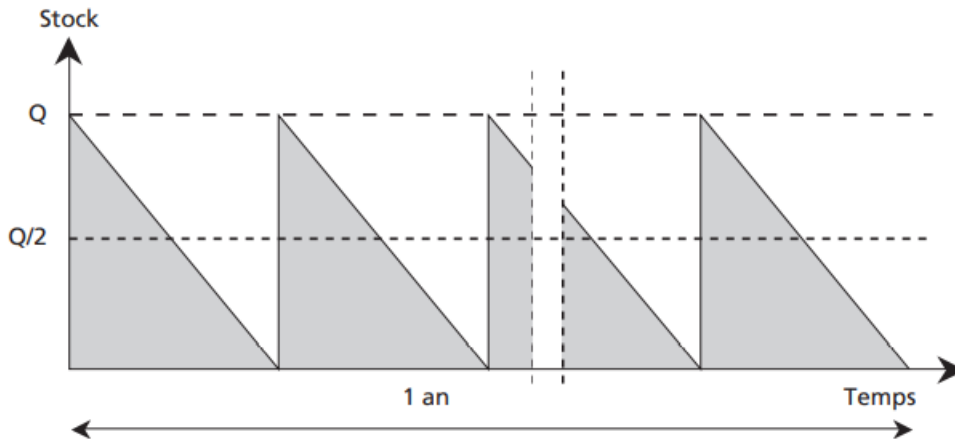
- Prévisions de mauvaise qualité conduisant à des stocks dormants ou morts ;
- Prudence excessive sur le stock de sécurité ;
- Fonctionnement irrégulier et manque de fiabilité des machines ;
- Productivité déséquilibrée (cadences) ;

Importance de la taille des séries dans la production par lots

Le niveau du stock dépend naturellement de deux facteurs :

Les entrées et les sorties. Les sorties (appelées par la production ou les clients) ne sont généralement pas changeables, et la seule façon d'ajuster le niveau de stock moyen est de modifier le mode d'entrée. **(Maurice PILLET et all 2011)**

**Figure 1** : Schéma d'évolution théorique du stock



**Source** : (Maurice PILLET et all 2011)

## 2.4. Classification des stocks

### 2.4.1. Nécessité d'un classement

Le besoin de classification lorsqu'une entreprise gère des milliers d'articles, il est impossible de donner à chaque article la même priorité dans la gestion. La gestion des stocks est donc facultative, par exemple les fournitures de bureau et les articles de production sont gérés différemment. On notera donc qu'à ce niveau les produits doivent être classés selon deux critères :

- Critères de destination (fournitures de bureau, production, service après-vente) ;
- Critère de valeur (valeur cumulée des articles apparaissant aux mouvements de stocks ou valeur en stock). (Maurice PILLET et all 2011)

### 2.4.2. Classement ABC

#### Principe de la classification ABC :

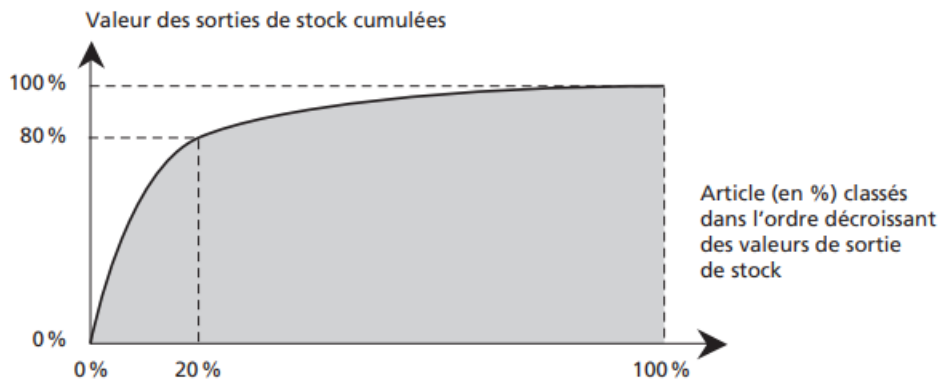
La classification ABC des articles consiste à distinguer les articles selon la valeur des sorties de stocks annuelles qu'ils représentent.

Ce classement est basé sur le principe bien connu 80-20 : 20% des articles représentent 80% de la valeur totale des sorties, tandis que les 80% d'articles restants ne représentent que 20% (loi de Pareto). Cette classification est donc fondamentale pour l'entreprise car elle détermine le type de gestion qui sera appliqué à chacun des articles. Cette classification ABC peut être basée sur deux critères :

- Valeur annuelle des sorties des stocks
- Valeur en stock.

Appliquer les deux critères en même temps et comparer les résultats est souvent très utile pour mesurer la rigueur de la gestion des stocks. (Maurice PILLET et all 2011)

**Figure 2** Courbe de Pareto



Source : (Maurice PILLET et all 2011)

### 2.4.3. Les opérations de la gestion des stocks

Les stocks d'une entreprise doivent être gérés avec soin afin que l'état de ces stocks puisse être compris en permanence. Les opérations nécessaires comprennent :

- Le stockage
- La gestion des entrées/sorties
- Les inventaires.

## 2.5. Méthodes de réapprovisionnement

### Introduction ;

Les entreprises doivent disposer des matériaux et des produits dont elles ont besoin pour fabriquer, maintenir et vendre en temps opportun. Pour cela, il est nécessaire de déterminer la quantité et la date à commander afin que le coût global soit le plus faible possible. Cette problématique est naturellement indissociable de la gestion des stocks. Le mode de réapprovisionnement choisi doit être suffisamment flexible pour s'adapter à l'évolution de la consommation.

Les différents modes d'approvisionnement reposent sur deux paramètres :

- la quantité commandée, qui peut être fixe ou variable ;
- le réapprovisionnement qui peut se faire en cycles fixes ou variables.

Cela permet d'envisager quatre méthodes :

**Tableau 1** : Méthodes de réapprovisionnement

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

Source : (Maurice PILLET et all 2011)

## 2.6. Domaine d'application des méthodes traditionnelles des gestions des stocks

### Les limites de la gestion des stocks traditionnelle

Les techniques informatiques qui viennent d'être présentées dans cette section ont des applications relativement limitées dans la gestion de la production moderne. Il existe en effet certaines limites à l'utilisation de ces méthodes. Les méthodes de gestion des stocks décrites dans la section sont totalement inadaptées à la gestion des composants entrant dans la fabrication des produits finis. En effet, dans ce cas, il ne faut pas s'approvisionner en fonction

de la consommation du composant, mais en fonction de la demande prévisionnelle en tenant compte du plan de fabrication du produit fini.

En effet, sous les hypothèses de la gestion traditionnelle des stocks, le couplage entre demande de produit fini (demande client) et le besoin en composants n'est donné que par l'historique :

- Consommation moyenne
- Délais de réapprovisionnement.

En cas d'augmentation soudaine de la consommation, les méthodes mentionnées auparavant entraînent inévitablement une rupture de stock, car les commandes reçues ne sont pas prises en compte lors du calcul des ordres d'achat. Dans le cas contraire, les méthodes de gestion des stocks conduisent à un gonflement excessif dans un contexte de baisse brutale de la consommation. Par conséquent, une méthode permettant de lier la commande d'achat de manière structurée doit être utilisée.

Sinon, le gérant gère son stock comme un chauffeur qui fonce dans le brouillard et tourne dans ses rétroviseurs. Le gestionnaire est progressivement devenu un « chasseur de pièce » essayant d'accélérer la production de produits en retard au détriment des autres, qui à leur tour seraient retardés, etc.

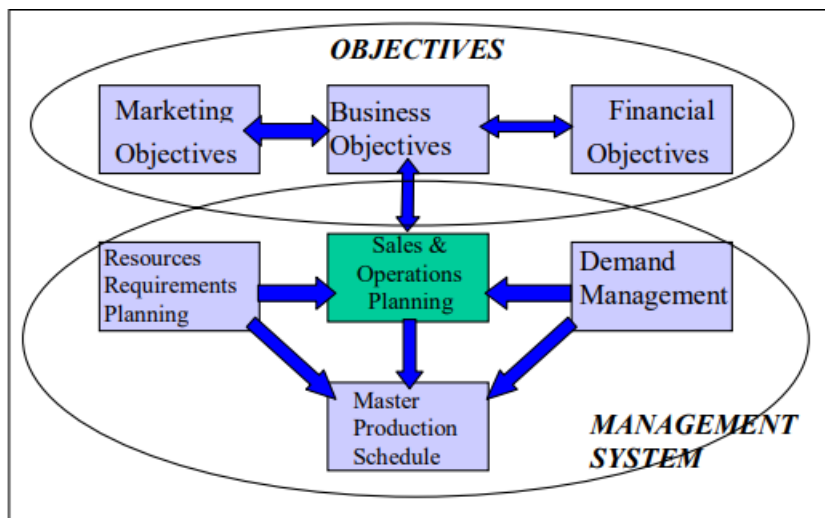
Le facteur temps n'intervient pas selon la méthode traditionnelle de gestion des stocks évoquée ci-dessus, seul l'aspect quantitatif est pris en compte. La deuxième dimension, aussi importante soit-elle, n'interviendra pas : le temps. Comme nous le verrons dans cet ouvrage, la méthode MRP apporte cette donnée fondamentale grâce à la planification des besoins, des ordres d'approvisionnement et de fabrication dans le temps. (**Maurice PILLET et all 2011**)

### **2.7. La Fonction d'un S&OP (sales and Operations planning)**

Un S&OP met en pratique stratégique des objectives établies par le management lorsqu'il traite le plan stratégique. Il est le lien entre la planification des ventes et les opérations. Le S&OP est entièrement intégré en information et les systèmes de management de la demande. Il mène l'exécution de différents calendriers de production principaux Master Planning Schedules (MPS). Le S&OP est un outil utile pour une analyse prospective en moyen et long terme. Comme le système des opérations est n'est pas suffisamment flexible pour suivre les

aléas des ventes de jour en jour, des arrangements sont à disposer au niveau du planning. Les données des ventes sont incertaines avec des variations rapides et imprévisibles. Si la demande pourrait être précisément prévue, la charge de travail en ressources devrait réagir dans le même sens. Cependant ceci n'est pas toujours possible. Le nombre des machines est fixe, la formation de nouveau personnel prend de temps et les négociations avec les fournisseurs a un impact sur lead-time et les quantités produites. L'entreprise doit répondre à la question suivante ; comment la capacité du système de production peut suivre les fluctuations du volume des ventes ? il est le rôle clé du S&OP de répondre à cette question. Le S&OP anticipe l'évolution les ventes des familles de produits pour but d'adapter les opérations et système de la chaine logistique pour son marché. A ce niveau, les capacités budgétaires sont à prendre en considération. Le S&OP vérifierai le cash, les inventaires, la main d'œuvre, la disponibilité des capacités copies de travail pour rendre les ventes et les objectifs stratégiques (partitions de marché....)en activités pour but d'accomplir à mi-parcours. Les différents sous-systèmes sont liés les uns les autres (**André Thomas, 2005**)

**Figure 3.** S&OP et la fonction management industriel



Source : André Thomas, (2005)

### **2.8. S&OP Process (selon APICS):**

Le processus S&OP implique une série de réunions pour arriver au consensus entre la demande et les plans de production qui reflètent les résultats axés sur la demande détectant et influençant les activités et cotés approvisionnement, capacités, finance et les contraintes.

Wallace et Stahl 2008, les auteurs de S&OP: The How – To Handboock, ont énumérés les réunions suivantes dans S&OP :

1. Collecte de données
2. Planification de demande
3. Planification des approvisionnements
4. Pré-réunion
5. Réunion exécutive

Crum et Palmatier, en Demand Management Best Practices,2003 ont discuté deux réunions additionnelles. Le premier est une revue de produits après l'étape de collecte des données et le second est une revue financière après l'étape de planification des approvisionnements.

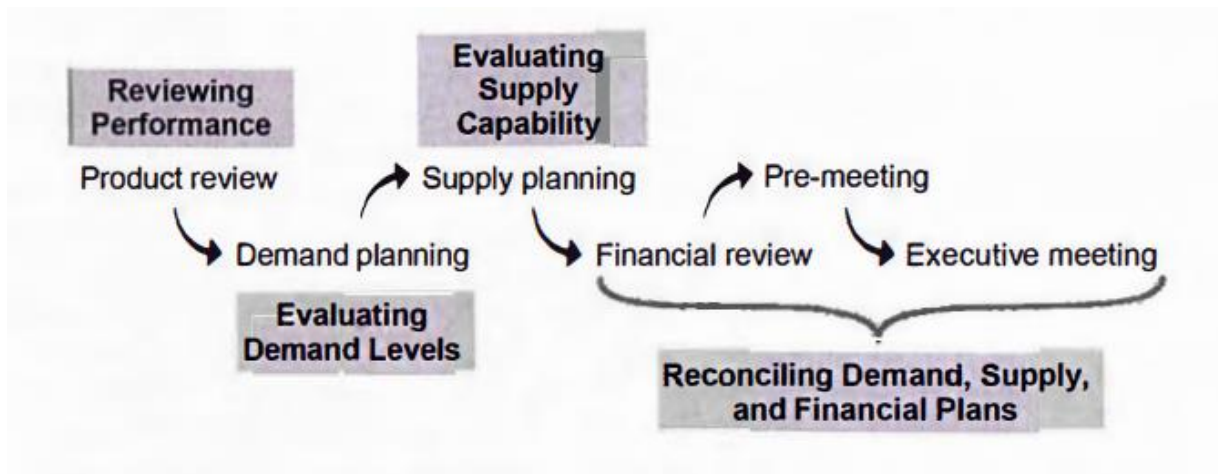
### **2.9. Etapes du processus de S&OP selon (APICS/ASCM) :**

Ces réunions font la carte d'un processus S&OP général. Les pas dans ce processus sont :

- La revue de la performance
- Évaluation des niveaux de demande
- Evaluation de la capacité de d'approvisionnement
- Réconcilier les plans des demandes, l'approvisionnements et financiers.

L'ordre de processus et d'activités est montré comme suit :

**Figure 4.** Les étapes du processus S&OP selon APICS



Source : (APICS/ASCM 2018 )

S&OP culmine dans une réunion exécutive mensuelle ciblant l'accord sur un plan pour but débalancer l'approvisionnement et la demande, mais il nécessite deux semaines ou plus pour les membres d'équipe de faire les préparations et réunions préliminaires. S&OP peut marcher sur différents emplois-du-temps, mais la collecte de données mensuelle, l'analyse et les réunions sont typiques.

Les résultats des réunions du mois préalable sont utilisés comme la base pour les réunions du mois courant : la Replanification est utilisée à chaque réunion de révision aussi bien qu'en processus général.

Le but de ces réunions est de donner chaque aire de l'organisation un temps suffisant pour préparer les plans tactiques et étudier les plans soumis à eux ainsi ils peuvent évaluer l'impact sur les plans auraient sur leur champ d'intérêt. De cette manière, le processus S&OP garantit que les revues détaillées se produisent, que les décideurs de chaque partie de l'organisation reçoivent une compréhension sûre des besoins actuels d'organisation et ses capacités et ces vérifications et balances sont en place pour donner la compréhension exécutive du contrôle sur la direction de l'organisation.

### **2.9.1. La revue de la performance**

La réunion de revue des produits implique d'actualiser le statut des développements de nouveau produit, les changements de produit, ou d'autres initiatives organisationnelles de changement de processus qui pourraient affecter l'approvisionnement ou la demande. Cette réunion implique le management du produit et la marque, mais d'autres managers impliquent les initiatives de changement de processus pourraient aussi soyez présents si nécessaire, comme le fait d'impliquer un IT professionnel si l'organisation est en train d'implémenter un nouveau système ERP. Depuis un produit ou une caractéristique de produit temps de commercialisation fortement impactent le management des activités de la demande, cette réunion fournit aux professionnels ciblant-demande des informations essentielles sur quel baser leurs hypothèses. La qualité de cette revue repose sur la qualité de la réunion de collecte des données comment est faite.

Peu de temps après la fin du mois, tous les dossiers nécessaires de développer le nouveau pronostic statistique devraient être actualisés. Cela doit être fait vite pour conserver le processus avançant à temps. Chronométrer le processus S&OP pour commencer après que des meilleures données sont disponibles chaque mois est une meilleure pratique.

### **2.9.2. Évaluation des niveaux de demande**

La phase de planification de la demande inclut la réunion de revue de demande (ou La réunion de revue de consensus sur la demande), qui est une réunion tenue entre le management du produit et la marque, le marketing et les professionnels des ventes pour être d'accord un unique plan de la demande et documenter les hypothèses utilisées pour prendre les décisions.

Le plus haut professionnel de cible-demande de classement, comme le vice-président de ventes ou de marketing, pas le manager de la demande, préside d'une manière caractéristique cette petite et brève réunion entre les représentants de chaque département. Le manager de la demande sert plus comme un animateur de cette réunion, comme en combinant les plans individuels de produit et le management de marque, le marketing et les ventes dans un document simple avant le la réunion avec les nombres de consensus recommandés avec les différentes opinions énumérées dans des notes. La réunion n'est pas destinée pour être une très

longue revue détaillée (cela devrait être fait avant la réunion) mais une voie pour le responsable et les chefs responsables de chaque aire de cible-demande pour reconsidérer la 'grande image' et engager à consensus de vision de demande qui peut être transmis à leurs subalternes et aux financiers et cible d'approvisionnement de l'organisation.

Pour garder une brève réunion, la revue est au niveau de famille de produit ; les sous-familles sont révisées seulement sur une base d'exception. D'autres méthodes de promouvoir la brièveté incluent le fait de mettre en revue seulement ce qui a changé depuis la dernière réunion, en se concentrant sur le fait de valider les hypothèses et le fait de réviser les résultats métriques de la performance significative seulement. Le reste de la réunion devrait être passé discutant les stratégies qui peuvent être employées pour fermer chacun des trous entre la planification de la demande et business-plan des objectifs des revenus. Le manager de la demande peut faciliter ces réunions en préparant des tableaux de bord de plan de demande qui consolident les différents plans des départements, en accentuant là-où des significatifs désaccords existent.

La Figure 5 montre un exemple d'un tel tableau de bord pour un plan de demande de 18 mois En unités. Notant que le tableau de bord répertorie également des exemples de mesures de performances clés, hypothèses, événements, opportunités, risques et décisions. Notant également qu'un tableau de bord séparé en unités monétaires serait fourni pour montrer les résultats de l'unité du plan en termes d'impact sur les revenus organisationnels.

Un aspect clé de cette réunion et d'autres réunions de la revue est le replanning. Puisque le plan est examiné chaque mois, le replanning favorise la construction de consensus. Par exemple, Se référant à La Figure 5, s'il y a un désaccord significatif sur le montant ou Le timing de l'augmentation de la demande par rapport à l'achat de la période 6 mois, Les dirigeants de la cible-demande peuvent accepter un numéro mais aussi accepter de le revoir le mois suivant lorsque des nouvelles informations peuvent être disponibles pour aider à clarifier le problème. Les participants pourraient être attribuées des tâches de recherche ou être invités à communiquer avec les autres pendant le mois afin qu'ils aient de meilleures informations pour la prochaine réunion. Le succès du plan de demande dépend de la qualité du processus de communication.

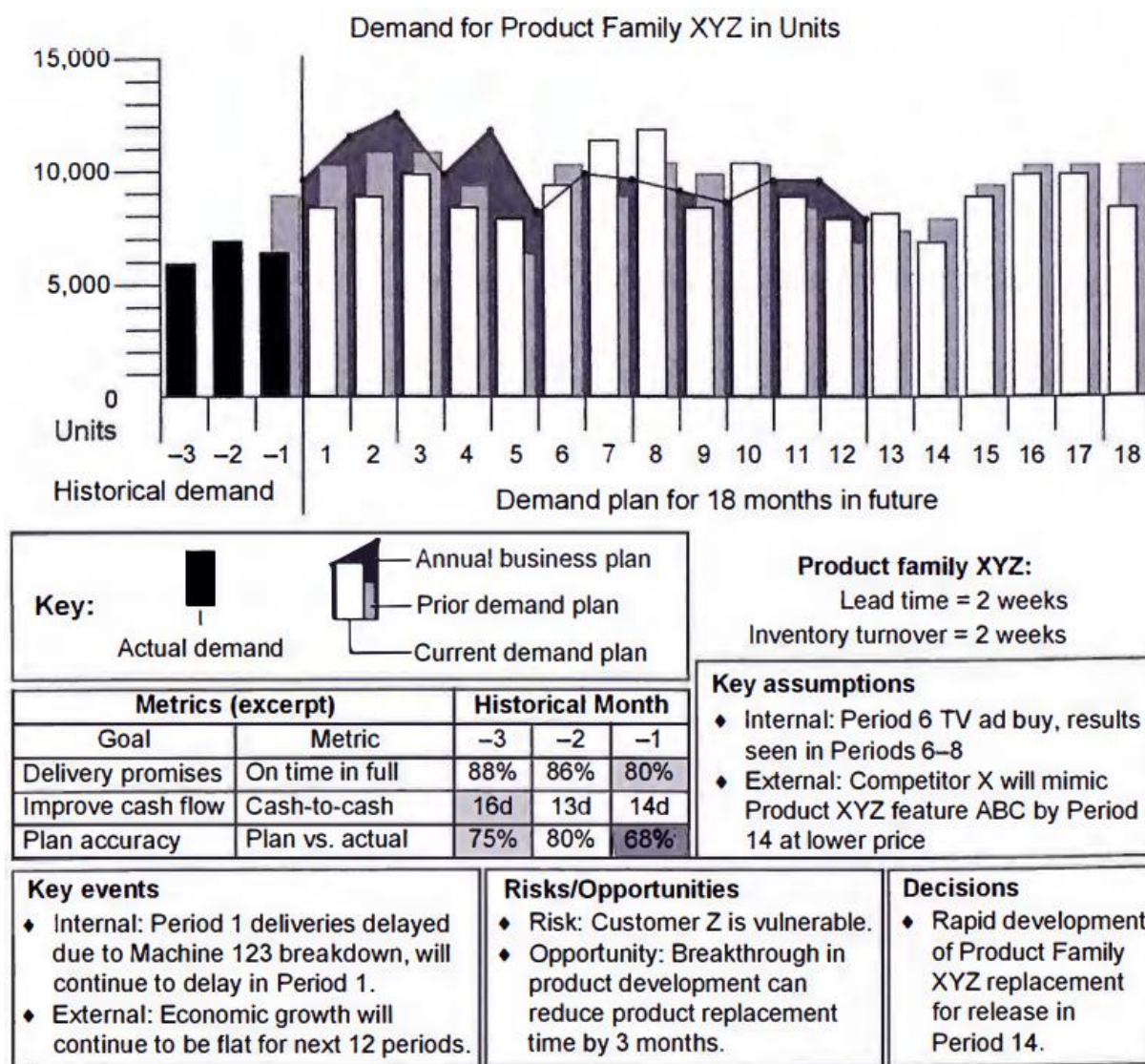
Enfin, la réunion d'examen de la demande a un lieu de revoir les mesures de performance en relation avec la demande et la précision des prévisions. Les organisations peuvent établir des règles exceptionnelles pour examen des mesures de performance. Par exemple, si le plan de demande diffère de la demande actuelle pour une famille de produits particuliers pour trois mois en cours, un examen détaillé de stratégie devrait se produire pour déterminer ce qui peut être fait pour améliorer les résultats. Les mesures individuelles pourraient également être codées et colorées dans le tableau de bord pour montrer exceptions.

Atteindre un consensus sur ce qu'il faut produire peut-être litigieux même entre les professionnels de cible-demande. Synchroniser le ton qui est en désaccord entre les chiffres du plan devraient être un événement prévu qui peut empêcher les participants de devenir frustrés par le processus.

Selon le collègue d'Oliver Wight Ron Ireland, la plupart des chaînes d'approvisionnement fonctionnent avec entre 14 et 25 prévisions de demande individuelles. Ceux qui utilisent un seul ensemble de chiffre-demande ont généralement adopté le processus S&OP.

Cette étape du processus S&OP entraîne la gestion des produits, management de la marque, marketing, et les représentants des ventes émettant un plan de demande à moyen terme mis à jour pour de nouveaux produits actuels. Le plan de demande doit être examiné par un exécutif senior de la vente et marketing avant d'être entré dans les fichiers S&OP. Parfois, ce processus est appelé marketing/ventes-poignée de main, car elle nécessite d'arriver à un accord sur un demande de produit et les activités d'influence/demande liées. Le plan de consensus obtenu par les gestionnaires cible-demande est utilisé comme base dans les deux phases de planification d'approvisionnement et revues financières.

**Figure 5** Exemple tableau de bord pour un plan de demande



Source : (APICS 2018 )

### 2.9.3. Evaluation de la capacité de d’approvisionnement

La phase de planification d’approvisionnement inclut une réunion de révision des approvisionnements, qui utilise le plan consensus demande générer le plan de production. Le rôle de l’équipe de management de l’approvisionnement est d’identifier n’importe quelles contraintes qui préviendraient des opérations d’être en mesure de satisfaire le plan de demande. On appelle quelquefois ce processus marketing/ventes poignée de main, parce qu’il exige aux

professionnels d'opérations d'être d'accord sur les recommandations du plan de production qui pourraient le mieux réaliser le plan de demande en gardant des opérations profitables. La réunion de révision d'approvisionnement est utilisée pour terminer les recommandations du plan d'approvisionnement.

Pendant cette réunion, la faisabilité de réunir le plan de demande est discutée rattachée à capacité et contraintes de rentabilité. Si le plan de demande peut être satisfait, le plan la production correspondra au plan de demande. L'équipe de management des approvisionnements peut avoir besoin de changer le plan de production et réviser les données S&OP pour satisfaire le plan de demande autant que possible. Si les approvisionnements ne peuvent pas correspondre à la demande en unités totales ou en produit mixte, donc la réunion implique un ou plusieurs plans alternatifs qui proposent des solutions de l'approvisionnement et la demande qui sont en désaccord, comme il suit :

- Produire au-dessus de la demande pendant des périodes certaines pour satisfaire des pointes des dernières demandes.
- Augmenter la capacité en louant, en ajoutant des changements, en planifiant des heures supplémentaires, en louant de nouveau équipement, ou externalisation (ou le proposant l'opposé pour réduire la capacité).
- Réduire le plan de demande (en dernier ressort).

Les professionnels de cible-approvisionnement devraient accentuer n'importe quels risques significatifs ou coûts impliqués avec chaque alternative proposée.

#### **2.9.4. Réconcilier les plans des demande, l'approvisionnements et financiers**

- **Réunion de revue financière**

La réunion de revue financière analyse le plan de demande en dollars aussi bien que chaque plan de production alternative (approvisionnement) pour leur impact financier et faisabilité.

La question clé à laquelle les professionnels financiers poseront est à quel point le plan ira accomplir ou manquer d'accomplir les objectifs commerciaux et financiers de l'organisation dans le business-plan. La réunion de revue financière terminera aussi des projections sur les revenus, les profits, le flux financier, ou besoin capital d'investissements pour chaque alternative et fournir une recommandation au plan qui relie le mieux des buts financiers aussi

bien que les contraintes financières comme les budgets, le flux financier, ou les limites de dépenses en capital.

### **2.9.5. Pré-réunion**

La pré-réunion, ou la réunion pre-S&OP, est une réunion entre les gens des phases précédentes, au moins une personne du département de finance et du tuteur du processus S&OP, le manager de la demande. D'autres membres d'équipe pre-S&OP pourraient inclure un certain nombre clé des managers de la chaîne logistique et d'autres managers d'autres départements, comme le directeur de l'usine, le manager de la logistique, le manager de produit et de marque, le manager du service client et le manager de comptabilité. L'équipe passe en revue les données et mettent en place un agenda pour la réunion exécutive S&OP. Le but de la pré-réunion est d'identifier des Platte-formes où le consensus peut être atteint sans avoir besoin de la contribution de l'exécutive et ajouter des articles litigieux à l'agenda de la revue exécutive.

### **2.9.6. Réunion exécutive**

La réunion exécutive mensuelle de S&OP implique le chef de la direction (PDG); la demande (ventes et marketing), approvisionnement (opérations) et l'exécutifs financiers; et autres rapports directs au PDG. Exécutives sales and operations planning a son propre définition dans le dictionnaire APICS, 15e édition:

La partie de la planification des ventes et des opérations qui définit processus de prise de décision pour équilibrer l'approvisionnement et la demande au niveau du volume dans des familles, intègrent pleinement le planning financier et le planning opérationnel, et que fournit un forum pour établir et lier des plans haut niveau stratégiques avec opérations quotidiennes.

Le but de cette réunion et ses processus connexes est de fournir aux dirigeants une compréhension générale des problèmes d'approvisionnement et de demande et de leur permettre de faire de l'exercice de contrôle sur la direction de l'organisation si elle n'est pas conforme aux objectifs du business plan.

Les participants examinent les plans des réunions antérieures dans le but d'arriver au consensus sur le plan de demande qui répond aux objectifs de revenu organisationnel dans la mesure du possible et que tout le monde accepte de le soutenir. Pour atteindre cet objectif, la réunion peut impliquer d'examiner les mesures de performance ou les fiches d'évaluation, changements depuis le dernier réunion, nouveaux risques et opportunités et autres événements. Les dirigeants voudront savoir si les plans respectent le budget, dans les délais et à la portée; à

quel point le bon produit de mélange se produisent; si les stratégies actuelles ont besoin d' être modifiées; et quelles décisions devront être prises et quand. Les décisions qui doivent être prises pendant la période actuelle est discutée puis finalisée, et les responsabilités sont attribuées pour assurer l'exécution.

Le consensus de l'exécutive peut accepter les décisions et les chiffres transmis à partir de la réunion pré-S&OP, ou ils peuvent prendre une autre voie. Ils prendront des décisions concernant chaque famille de produits, autorisent toutes les décisions avec impacts financiers et comparer le plan de demande au business-plan pour voir si les actions ont besoin d'être pris pour les aligner les uns avec les autres (par exemple, des activités de marketing supplémentaires).

La communication du plan S&OP agréé est critique pour tous les participants internes.

Par exemple, il est essentiel que les managers de vente comprennent quand le matériel qu'ils ont demandé dans le plan de demande ne sera pas fourni et donc ils ne devraient pas s'engager à livrer le produit aux clients. Si l'approvisionnement est disponible pour répondre à la demande, les managers de vente doivent encore être informés que leurs prévisions de ventes ont été acceptées et peuvent vendre d'autres quantités. Se souvenir que le succès du plan de demande dépend de la qualité du processus communication interne.

### **2.10. Objectifs et contraintes de la prévision de la demande**

« l'idéal pour une entreprise serait évidemment de produire exactement les produits que ses clients vont acheter mais, sauf dans le cas très spécial où l'entreprise commence à approvisionner et à fabriquer à partir de la réception de la commande du client, ce n'est pas du domaine du possible. Il faut qu'elle anticipe un minimum les futures commandes de ses clients. Ainsi, afin de prendre les décisions relatives à son bon fonctionnement et à sa pérennité, toute entreprise, quelle que soient sa nature et sa typologie commerciale, doit s'appuyer sur un système de prévisions fiables. Selon le type de décisions à prendre, ce dernier devra être à long, moyen ou court terme ». (Alain Courtois)

### 2.11. Types de prévision de la demande

Ils se divisent en trois types (03) ; à long terme, moyen et à court terme

- **Les prévisions à long terme (supérieures à trois ans)** ils ont des buts stratégiques pour l'entreprise tel que ; la diversification, produits nouveaux, investissement
- **Les prévisions à moyen terme (de l'ordre de six mois à deux ans)** : ses rôles sont de définir et maîtriser les capacités globales de production et d'approvisionnement parmi ses outils ; l'acquisition d'une machine, l'embauche de personnel ou l'approvisionnement d'articles à long délai d'acquisition.
- **Les prévisions à court terme (jusqu'à six mois)** ; à l'activité opérationnelle de production : d'une part, approvisionnement et gestion des stocks, d'autre part, charge des ateliers et ordonnancement, correspondant à des ajustements des activités planifiées. Plus les prévisions concernent le court terme, plus elles sont fiables car elles se réfèrent à un futur proche

### 2.12. Les éléments du choix de la méthode de prévision

Dans toute méthode de prévision, le choix de la méthode commence par poser les questions de base suivantes : Quel est mon objectif de prévision ? La méthode choisie dépendra de nombreux facteurs. Tout d'abord, il est impératif de savoir si la prévision est à long terme, pour définir les choix stratégiques de l'entreprise, ou si l'on se place dans le court-moyen terme pour gérer l'opérationnel, le temps se rapprochant. Après quelques notions générales de prévision, nous dirons quelques mots sur les méthodes utiles à long terme, puis nous examinerons plus en détail les méthodes de prévision de la demande à court et moyen terme. Outre les questions de base évoquées ci-dessus, les éléments de choix d'une méthode de prévision dépendent de nombreux facteurs, principalement :

- les données historiques disponibles à propos du produit ou de la famille de produits considérée ;
- la précision souhaitée sur les prévisions ;
- le coût accepté pour établir les prévisions
- le temps disponible pour les obtenir.

Une prévision est par nature imprécise. Néanmoins, par compensation, une prévision agrégée (contient plusieurs composants) est plus sûre. Ainsi, une prévision portant sur des périodes

plus longues (mois par exemple), sera plus précise que celle qui portera sur des périodes courtes (semaines), et un regroupement de produits (famille) donnera une prévision plus précise que par produit individuel. (**Maurice PILLET et all 2011**)

### 2.13. Les sources de données

Les sources de données correspondent à deux classes de méthodes de prévision :

- Les méthodes de prévision basées sur des données enregistrées dans le passé, qui sont modélisées pour prédire l'avenir
- Les données de prévision pures, produites par des experts interrogés ou issues d'entretiens clients dans le cadre d'études de marché inférées. La source de données préférée est l'historique des données sur le produit. Bien entendu, cette base de données peut faire des prédictions s'il existe un lien entre l'évolution de la demande passée estimée (données enregistrées) et l'évolution de la demande à prévoir.

Les autres sources de données incluent les études de marché, les opinions d'experts, le suivi des commerciaux, les enquêtes auprès des clients, etc. Mais ces données sont plus difficiles à traiter et à interpréter ; en revanche, elles constituent un complément sûr à l'histoire. De plus, en l'absence d'historique, c'est la seule source disponible (**Maurice PILLET et all 2011**)

### 2.14. Typologie de la demande

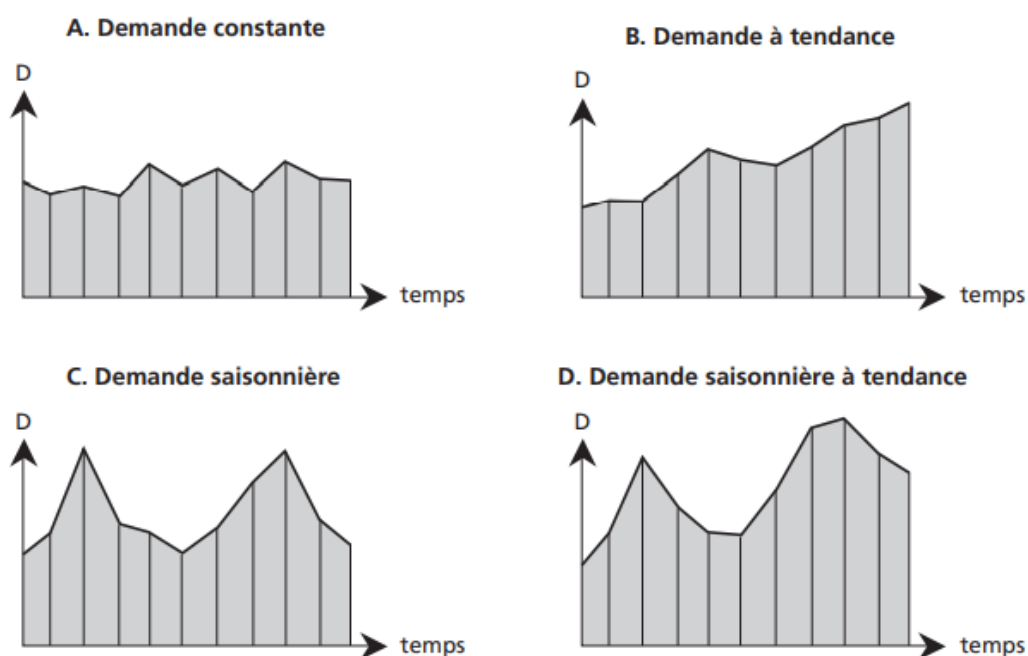
Schématiquement, les graphiques de la figure 4.2 définissent les caractéristiques de la demande :

- **Demande constante (A)** si elle oscille statistiquement autour d'une valeur moyenne constante dans le temps, la moyenne de  $D = f(t)$  est une droite horizontale ;
- **Demande à tendance (B)** s'il y a oscillation autour d'une valeur croissante ou décroissante dans le temps,  $D = f(t)$  est une droite à pente positive ou négative ;
- **Demande saisonnière (C)** si elle présente périodiquement des variations à la hausse et à la baisse beaucoup plus importantes. Il peut s'agir d'un pic de demande en hiver (par exemple lié à la neige) ou en été (vacances), mais il peut également s'agir de changements saisonniers plus subtils (petits outils électriques, pic à la fête des pères et à Noël) ;

- **Demande saisonnière et à tendance (D)** si les pics et les creux sont disposés autour d'une droite non horizontale ;
- **Demande erratique** (non représentée sur la figure 6) si les valeurs sont totalement aléatoires dans le temps.

Notons que pour détecter des variations saisonnières il faut au moins deux à trois ans d'historique. (Maurice PILLET et all 2011)

**Figure 6** Typologie de la demande



Source : (Maurice PILLET et all 2011)

## 2.15. Les méthodes de prévision

### 2.15.1. Généralités sur les méthodes de prévision

(all, Gestion De Production , 2011) Il existe deux principaux types de méthodes de prévision, qualitatives et quantitatives :

- **Les techniques qualitatives** : utilisent des méthodes non mathématiques (mais peuvent impliquer des valeurs numériques )
- **Les techniques quantitatives** : À l'inverse seront basées sur des modèles mathématiques. De plus, ces techniques sont considérées comme inhérentes si les

données manipulées sont celles du produit considéré. Elles sont extrinsèques si ce sont des données appartenant à un événement lié à l'article, mais non liées à l'article lui-même.

### **2.15.2. Les méthodes qualitatives**

Les méthodes qualitatives sont principalement utilisées pour les prévisions à moyen et long terme. Plus important encore, ils sont destinés à être utilisés dans les décisions marketing qui contiennent des données d'études de marché ou d'intention d'achat, notamment en interrogeant et en traitant les prévisions des réseaux de distribution. Ce sont d'excellentes technologies dans le domaine. Pour les utiliser à des fins de planification, vous devez être prudent et les utiliser uniquement en complément d'autres informations. L'approche Delphi consiste à interroger des experts indépendamment les uns des autres pour éviter toute influence forte immédiate. Le coordinateur soumet toutes les réponses à des experts qui peuvent réviser et compléter la proposition. Après deux ou trois cycles de ce type, une proposition consensuelle valable, ou éventuellement, à des divergences argumentées.

Cette technique n'est pas adaptée à une prévision à court terme d'un article mais, au contraire, à une décision de stratégie à long terme.

Lorsqu'on doit prévoir la demande d'un nouveau produit, les données historiques n'existent pas. On peut alors utiliser les données existantes d'un produit analogue. Il faut évidemment considérer un produit au comportement suffisamment proche de celui connu.

Nous ajouterons l'estimation du manager fondée sur son intuition à partir de nombreux faits, souvent peu formalisés, qui constituent son savoir-faire et sa connaissance du domaine. Ce jugement subjectif ne peut pas remplacer une technique mathématique sur de bonnes données ; en revanche, il peut rendre d'excellents services si les seules données sont de piètre qualité.

### **2.15.3. Les méthodes quantitatives**

- **Représentation graphique**

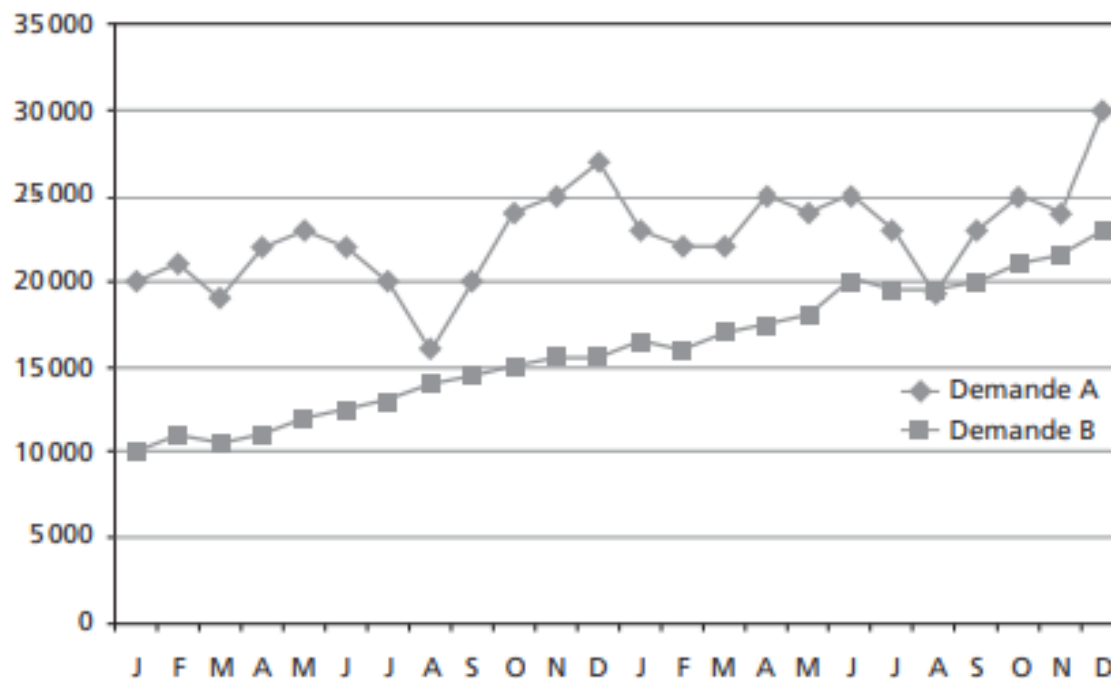
s'agit d'un préliminaire simple et clair à d'autres méthodes. La représentation graphique a l'énorme avantage d'être très visuelle car, d'un coup d'œil, elle permet de résumer la prévision et de mettre le bon sens en éveil.

De plus, en extrapolant les courbes des consommations passées, des estimations de la demande future peuvent être obtenues.

### En prolongation

La représentation dans le prolongement de plusieurs années d'historique afin de déceler d'éventuelles tendances. Cette présentation prouve que la demande pour le produit B est en constante augmentation.

**Figure 7** Représentation graphique de l'historique de la demande ( exemple)



Source : (Maurice PILLET et all 2011)

### En superposition

Représentation superposée sur un an d'abscisse de plusieurs années d'historique. Cette représentation permet d'observer ou non les phénomènes de saisonnalité. C'est le cas du produit A, pour lequel on remarque un certain parallélisme des courbes de vente Figure 4.4 – Représentation graphique de l'historique de la demande

- **Méthode de la régression linéaire**

Cette méthode permet de prolonger dans le futur une série de valeurs du passé qui suivent la tendance de la méthode des moindres carrés. Nous nous intéresserons ici au cas du produit B, pour lequel nous voudrions faire une prévision pour 2011. Nous numérotions et nommons

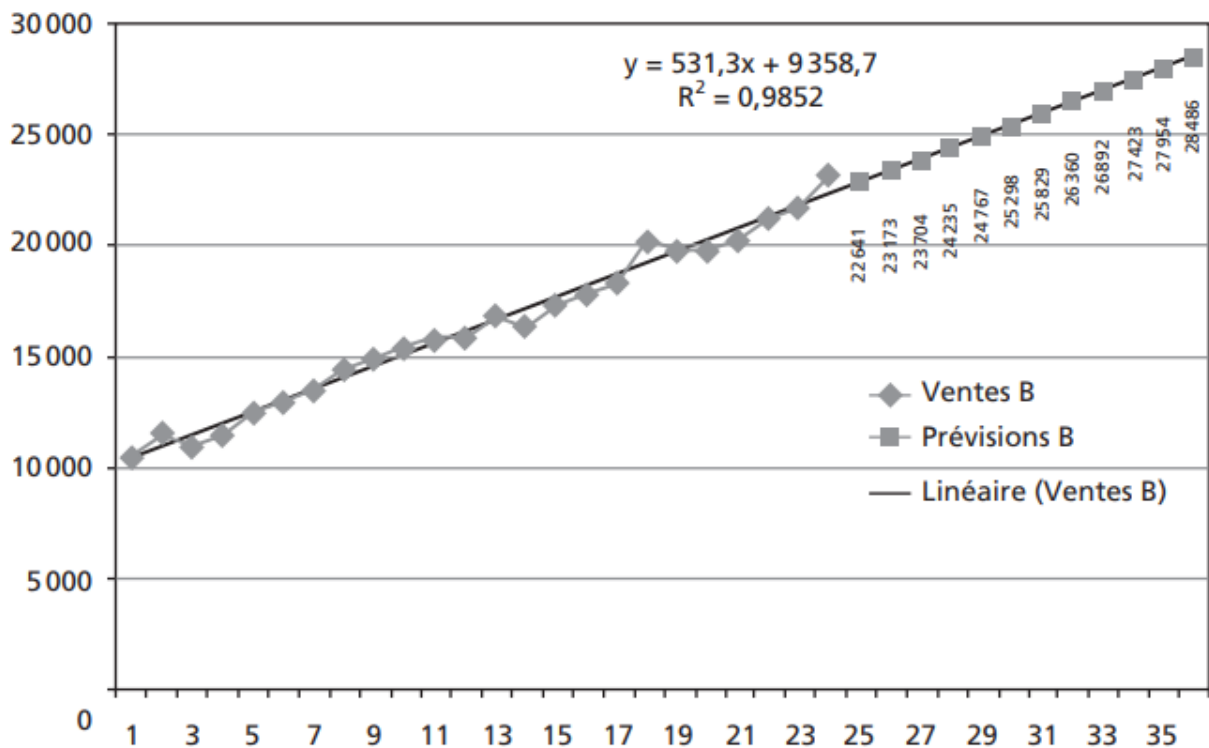
xi périodes historiques (mois ici), et y et les ventes correspondant à ces périodes. Soit n le nombre de périodes (ici n = 24). Nous allons chercher l'équation de droite qui fonctionne le mieux dans le nuage de points créé par l'histoire. Cette ligne s'appelle la ligne de tendance. Son équation est  $y = a.x + b$

Pour faire des prévisions pour 2011 avec cette méthode, il suffit d'utiliser l'équation de la ligne de tendance avec des valeurs de x, qui vont de 25 (janvier 2011) à 36 (décembre 2011).

Le coefficient  $R^2$  égal à 0,9852 signifie que 98,52 % de la variance (le carré de l'écart-type) de la demande peut être expliquée par l'équation de la droite. Les 1,48% restants doivent s'expliquer par d'autres éléments (caractère aléatoire par exemple).

Attention, ce n'est pas parce que les ventes ont augmenté régulièrement au cours des deux dernières années qu'elles vont nécessairement continuer dans le futur

**Figure 8** . Représentation graphique de l'historique de la demande et des prévisions de ventes



Source : (Maurice PILLET et all 2011)

- **Méthode de décomposition**

Le principe de la méthode consiste à trouver :

- la tendance de l'évolution à moyen terme de la demande ;
- des variations saisonnières S dus aux variations cycliques de la demande, liée à la nature du produit et à son utilisation ;
- des éléments résiduels R dus à d de nombreuses causes autres que les précédentes (changement climatique inattendu, pandémie, grèves, nouveaux clients sur le marché, mode, etc.).

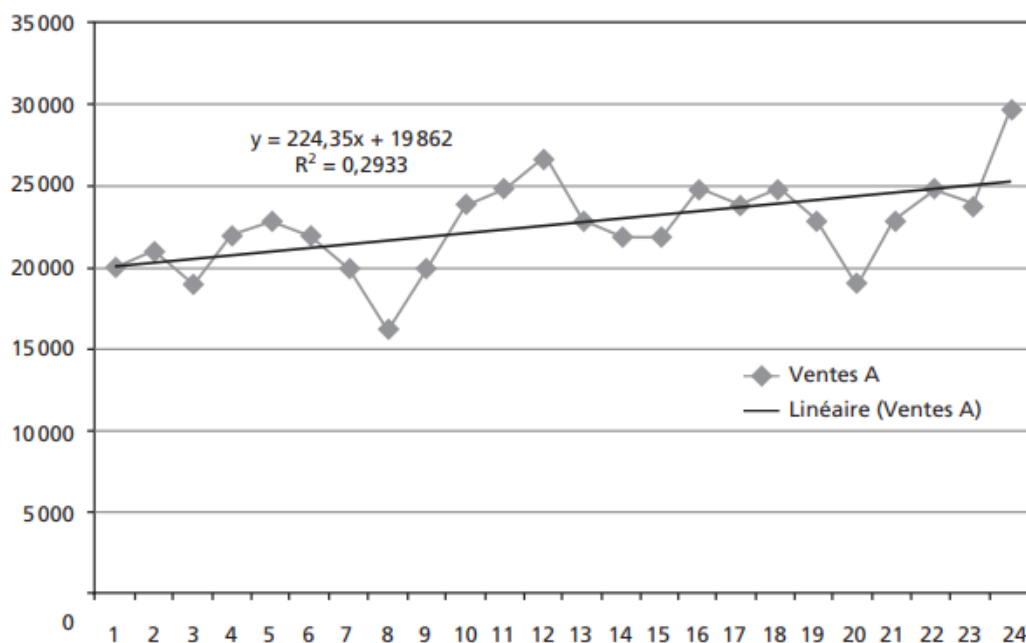
#### **Estimation de la tendance T**

La tendance peut être recherchée en utilisant la méthode des moindres carrés. Nous nous concentrerons sur le cas du produit A, pour lequel nous souhaitons faire des prévisions pour 2011.

La ligne de tendance, facilement calculée à partir de la feuille de calcul, est illustrée à la figure 4.7 et comparée aux valeurs historiques précédentes.

On peut donc exprimer l'évolution de la tendance par l'équation suivante:  $y = 224,35x + 19862$  , le  $R^2$  n'est que de 0,2933, car la demande autour de la ligne de tendance varie fortement.

**(Maurice PILLET et all 2011)**

**Figure 9 . Droite de tendance et données historiques**

**Source :** (Maurice PILLET et all 2011)

Notez que les données historiques tronquées peuvent entraîner des lignes de tendance mathématiquement correctes mais qui ne représentent pas les changements de la demande réelle (surtout s'il y a des changements saisonniers). Pour éviter cela, il est nécessaire de disposer de données suffisantes pour une période de temps (deux à trois ans). De plus, la représentation graphique améliorera le bon sens !

De plus, la droite de régression peut être remplacée par une courbe plus fine construite au sens des moindres carrés de l'écart. Les logiciels de prévisions de ventes peuvent fournir la formule mathématique la plus proche de la courbe (régression logarithmique, exponentielle, etc.).

- **Méthode des moyennes mobiles**

Cette méthode a deux objectifs :

- Elle peut établir des prévisions de la demande
- Elle est également utilisée pour lisser les données utilisées avec d'autres méthodes de prévision.

Les prévisions de la demande pour une période sont estimées sur la base des valeurs connues des périodes précédentes.

La méthode de la moyenne mobile implique un stockage considérable de données ainsi que de calculs, mais elle est simple et peu coûteuse à mettre en œuvre sur un ordinateur. Son inconvénient est de "s'attarder" derrière l'évolution de la consommation passée, puisqu'à tout moment seule les moyennes des valeurs précédentes sont considérées.

- **Méthode des moyennes échelonnées**

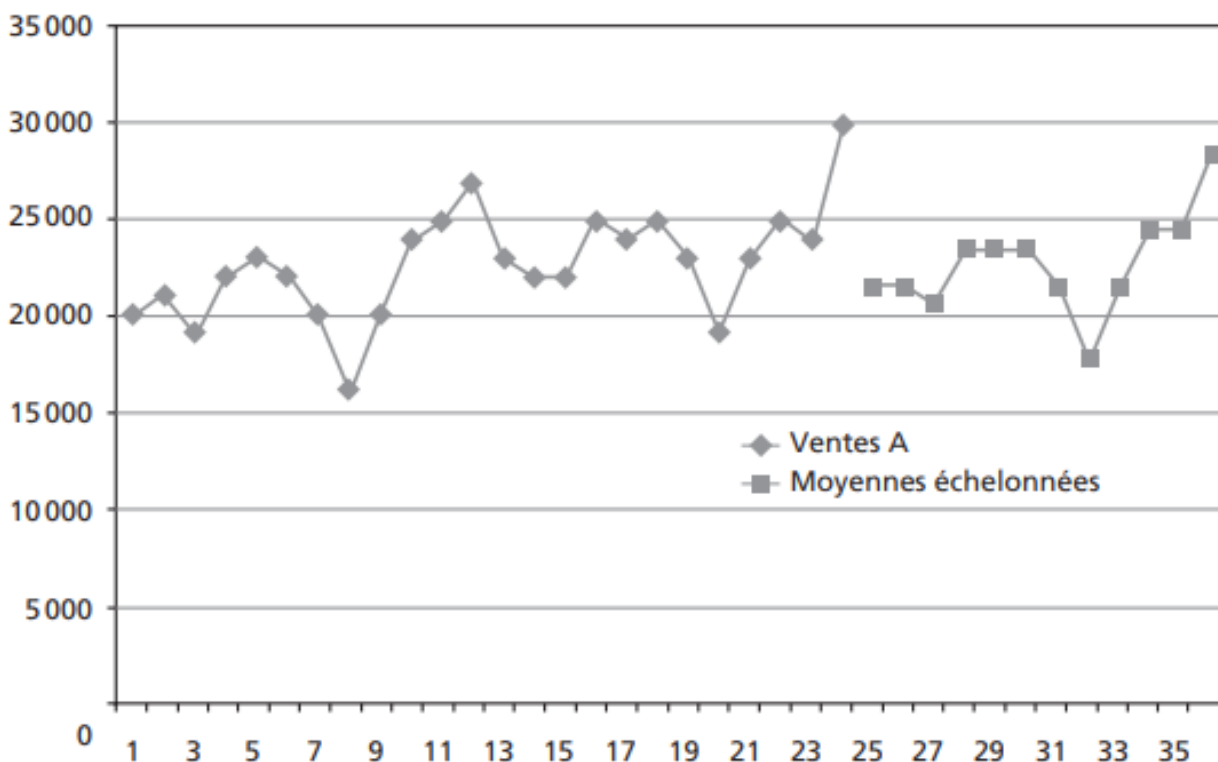
Il s'agit d'une méthode de prévision très simple qui consiste à faire la moyenne des ventes du même mois sur différentes années. Si l'on reprend le produit précédent A :

**Tableau 2** Prévisions par la méthode des moyennes échelonnées

Périodes	Ventes 2009	Ventes 2010	Prévisions 2011
Janvier	20000	23000	21500
Février	21000	22000	21500
Mars	19000	22000	20500

Périodes	Ventes 2009	Ventes 2010	Prévisions 2011
Avril	22000	25000	23500
Mai	23000	24000	23500
Juin	22000	25000	23500
Juillet	20000	23000	21500
Août	16000	19000	17500
Septembre	20000	23000	21500
Octobre	24000	25000	24500
Novembre	25000	24000	24500
Décembre	27000	30000	28500

**Source :** (Maurice PILLET et all 2011)

**Figure 10** Prévisions par la méthode des moyennes échelonnées

Source : (Maurice PILLET et all 2011)

On s'aperçoit que les prévisions obtenues avec cette méthode ne poursuivent pas la tendance haussière observée sur l'historique de deux ans (voir méthode de décomposition).

Cette méthode est à réserver aux ventes saisonnières, mais régulières d'une année sur l'autre.

- **Méthodes de lissage exponentiel**

#### **Lissage exponentiel simple**

Cette méthode est probablement la méthode la plus connue pour prédire la demande des articles. La prévision de la période  $n$  est la prévision de la période  $n-1$ , corrigée proportionnellement à l'écart  $D_{n-1} - P_{n-1}$  entre la demande réelle et la prévision de la période précédente :  $P_n = P_{n-1} + \alpha (D_{n-1} - P_{n-1})$  où  $\alpha$  est un coefficient compris entre 0 et 1. Si  $\alpha = 0$ , la prévision de  $n$  est considérée comme étant la même que la prévision de  $n-1$ . Inversement, si  $\alpha = 1$ , on prend la demande réelle de la période  $n$  comme prévision de la période  $n-1$ , en effet :  $P_n = P_{n-1} + D_{n-1} - P_{n-1} = D_{n-1}$

Ainsi, une valeur de  $\alpha$  proche de 1 conduit à privilégier les demandes effectives les plus récentes, comme l'illustre le tableau 4.15. On peut facilement montrer que cette approche implique de réelles demandes passées :

$$P_n = P_{n-1} + \alpha(D_{n-1} - P_{n-1}) = \alpha D_{n-1} + (1 - \alpha)P_{n-1} \quad \text{or}$$

$$P_{n-1} = P_{n-2} + \alpha(D_{n-2} - P_{n-2}) = \alpha D_{n-2} + (1 - \alpha)P_{n-2}$$

$$\text{donc } P_n = \alpha D_{n-1} + \alpha(1 - \alpha)D_{n-2} + (1 - \alpha)^2 P_{n-2}$$

de proche en proche on arrive à :  $P_n = \alpha D_{n-1} + \alpha(1 - \alpha)D_{n-2} + \alpha(1 - \alpha)^2 D_{n-3} + \dots$

Par conséquent, la méthode de lissage exponentiel effectue une moyenne mobile pondérée où les coefficients attribués aux données passées sont liés par la loi de décroissance exponentielle.

En pratique, la relation entre le coefficient  $\alpha$  et la moyenne mobile sur  $N$  périodes est approximativement donnée par  $\alpha = 2/(N + 1)$ .

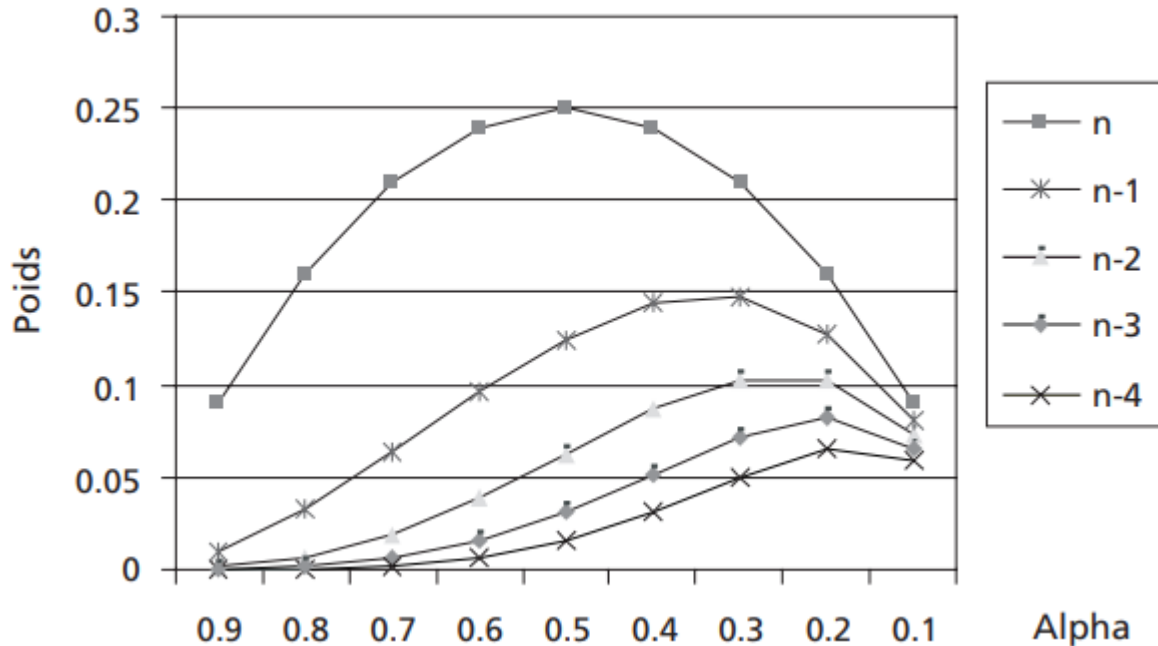
Le tableau suivant et la figure 4.15 rappellent les poids continus affectés aux données et fournit ces poids pour les trois valeurs propres du coefficient  $\alpha$ .

**Tableau 3** Poids de l'historique en fonction de alpha

Période	n	n-1	n-2	n-3	n-4
Poids	$\alpha$	$\alpha(1 - \alpha)$	$\alpha(1 - \alpha)^2$	$\alpha(1 - \alpha)^3$	$\alpha(1 - \alpha)^4$
$\alpha = 0,9$	0,9	0,09	0,009	0,0009	0,00009
$\alpha = 0,3$	0,3	0,21	0,147	0,1029	0,07203
$\alpha = 0,1$	0,1	0,09	0,081	0,0729	0,06561

**Source :** (Maurice PILLET et all 2011)

**Figure 11** Décroissance des poids pour différentes valeurs de  $\alpha$



Source : (Maurice PILLET et all 2011)

Le coefficient  $\alpha$  est défini de manière plus scientifique empiriquement ou par la méthode des moindres carrés. Sa valeur est utilisée pour régler la sensibilité du système.

La plus grande limitation de cette méthode est qu'elle ne permet de faire qu'une prévision pour la période suivante :  $t_n = P_n - P_{n-1}$

et donc une prévision à très court terme ou très globales.

Lissage exponentiel multiple :

La méthode de lissage exponentiel peut être utilisée avec deux coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  si la demande est tendancielle (lissage exponentiel double). Nous appellerons tendance instantanée la variation de prévision d'une période à la suivante :

$$t_n = P_n - P_{n-1}$$

On effectue alors un lissage exponentiel de la tendance :

$$T_n = \beta \cdot t_n + (1 - \beta) \cdot T_{n-1}$$

Nous n'entrerons pas plus dans le détail du lissage exponentiel double et nous demanderons au lecteur d'admettre que la prévision corrigée s'exprime comme suit :

$$P_n^1 = P_n + \frac{1 + \alpha}{2\alpha} T_n$$

Les coefficients saisonniers peuvent également être lissés exponentiellement en introduisant le coefficient  $\gamma$ . Le lissage exponentiel comprend trois coefficients  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ . C'est ce qu'on appelle le triple lissage exponentiel. De plus, les modèles utilisés sont faciles et peu coûteux à mettre en œuvre sur un ordinateur. (**Maurice PILLET et all 2011**)

Comme auparavant, ils nécessitent des données historiques suffisamment étendues.

### 2.16. Erreur et incertitude sur les prévisions

Une prévision est intrinsèquement incertaine. Il ne doit pas confondre incertitude et erreur. Il peut spontanément y avoir erreur ... si nous nous trompons en obtenant des données, des calculs inexacts ou en abusant des méthodes.

On peut apprécier la qualité des prévisions par deux valeurs complémentaires : l'erreur moyenne  $e$  et l'écart moyen absolu MAD.

L'erreur moyenne est définie par :

$$e = \frac{\sum (D_i - P_i)}{n}$$

Cet un indicateur qui mentionne la présence ou l'apparition d'un biais systématique : la prévision moyenne est trop élevée ou trop faible. On peut donc apprécier le centre statistique du modèle : un modèle correct à variation aléatoire donnera une valeur nulle de  $e$ .

Puisque des termes de signes opposés, même significatifs, peuvent au moins partiellement se compenser pour donner une valeur de ce qui semble acceptable, on définit l'écart moyen absolu (on notera MAD = écart absolu moyen ,Mean Absolute Deviation, en anglais) :

$$MAD = \frac{\sum |D_i - P_i|}{n}$$

Qui évite ces compensations et vérifie l'écart entre demande réelle et prévision.

Le tableau 4.16 clarifie le calcul de l'erreur moyenne et de la MAD sur un nombre restreint de données.

**Tableau 4** Erreur moyenne et MAD

$D_i$	$P_i$	$D_i - P_i$	$ D_i - P_i $
150	153	- 3	3
146	155	- 9	9
156	147	9	9
152	145	7	7
145	155	- 10	10
146	154	- 8	8
153	148	5	5
157	146	11	11
	$\Sigma$	2	62

**Source :** (Maurice PILLET et all 2011)

d'où  $e = 2/8 = 0,25$  et  $MAD = 62/8 = 7,75$

### 2.17. Remarque : MAD et écart-type

La MAD est simple à estimer. Elle est fréquemment utilisée en remplaçant de l'écart-type. Il faut connaître le lien approximatif facile à retenir :  $3.\sigma = 4.MAD$  (ce qui correspond à un filtre à 99,7% pour une loi normale, cela signifie que le risque d'accepter une valeur à rejeter est inférieur à 0,3%).

On pourra utiliser cette mesure pour estimer les stocks de sécurité permettant de couvrir l'incertitude de la prévision.

#### MAD lissée

On opte parfois de calculer la MAD lissée (lissage exponentiel) :

$$MAD_i = b \times |D_i - P_i| - (1 - b) \times MAD_{i-1}$$

On choisit un coefficient  $b$  petit (par exemple 0,1), ce qui assure un lissage à long terme de la MAD.

Avec les données ci-dessus, on obtient :

**Tableau 5 . MAD lissée**

$D_i$	$P_i$	$ D_i - P_i $	$n$	$(\sum  D_i - P_i )/n$	$MAD_i$
150	153	3	1	3,00	0,30
146	155	9	2	6,00	1,17
156	147	9	3	7,00	1,95
152	145	7	4	7,00	2,46
145	155	10	5	7,60	3,21
146	154	8	6	7,67	3,69
153	148	5	7	7,29	3,82
157	146	11	8	7,75	4,54

Source : (Maurice PILLET et all 2011)

### 17. Qualité du modèle de prévision :

L'observation simultanée de  $e$  et  $MAD$  peut donner une bonne idée de la qualité du modèle prédictif. Dans le système de prévision de nombreux projets, afin de le maîtriser, un intervalle doit être défini pour ces métriques. Le suivi de ces mesures et de leur comportement nous alertera de tout changement et nous permettra de réagir. Un autre indicateur utilisé pour avertir d'un dérèglement du processus de prévision est le signe d'alerte suivant :

$$A_i = \frac{\sum (D_i - P_i)}{MAD_i}$$

Cette valeur peut spontanément être positive ou négative, mais doit rester dans un intervalle raisonnable et non biaisé (systématiquement négative ou positive). De manière similaire au contrôle statistique de la qualité, où l'on s'attend à ce que les valeurs soient à plus ou moins 3 écarts-types, si la valeur absolue du signal d'alerte  $A_i$  dépasse 4 (puisque  $3.\sigma \approx 4.MAD$ ), un changement de la demande est suspecté. (Maurice PILLET et all 2011)

## **Chapitre 2 : Cadre méthodologique de la recherche**

## **Section 1 : Présentation de la démarche méthodologique**

### **1.1. Position de l'épistémologie**

On parle de posture ou de position épistémologique pour indiquer le paradigme de recherche scientifique dans lequel s'inscrivent les choix théoriques et méthodologiques effectués tout le long de la recherche.

J'ai opté pour une approche constructiviste basée sur mon expérience et de mon contact et interaction avec les acteurs de notre contexte de recherche, s'appuyant sur le principe de la construction de la connaissance par la méthode inductive qui consiste à débiter du particulier sans pour autant chercher à généraliser mais plutôt de comprendre le problème dans ses tenants et ses aboutissants et construire la vérité scientifique relative à mon sujet de recherche

Dans ce contexte le nombre des recherches en management affichant un positionnement constructiviste a considérablement cru au fil des années (**Chanal et al1997**)

### **1.2. Démarche méthodologique**

J'ai suivi le long de ma recherche une approche mixte quantitative/qualitative, en portant sur des questions subjectives d'une manière objective et systématique, cette méthode de recherche descriptive se concentre sur les interprétations, des expériences

En effet, la recherche qualitative ne s'intéresse pas à la fréquence d'un événement, mais vise à en comprendre les significations, le développement (**Mortelmans,2009**)

Pour ce faire, j'ai globalement adopté une posture inductive qui va me permettre de préétablir une enquête, une observation, et une collecte de données. Précisément, l'approche inductive évalue l'aptitude d'agir de façon souple avec les éléments inconnus et trouver des résolutions

### **1.3. Les 3 étapes de notre processus de recherche méthodologique**

#### **1.3.1. Première étape : Investigations dans les directions de planification d'ELSEWEDY**

##### **ELECTRIC SPA**

La première visite à l'usine Elsewedy Electric dans la zone industrielle de Ain-Defla était le 17/02/2022 au département de planning après le passage par le chef de service de formation pour officialiser ma présence chez l'usine comme stagiaire.

Le chef de département planning était mon tuteur de stage et m'a accompagné durant toute période du stage dont avec lui j'ai des tournées au niveau de l'usine passant par les différents départements et services tel que département achat et logistique, département livraison, département magasins, direction management des ressources humaines

### **1.3.2. Deuxième étape : Investigations sur terrain**

La deuxième partie de mon processus de recherche était les visites des magasins des stocks des matières premières et les produits finis, mon intervention sur terrain m'a permis de voir réellement le domaine de gestion des stocks en pratique et avec mon pleine intention de se rapprocher encore plus de la cible pour réaliser mes enquêtes et investigations sur les différents opérations du magasinage, de livraison, de production et d'achat (approvisionnement) et logistique dont j'ai fait des entretiens avec les différentes hiérarchies , des responsables chef de parcs, chef d'équipe, pointeurs, conducteurs d'engins .

### **1.3.3. Troisième étape : le choix des outils d'analyse**

Mon travail est basé sur les prévisions de la demande client qu'est un outil principal et la colonne vertébral du processus S&OP pour maîtriser les stocks des matériaux que se soient matières premières ou produits finis et par conséquent anticiper la production. Ainsi j'ai abordé des différentes méthodes et outils traditionnelles de gestion des stocks tel que la classification ABC, le réapprovisionnement des stocks

C'est l'esprit des sciences « Savoir pour prévoir, prévoir pour pouvoir » Francis Bacon

« La planification opérationnelle est la courroie de transmission entre les décisions stratégiques et tactiques prises en S&OP » (Alain Perrot, Philippe Villemus 2015)

Pour ce faire j'ai basé sur l'historique des ventes des produits finis et les traiter avec le logiciel statistique EVIEWS pour prévenir des ventes des futurs mois (3 mois minimum)

## **1.4. La collecte des données**

La collecte des données est une phase primordiale pour l'élaboration d'une étude empirique pour me permettra après leur exploitation, de m'apporter des réponses à mes enquêtes ainsi que ces hypothèses de départ, lors de cette étape, je vais montrer ma capacité à mettre en place des techniques d'enquête et des investigations qui me permettra de collecter des données pertinentes (**Gaspard Claude 2019**)

Il existe 3 techniques de collecte des données qui conviennent ma démarche qualitative exploratoire choisie pour aborder mon sujet de recherche sont les suivantes ;

#### 1.4.1. La recherche documentaire

La recherche documentaire était une technique très efficace et efficiente pour moi dont j'ai pu rassembler une panoplie de documentations (livres électronique, des articles, des colonnes sur les journaux spécialisés tel que Journal of business forecasting IBF ainsi que des mémoires et thèses sans oublier des tutoriaux pour les logiciels de la statistique....)

Au niveau de l'usine Elsewedy Electric j'ai reçu des brochures et documentations sur les gammes produites et le déroulement de certains processus

#### 1.4.2. L'entretien

quant aux entretiens ils m'ont permis d'encaisser pleines d'informations autour des méthodes de gestions des stocks des matières premières et produits finis ainsi que les processus de fabrication, de livraison, d'achat et logistique et la satisfaction de la demande client

**Tableau 6** Grille des entretiens réalisés au niveau de l'usine d'ELSEWEDY ELECTRIC SPA avec les membres des différents départements et directions

Les membres	Thèmes des entretiens semi-directives (cibles)	Questions
Chef de département planification	Satisfaction de la demande client  Planification de la production	Comment planifiez-vous la production ? Quel est le processus suivi pour satisfaire la demande client ? Pouvez-vous nous visualisez le graph de développement de la demande client ?
Chef de département achat et logistique	Missions du département	Comment et par quoi assurez-vous la logistique des matériaux ? Quelle quantité vendez-vous approximativement mensuel de chaque gamme ? Quels sont vos clients ?

Chef de département magasin	Entrée-sortie des matériaux	Quelles sont les quantités sorties-entrées chaque mois par gamme ? Quels sont les critères que vous prenez pour classer les matériaux ?
Chef de département livraison	Les opérations livraisons	Est-ce-que vous assurez la livraison par votre flotte ou vous externalisez ? et quelles sont les contraintes si elles existent ?
Chef de département production	Production	Quelles sont vos gammes de production ? Quelles sont vos contraintes de planification ? vous avez combien de lignes de production ?
Chef de département IT	Système de transmission de l'information	Par quelle outil et système assurez-vous la transmission de l'information
Chef de direction ressources humaines	Heures ouvrables par semaine	Combien d'heures ouvrable par semaine assurez-vous ?

**Source** : élaboré par moi-même

### **1.4.3. L'observation**

L'observation directe implique généralement qu'un individu- qui est distinct des participants à une activité-documente ce qu'il enregistre comme étant significatif

l'adoption d'une philosophie constructive m'a permis la collecte des données sur les lieux par les constatations visuelles lors de mes tournées aux niveaux des différents services et départements dont j'ai pu ajouter des jugements aux faits observés.

Cette méthode peut être combinée avec des informations supplémentaires, telles que la vidéo pour que les jugements soient de fondement solide.

## **Section 2 : Présentation des recherches sur terrain Organisme d'accueil et présentation des résultats**

### **2.1. Présentation de l'organisme d'accueil**

A travers cette section, je présenterai mon entreprise d'accueil, sa vision et ambition ainsi que son organigramme et des données statistiques concernant les stocks et la production.

## 2.2. Organisme d'accueil

Depuis 80 ans, Elsewedy Electric s'est positionnée en tant que leader dans un marché qui porte des enjeux civilisationnels. Mettant l'innovation et la détermination au cœur de ses projets, le groupe aspire à étendre son champ d'action dans le secteur énergétique grâce à un système solide de gestion d'entreprise.

Elsewedy Electric a évolué au fil des années pour devenir une entreprise d'envergure mondiale qui compte près de 12 000 employés et 30 unités de production, jouissant d'une expertise avérée, le groupe a su conquérir de nouveaux marchés ; 85 entités juridiques lui permettent de se déployer à l'international, depuis l'Égypte jusqu'en Asie, en passant par le Moyen-Orient, l'Europe et l'Afrique.

Fort de son expertise sectorielle, Elsewedy Electric opère dans des segments d'énergie divers, parmi eux :

- La production des câbles, accessoires et de produits électriques
- La mesure et la gestion d'énergie
- Le développement de projets énergétiques ambitieux : production, transmission et distribution d'électricité, construction et infrastructures, investissement dans les énergies renouvelables, solutions de télécommunication et développement industriel.

**(Elsewedy Electric)**

**Figure 12 :**Elsewedy Groupe : Site de production, produit et service, destination d'exportation



Source : document interne Elsewedy Electric SPA

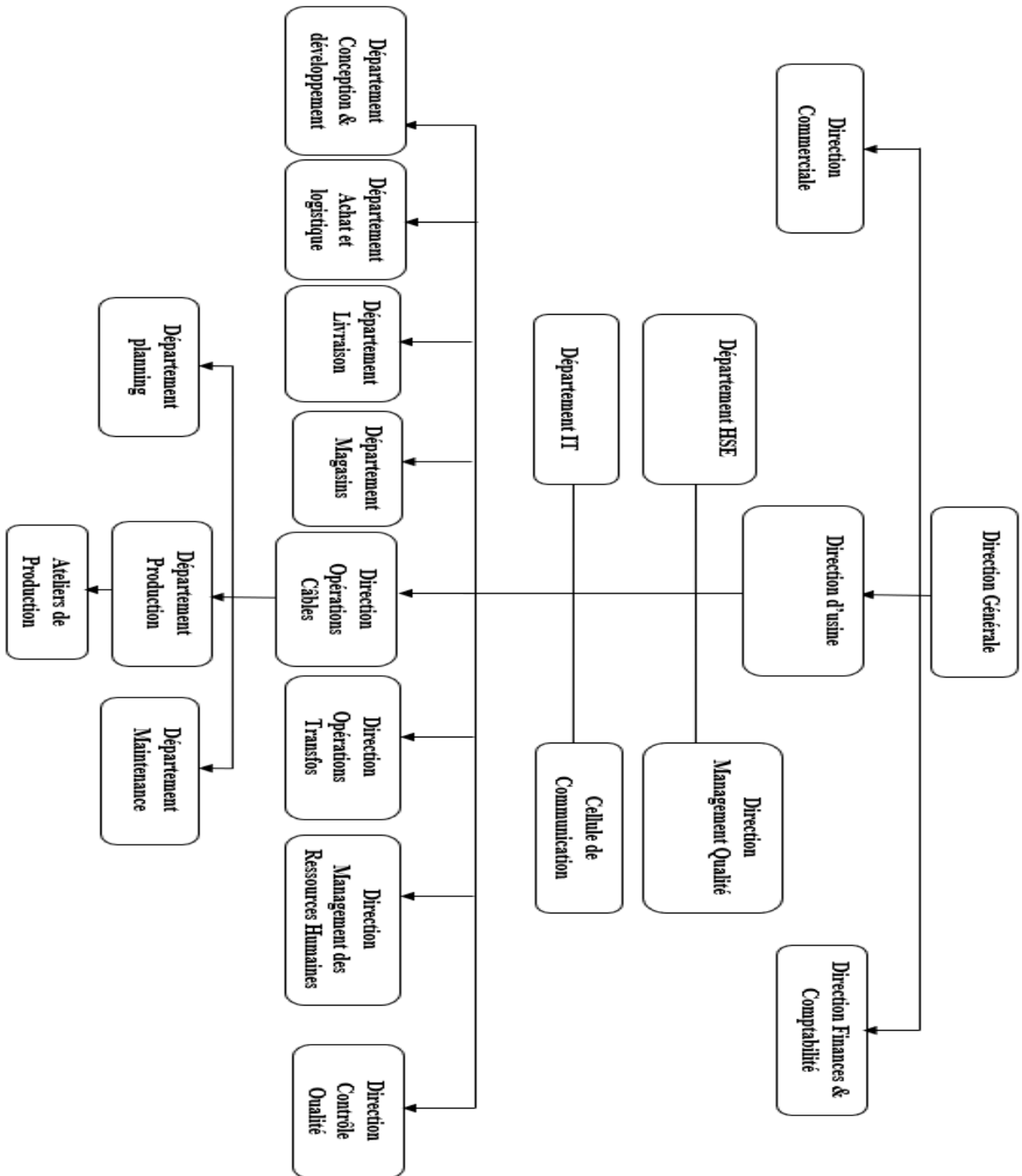
### **2.3. Situation géographique**

L'usine de production installée par Elsewedy Electric Algeria dans la zone industrielle de Ain Defla (150 km à l'ouest d'Alger) cristallise la volonté de bâtir et de participer à la dynamique économique du pays. Cette détermination se traduit par un investissement de 100 millions de dollars qui s'étend sur une superficie de 6 hectares (**Elsewedy Electric**)

### **2.4. Organigramme de l'usine d'ELSEWEDY ELECTRIC SPA**

La structure organisationnelle de l'usine est résumée dans l'organigramme suivant :

Figure 13 : Organigramme de l'usine

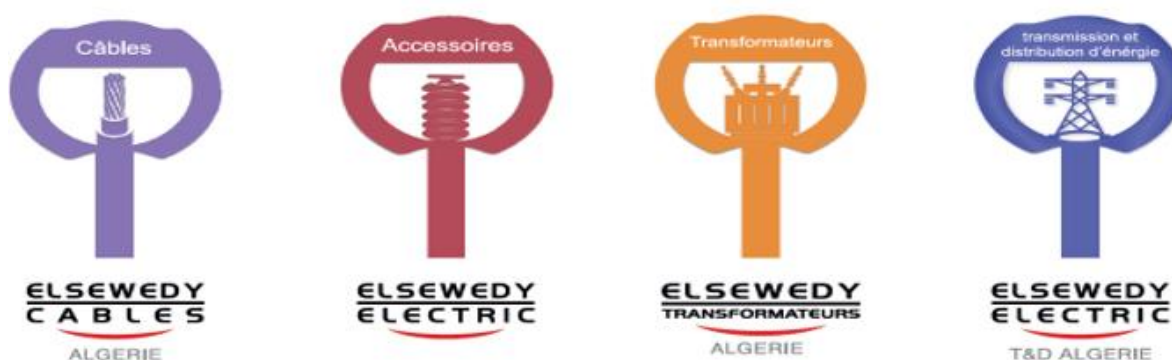


Source : document interne Elsewedy Electric SPA

## 2.5. Capacité de production et de stockage

La production et commercialisation des câbles électriques, transformateurs et accessoires sont assurés par l'usine installée à Ain Defla, alors que la filiale Elsewedy Electric T&D (trading & distribution) est installée au niveau d'Alger, dans le cas de mon mémoire je vais aborder que l'usine installée à Ain Defla.

**Figure 14 :** Les différents segments énergétique d'Elsewedy Electric Algeria



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

**Tableau 7 :** Chiffre d'Affaires et Stock (2014-2018)

Année	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Chiffre d'Affaires</b> (en Million DZD)	17 565	15 546	17 854	13 234	16 343
<b>Stock et encours</b>	3 820	3 558	3 434	5 090	4 329
<b>CA/Stock (%)</b>	21,75%	22,89%	19,24%	38,46%	26,49%

**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

On remarque que la valeur de stock est très importante, elle a représenté 38 % du Chiffre d'Affaires en 2017 suite à un pic des demandes client, puis a baissé de 26% en 2018.

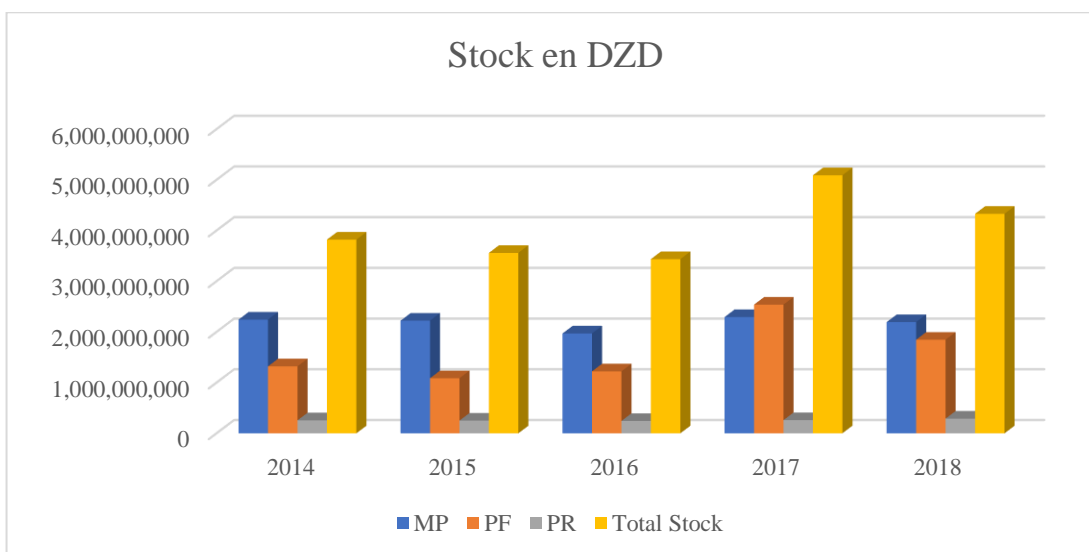
La valeur du stock est composée de valeurs de 3 magasins, Magasin de la Matière Première (MP), magasin du Produit Fini (PF) et magasin de la Pièces de Rechange (PR). La valeur de chaque magasin est représentée sur le tableau 2 et la figure 5.

**Tableau 8 :** Valeur de Stock MP, PF et PR (2014-2018)

Année	2014	2015	2016	2017	2018
<b>MP</b>	2 242	2 221	1 969	2 292	2 193
	58,70%	62,44%	57,34%	45,05%	50,67%
<b>PF</b>	1 321	1 086	1 221	2 537	1 845
	34,60%	30,53%	35,58%	49,85%	42,63%
<b>PR</b>	255	250	243	259	289
	6,70%	7,03%	7,09%	5,10%	6,69%
<b>Total Stock</b> (en Million DZD)	3 820	3 558	3 434	5 090	4 329

**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

**Figure 15 :** Stock MP, PF et PR (2014-2018)



**Source : élaboré par moi même**

## **2.6. Diagnostic du processus de gestion du stock**

Après l'exposition des résultats des années précédentes depuis 2014 au 2018, notamment le Stock, la trésorerie ainsi que le résultat net. Une présentation du processus de gestion de stock fera l'objet de ce de cette section. Pour ce faire, je vais concentrer mon analyse sur la production du câble électrique présentant 93 % de chiffre d'affaires. Pareil pour le stock qui représente 95 % de la valeur du stock par rapport, des transformateurs ainsi que les accessoires.

## **2.7. Processus de production de Câble Electrique**

Durant de nombreuses années, la technologie employée pour la production d'un câble électrique exige des procédés de fabrication complexes demandant une qualité de personnel hautement qualifié. En générale, la production de câble électrique devra respecter les étapes suivantes : premièrement la fabrication de conducteur, puis l'isolation, ensuite l'assemblage des phases suivi par la protection supplémentaire et finalement la réalisation de la gaine extérieure.

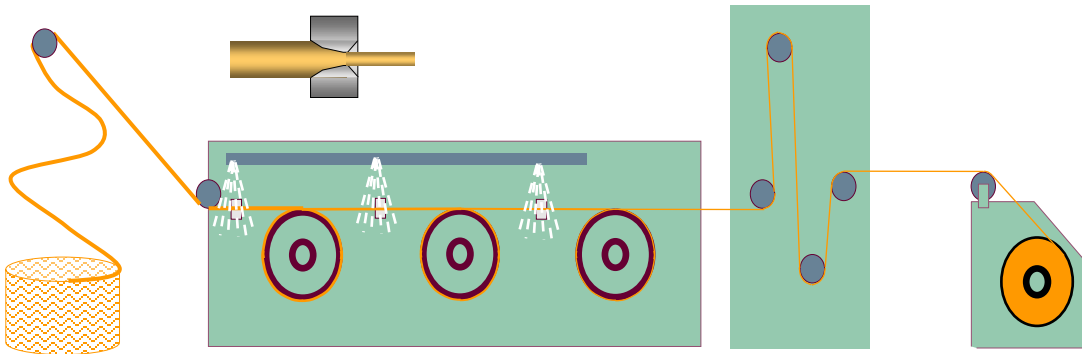
### **2.7.1. Conducteur**

Pour fabriquer un conducteur en cuivre ou en aluminium on doit passer par l'étape-de tréfilage suivie par celle de câblage

### 2.7.2. Tréfilage

Le premier processus de fabrication d'un conducteur est le tréfilage (Figure 9). Ce dernier consiste à réduire le diamètre du fil de cuivre ou celui d'aluminium de manière progressive jusqu'à atteindre un diamètre final afin d'augmenter sa ductilité et sa conductivité.

**Figure 16 :** Dessin de machine de tréfilage



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

**Figure 17 :** Image de fil tréfilé de cuivre

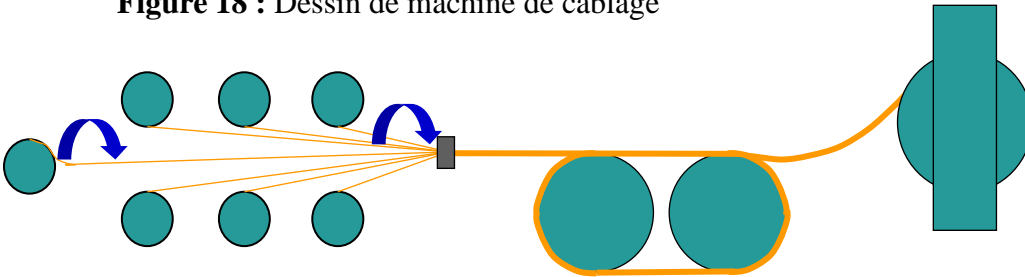


**Source :** photo du site

### 2.7.3. Câblage

Une fois le tréfilage est effectué, nous passerons à l'étape de regroupement des fils cuivre ou Aluminium afin de former les conducteurs. Ce processus s'appelle le câblage (Figure 18).

**Figure 18 :** Dessin de machine de cablage



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

**Figure 19 :** Image de conducteur en Aluminium



**Source :** photo du site

#### 2.7.4. Isolation

Comme le montre la figure 13, l'étape de l'isolation consiste à recouvrir le conducteur par une enveloppe isolante.

**Figure 20 :** Image de conducteur isolé



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

### 2.7.5. Gaine Extérieure

Les câbles portent un recouvrement polymérique extérieur pour leur protection, Appelé gaine extérieure. Cette gaine, peut être en matériaux thermoplastiques (PVC – Polyéthylène ) ou polyoléfines (LSOH), a pour but de protéger les phases isolées du câble (Figure 20) .

**Figure 21** : Image d'une gaine extérieure.



**Source** : document interne Elsewedy Electric SPA

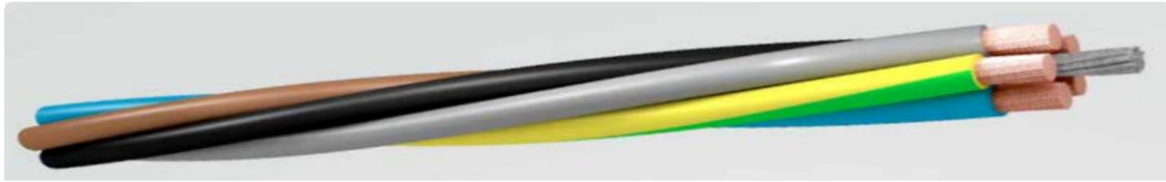
En fonction des caractéristiques du câble, les matériaux d'isolation sont prédéfinis selon le type et la construction des câbles. En se basant sur des normes internationales, la capacité d'isolation du matériau isolant (PVC- Polyéthylène) ainsi que son épaisseur permettront la détermination de la tension maximale de service du câble.

L'enveloppe isolante est appliquée sur le conducteur par extrusion pour les câbles BT (Basse Tension) et par vulcanisation pour les câbles MT-HT- THT (Moyenne Tension, Haute Tension, Très Haute Tension).

### 2.7.6. Assemblage des Phases

L'assemblage des phases consiste à regrouper les différents conducteurs isolés afin de former un câble multi- polaire (figure21)

**Figure 22 :** Image de phases assemblées



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

**Figure 23 :** Photo de la machine d'assemblage.



**Source :** photo du site

### **2.7.7. Protection Mécanique supplémentaire**

Les protections mécaniques, appelées armatures, protègent le câble des agressions externes telles que les chocs, des attaques de rongeurs, etc. Les armatures sont fabriquées en acier ou en aluminium et peuvent être en fils d'acier ou d'aluminium ou d'un ruban d'acier ou d'aluminium

**Figure 24 :** Image d'un câble avec armature



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

Pour gérer les stocks de matière première, La procédure suivie par Elsewedy est la suivante :

### **2.8. Classification des items selon la méthode ABC.**

La méthode ABC est une méthode de catégorisation des stocks consistant à diviser des items en trois catégories, A, B et C. A représentant les items les plus importants et C les items les moins importants. Cette méthode a pour but d'attirer l'attention des responsables sur les quelques items (A) cruciaux et non sur les nombreux items (C) moins importants.

L'approche ABC affirme que, lors de l'examen des stocks, une entreprise devrait noter ses items de A à C, en se basant sur les règles suivantes :

- Les items A sont les articles ayant la valeur de consommation annuelle la plus élevée. Le top 70-80% de la valeur de consommation annuelle de l'entreprise correspond souvent à 10-20% du total des items en stock.
- Les items B sont intermédiaires ; ils ont une valeur de consommation moyenne. Ces 15-25% de la valeur de consommation annuelle correspondent généralement à 30% du total des items en stock

- Les items C, au contraire, sont ceux dont la valeur de consommation est la plus faible. Les derniers 5% de la valeur de consommation annuelle correspondent généralement à 50% du total des items en stock.

## **2.9. Classification des items en deux types : standard et spécial**

Un article standard est un article dont la consommation est répétitive, sa prévision de consommation est basée sur l'historique de consommation ou bien sur les prévisions de vente de produit fini standard, tandis qu'un article spécial est un article à commander pour la production des commandes fermes spéciaux, Concernant les quantités et délais de livraison, ces dernières peuvent être déterminées par le département de planification selon les délais négociés avec le client final.

### **2.9.1. La gestion de stock des articles standard**

Un item standard peut être un item de catégorie A ou B ou C

- **La politique de gestion des articles de Classe A et B**

La méthode adoptée pour gérer les items A et B (standard) est la méthode de point de commande. *“La méthode du point de commande est une méthode de Réapprovisionnement à Date variable et Quantité fixe. Elle consiste à définir le niveau de stock qui déclenche l'ordre d'achat”* (Maurice PILLET et all 2011)

On atteint le seuil de commande lorsque cette condition est remplie.

$$((\text{Stock} + \text{commandes en cours} - \text{stock de sécurité}) / \text{Prévision Consommation mensuelle}) \leq \text{Délai de livraison}$$

Le défi pour le département des magasins est de déterminer la prévision de consommation mensuelle, pour ce faire ils ont basé sur les prévisions de ventes livrées par la planification ainsi que sur l'historique de consommation.

- **La gestion de stock des articles de la classe C**

La gestion de stock des articles C est différente de celle de la classe A et B, le magasinier n'est pas obligé de suivre les niveaux de stock et les consommations de façon régulière, le point de commande sera déterminé une fois atteindre un seuil minimal de stock.

- **Gestion de stock des items spéciaux**

Les quantités à commander des items non standards sont déterminées par le département de planification après la réception de la commande client, le planificateur calcule les besoins nets de MP et les communique avec le département des magasins de stock pour lancer la demande d'approvisionnement auprès des achats.

La cartographie 1 ci-dessous résume l'ancien processus de gestion de stock de matière première

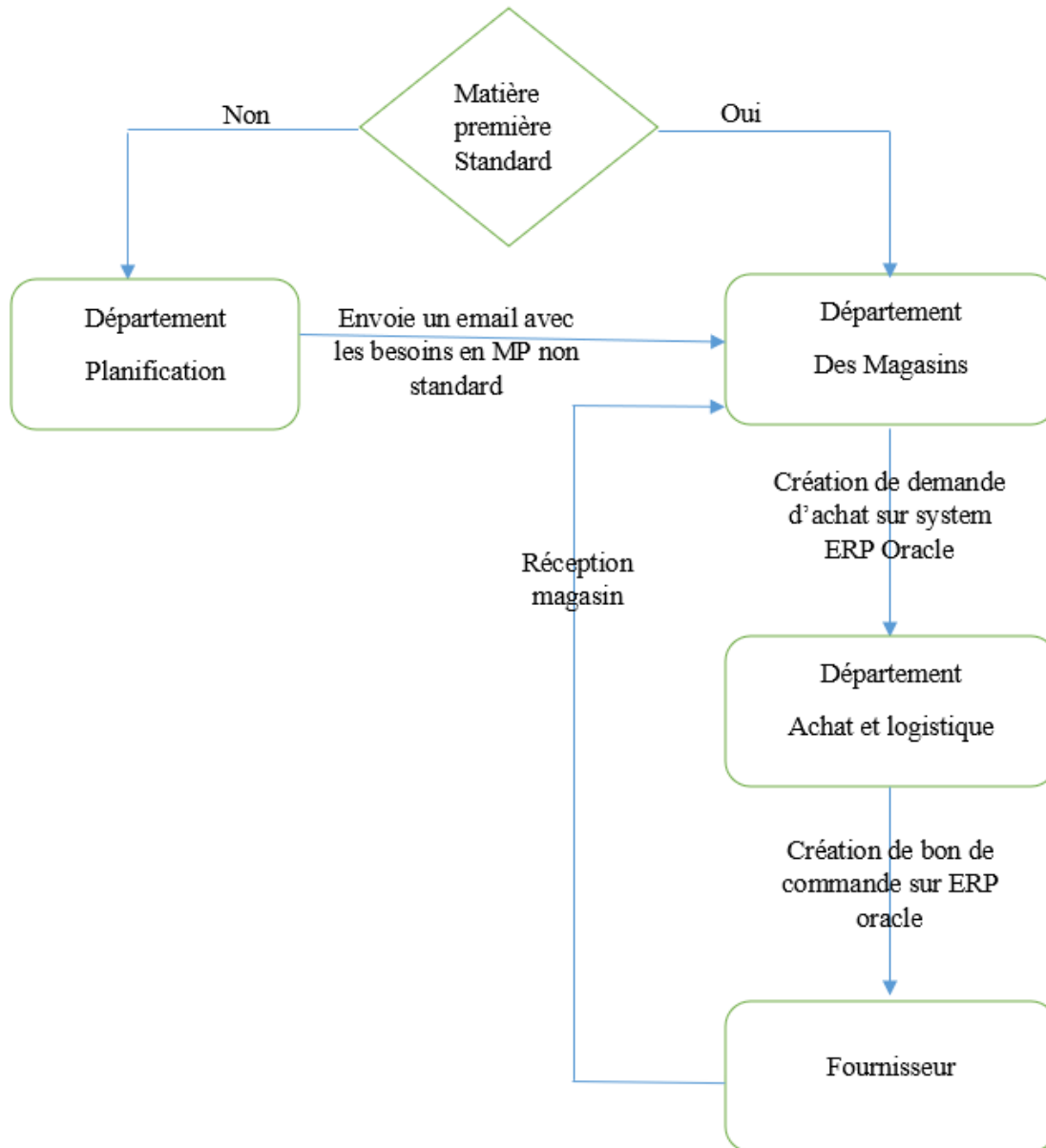
On atteint le seuil de commande lorsque cette condition est remplie.

$$((\text{Stock} + \text{commandes en cours} - \text{stock de sécurité}) / \text{Prévision Consommation mensuelle}) \leq \text{Délai de livraison}$$

Le défi pour le département des magasins est de déterminer la prévision de consommation mensuelle, pour ce faire ils ont basé sur les prévisions de ventes livrées par la planification ainsi que sur l'historique de consommation.

La cartographie 1 ci-dessous résume l'ancien processus de gestion de stock de matière première.

**Figure 25:** l'ancien processus de gestion de stock de matière première



**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

## **Chapitre 3 : Résultats et discussions**

## Section 01 : les résultats

### 1.1. Problèmes de la procédure de gestion de stock

Il existe plusieurs problèmes de la procédure de gestion de stock notamment :

- L'absence d'un processus ou d'une politique bien déterminée à suivre par le magasinier afin de décider les prévisions de besoin en matière première (MP). Les besoins nets en MP sont exprimés en se basant sur les prévisions de vente communiquées par la planification ou bien sur l'historique de consommation pour déterminer la future consommation.
- Souvent le magasinier détermine les besoins des items standards à partir de l'historique de la consommation tandis que les besoins nets de MP doivent être déterminé après le calcul des besoins nets des plans prévisionnels de production (PDP) à l'horizon de 3 mois au minimum ce qui a entraîné des situations de sur stock ou bien des ruptures.
- La précision de prévision de vente livré par la planification était trop mauvaise, le forecast accuracy pour quelque famille de produit fini était moins de 50 % comme je vais le montrer.
- L'ignorance total du magasinier sur les commandes en cours ainsi que sur le marché à cause l'absence de contact entre ce dernier et le département commercial.
- Le magasinier n'a pas la flexibilité pour changer le plan d'approvisionnement par ce qu'il n'a pas assez d'information ni sur le plan de production ni sur les capacités.
- La lenteur de la procédure d'achat qui commence par déterminer les quantités des matériaux non standard au niveau de département de planification qui seront par la suite communiquées par email au département des magasins et qui lance à son tour la demande d'achat sur ERP entraine l'oublie de lancer un OA sur ERP.
- Le fait que planificateur ne possède pas un rapport de suivi permettant de vérifier si ses besoins en items spéciaux sont transférés d'abord en demande d'achat et de vérifier par la suite le statut de ses besoins (lancement de Bon de commande auprès du fournisseur, expédition de port de fournisseur, date prévue d'arriver usine...). Ce manque de contact entre le planificateur et le de département d'achat affecte directement les délais engagés avec le client.

En analysant tous ces problèmes, on conclut qu'il existe deux problèmes majeurs, le premier est relatif au cloisonnement des responsabilités entre la planification et les magasins, tandis que le deuxième purement fonctionnel est expliqué par l'absence d'un processus bien clair pour déterminer les prévisions de consommation.

### **1.2. Diagnostic de procédure de gestion du stock produit fini**

Elsewedy Cable suit deux politiques pour gérer le stock de produit fini, la première politique consiste à la production destinée au stockage (make to stock) tandis que la deuxième est celle de la production en réponse à une commande (make to order), en conséquence, la planification de production rassemble entre la planification pour stock et celle pour commandes.

La gestion de stock de produit fini est partagée entre le département de planification et de livraison

Pour bien comprendre la procédure de gestion stock de produit fini, il est très utile de comprendre la procédure de planification de production pour commande et celle pour stock.

### **1.3. Procédure de planification de production pour commandes**

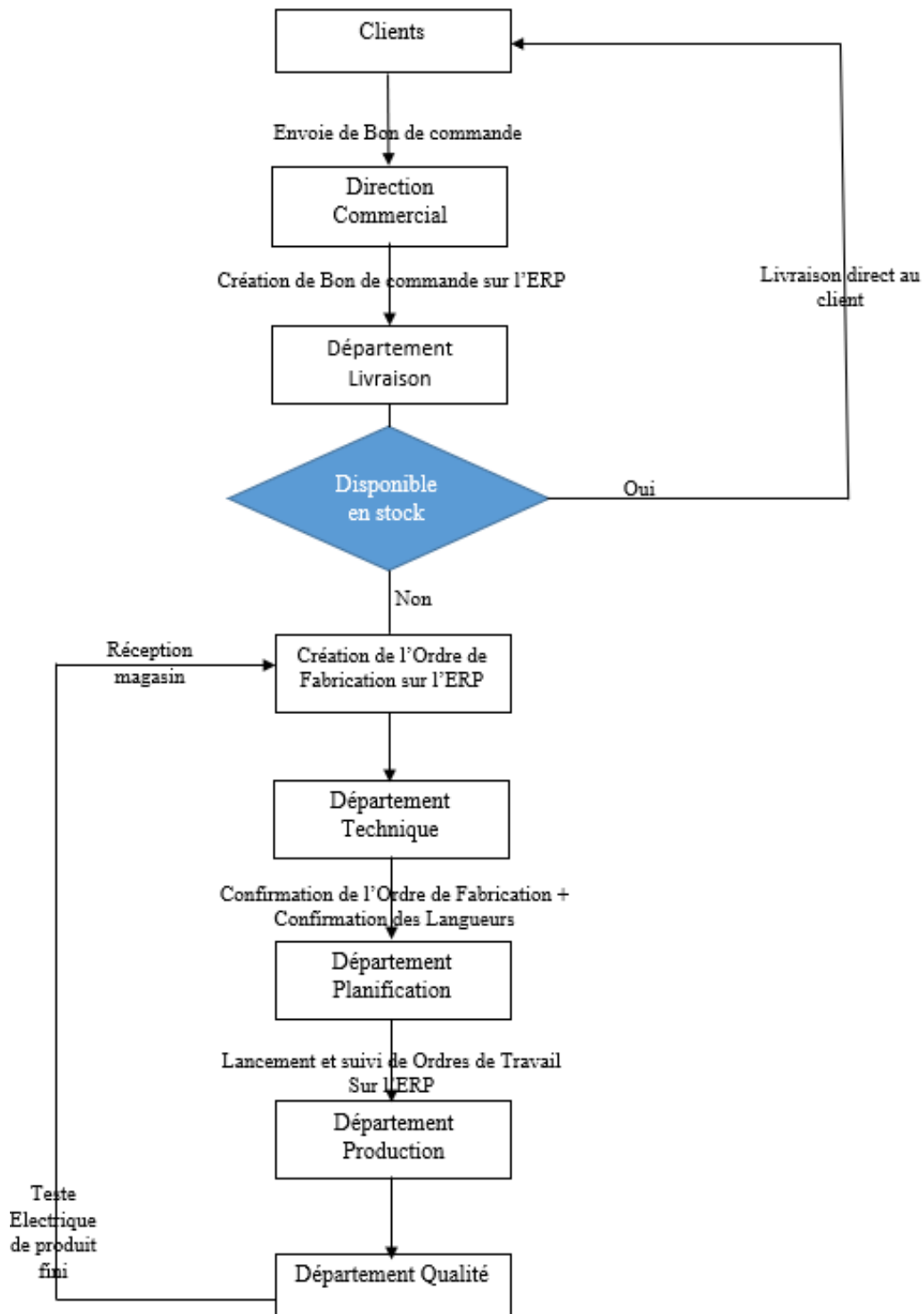
La planification est un département qui fait partie de direction des opérations (voir Organigramme 2018). La production pour commandes représente 30 % de total de production mensuelle. Le département de planification intervient dans le processus de production pour commande après la réception de l'Ordre de Fabrication (Work Order) délivré par le département de livraison.

Le cycle d'une commande client spéciale de sa réception jusqu'au livraison au client est résumé par les étapes suivantes :

- La direction commerciale lance le bon de commande client sur l'ERP ORACLE après la confirmation des codes des articles par le département technique,
- Le département de livraison est le premier département qui traite la commande client, en commençant par vérifier la disponibilité de produit fini dans le stock, ensuite réserve les articles disponibles, et puis lancer la production des articles non disponible par la création des Ordres de Fabrication (OF) sur ORACLE,

- Le département technique reçoit l'OF sur système, il le traite et confirme les TDS (Technical Data Sheet) et détermine les longueurs par chaque bobine (Drums Schedule) et l'envoie au département de planification.
- Le département de planification traite l'OF, vérifie la disponibilité de la matière première, charge les machines et en fin lance les Ordres de Travail (Job Ordres) en déterminant le délai de livraison,
- L'ordonnancement des Ordres de Travail sur les machines est une étape primordiale afin d'organiser le travail et livrer le produit fini dans les délais prévus,
- Les planificateurs suivent les étapes de production de chaque Ordre de Travail jusqu'à livraison au magasin produit fini (Département de Livraison)
- Le département de livraison assure la livraison au client.

Sur la cartographie 2 ci-dessous on résume le cycle de Bon de Commande

**Figure 26 : Cycle de commande client**

**Source :** document interne Elsewedy Electric SPA

#### 1.4. Procédure de planification de production pour stock

La production pour stock est la responsabilité de département de planification, c'est le premier décideur des niveaux de stocks de produit fini standard. Le planificateur doit d'abord déterminer les items de produit fini standard, c'est-à-dire les items les plus demandés par le marché algérien avec un historique de vente significatif.

Pour décider la quantité de production mensuelle de chaque produit fini standard, le planificateur fait la balance entre : les commandes clients, la quantité de stock produit fini ainsi que les encours de production, en prenant en considération l'ordonnancement des commandes clients spéciaux en priorité, la capacité de production, les quantités économiques de production et la disponibilité de la matière première

Un exemple réel de plan de production de quelques items de produit fini standard est illustré dans le tableau suivant :

**Tableau 9** : Exemple de plan de production

Size	Description	Volt	Uom Code	Open Quantity	Qty Stock	Under Product Qty	Balance	Qty to be planned
3X95+50	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	171,606	8,152	59,521	-103,93	100
3X70+35	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	37,21	7,281	21,769	-8,16	21
4x25	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	31,085	38,828	12,538	20,281	10
1X240	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	29,004	10,324	2,119	-16,561	16
4X50	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	14,267	2,866	15,423	4,022	10
4X35	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	10,384	3,474	10,354	3,444	20
4X16	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	36,488	0,22	40,721	4,453	30
4X10	Cu/XLPE/PVC	0.6 / 1 KV	KM	45,693	0,414	51,335	6,056	30
1X185	AL/XLPE/PVC	6 / 10 KV	KM	13,59	16,766	9,308	12,484	50
1X120	AL/XLPE/PVC	18 / 30 KV	KM	95,25	34,297	192,307	131,35	200
1X185	AL/XLPE/PVC	18 / 30 KV	KM	107,686	41,728	64,309	-1,649	60

**Source** : Elaboré par moi même

Toutes les informations de ce tableau sont extraites à partir de l'ERP ORACLE, sauf la quantité à planifier qu'est la décision du planificateur

Open Qty : la somme des quantités total des commandes clients

Qty stock : le niveau de stock de produit fini

Under Product Qty : les encours de production

$$\text{Balance} = \text{Open Quantity} - (\text{Qty Stock} + \text{Under Product Qty})$$

La quantité à planifier est généralement supérieure ou égale à la balance

### **1.5. Dysfonctionnements de procédure de gestion de stock de produit fini**

Dans les deux procédures de planification de production que ce soit pour commande ou pour stock, j'ai constaté des problèmes et des dysfonctionnements qui peuvent impacter le niveau de stock de produit fini.

Pour la procédure de planification de production pour commandes spéciales, les deux problèmes majeurs de département de livraison qui rend le niveau de stock élevé sont :

- Les clients ne prennent pas ses commandes finies dans les délais pour deux raisons : soit le client n'exige pas une livraison immédiate de son produit fini commandé, soit le commercial a bloqué ses livraisons à cause des limites de crédit.
- La livraison a un problème avec le produit fini non conforme en terme de longueur, ces produits sont acceptés en terme de qualité produit fini alors on doit les livrer au magasin produit fini mais ils ne sont pas acceptés par le client car les longueurs demandées par le client ne sont pas acceptées (on doit les reproduire et garder ces longueurs non standards au magasin). Par la suite la livraison rencontre un sérieux problème de livrer ces quantités à un autre client.

Pour la planification pour stock qui représente 70 % de production total, j'ai constaté des dysfonctionnements rendent le niveau de stock élevé. Le problème majeur a un caractère organisationnel par ce que le fait que la planification est le premier responsable de niveau de stock de produit fini standard et le département de planification est un département de la structure des opérations qui se focalise toujours sur l'augmenter du volume de production et ceci explique les niveaux élevés de stock de produit fini.

Pour conclure ce titre de diagnostic de gestion de stock de la matière première et de produit fini, j'ai constaté que le problème majeur est purement organisationnel. Comment le stock de la matière première est géré par deux départements de la planification et des magasins ? et comment le produit fini standard est géré par la structure des opérations qui pense toujours d'augmenter le volume de production et non pas au niveau du stock ?

Pour remédier à ce problème organisationnel Elsewedy a décidé en début de 2022 de créer la structure de Supply Chain qui rassemble quatre départements à savoir le département de planification, le département de livraison, le département des magasins ainsi que celui d'achat et à partir de Avril 2022 Elsewedy a décidé de confier la responsabilité de gestion de stock de la matière première au département de planification au lieu du département des magasins.

Mais est ce que ces deux décisions sont sufi de régler tous les problèmes de stock, bien sûr que non du fait que si la planification et Supply Chain n'a pas encore déterminé une démarche bien claire pour réussir ce projet. J'ai abouti à mette en œuvre le processus S&OP non seulement pour optimiser nos stocks mais aussi pour plusieurs gains et bénéfices que je vais développer dans les titres suivants.

### **1.6. Du model actuel de gestion du stock au processus S&OP**

Dans un environnement d'affaires de plus en plus complexe, compétitif et en constante évolution, il est de plus en plus important que l'entreprise ait la capacité de rapidement s'adapter afin de répondre à des changements du marché, et ce, au moindre coût.

Dans cette optique, de nombreux outils d'amélioration ont été utilisés dans les secteurs logistique et manufacturier ces dernières années : des solutions technologiques avancées pour améliorer la planification et l'exécution, et le déploiement d'approche visant la réduction des gaspillages comme le Lean Management ou l'augmentation de la fiabilité comme le Six Sigma, notamment. Cependant, malgré toutes ces initiatives, trop d'entreprises doivent encore faire face à des problèmes de niveau de stock élevé, de clients insatisfaits, de livraisons en retard ou encore, des problèmes de « cash-flow » ou d'objectifs financiers non atteints.

Dans un monde idéal, l'entreprise aurait des données intégrées et communes, ce qui faciliterait la collaboration de tous les services afin de créer des planning cohérents et réalisables pour toute l'organisation. La réalité est toutefois différente et ce scénario est souvent beaucoup plus complexe et difficile à réaliser. Il semble y avoir dans de nombreuses entreprises des dysfonctionnements et des difficultés pour aligner les efforts des différents services de l'entreprise, en réalité, les objectifs du plan stratégique et l'exécution sur le plan opérationnel.

Il existe pourtant un processus clé qui a su aider de nombreuses entreprises et à pallier à ces problèmes et à améliorer le travail d'équipe ainsi que la communication entre les services des ventes, du marketing, des opérations et de la finance. Ce processus s'appelle « Sales and Operations Planning » (planification des ventes et des opérations : S&OP), également appelé le plan industriel et commercial (PIC). Celui-ci facilite la gestion de la complexité et du changement en garantissant que toute l'entreprise travaille avec une optique, des priorités et des données communes.

### **1.7. Planification de la demande**

Cette étape est la plus importante étape chez Elsewedy, il s'agit de déterminer les prévisions de vente par famille de produit sur un horizon de 4 mois au minimum.

Dans l'ancienne procédure de gestion de stock, les prévisions de vente sont déterminées par le Directeur Général et le Directeur de Planification selon leurs propres visions du marché et leurs expériences sans jamais justifié par un modèle de prévision basé sur l'historique des ventes et sans retour aux commerciaux pour valider ces prévisions.

Le premier responsable de cette étape est le planificateur de la demande qui fait partie de département de planification. Pour déterminer les prévisions de vente je vais suivre les étapes suivantes :

1. Déterminer les familles de produit fini
2. Rassembler les données statistiques
3. Calculer les prévisions de vente en utilisant le logiciel EVIEWS
4. Passage en revue et planification de la demande

### **1.8. Déterminer les familles de produit fini**

Dans un marché concurrentiel, les fabricants sont amenés à répondre à des besoins fonctionnels variés par des réponses individuelles, de manière à diversifier et élargir leur clientèle et se réserver des parts de marché. Il en est devenu un marché de plus en plus segmenté dans lequel les fabricants se doivent d'innover et d'adapter chaque produit aux besoins spécifiques de chaque client.

La méthodologie proposée s'appuie sur le couplage entre les domaines fonctionnels et techniques.

**Figure 27.** : Interaction technique/réalisation.



**Source :** Elaboré par moi-même

Pour l'industrie des câbles il existe des milliers de produit fini, le nombre des différents articles vendus dans Elsewedy Electric Algeria de 2016 à juin 2019 est de 2137 articles.

Prenant en considération le type de conducteur (aluminium ou cuivre), le type d'installation dans les réseaux électrique (aérien ou sous-terrain), le voltage du câble (basse tension, moyen tension ou haute tension), le procès de la production, la fréquence de vente et les quantités vendus, j'ai déterminé 5 grandes familles pour les câbles standards comme mentionné sur le tableau ci-dessous :

**Tableau 10** : Classification par famille de produit fini

Famille	Type de conducteur	Section de conducteur (mm <sup>2</sup> )	Description
<b>Basse tension +Autre</b>	Cuivre	Plus de 10 mm <sup>2</sup>	CU/XLPE/PVC
<b>Câble contrôle + Souple</b>	Couronne domestique	1x1,5; 1x2,5; 1x4; 1x6	CU/PVC
	Contrôle	section de 1,5 m à 6 mm <sup>2</sup> ;nombre de conducteur de 2 à 19	CU/PVC; CU/PVC/PVC; CU/XLPE/PVC
	Flexible	de 1,5 a 240	CU/PVC ; CU/PVC/PVC
<b>Torsadé</b>	Aluminium H12	3x150+70+2x16	AL/XLPE
	Aluminium H12	3x70+54,6+2x16	AL/XLPE
	Aluminium H12	3x35+54,4+16	AL/XLPE
	Aluminium H12	4x16	AL/XLPE
	Aluminium H12	2x16	AL/XLPE
<b>Moyen tension</b>	Aluminium H12	1x120 18/30 kv	AL/XLPE/PVC
	Aluminium H12	1x185 18/30 Kv	AL/XLPE/PVC
	Aluminium H12	1x185 6/10 Kv	AL/XLPE/PVC
	Aluminium H12	1x240 18/30 kv	AL/XLPE/PVC
	Aluminium H12	1x240 6/10 kv	AL/XLPE/PVC
<b>Aérien (Almélec)</b>	Aluminium Alloy	93,3	AAAC
	Aluminium Alloy	34,4	AAAC

**Source** : Elaboré par moi même

### 1.9. Rassembler les données statistiques

La réalisation de cette étape au niveau d'Elsewedy a commencé en début de juillet 2019. L'équipe de planification était chargée de rassembler l'historique de vente.

Pour calculer les prévisions des ventes des 6 derniers mois de l'année 2019, j'ai décidé de prendre comme échantillon les quantités vendues mensuellement de Janvier 2016 à Juin 2019 de chaque famille de produit fini défini précédent, cet historique de vente était extrait de l'ERP de l'entreprise ORACLE.

Les données extrait d'ORACLE doivent être considérées comme des données brutes à réajuster par la prise en considération des événements qui influence les volumes de vente notamment les ruptures de stock de matière première, les promotions, les grèves ..., l'objectif du réajustement est d'éliminer les données aberrantes et construire une base des données fiables sur laquelle par la suite des prévisions fiables.

Dans l'annexe 1, j'ai illustré comme exemple les quantités vendues de la famille de moyenne tension extrait de l'ERP ORACLE sans élimination des données aberrantes par contre à partir du mois de juillet toutes les données aberrantes doivent être éliminées

## Section 02 : discussions des résultats

### 2.1. Calculer les prévisions de vente par le logiciel EVIEWS

Pour calculer les prévisions de vente j'ai choisi le logiciel EvIEWS, en effet, EvIEWS est un logiciel de système d'exploitation Windows dans un des leaders mondiaux de logiciels d'économétrie. Ce logiciel donne une prévision de l'analyse des données scientifiques, l'analyse financière, les prévisions des ventes et les prévisions économiques. En outre, les solutions logicielles EvIEWS en matière de recherche et d'enseignement, d'entreprises, organismes gouvernementaux et les utilisateurs des étudiants à une analyse statistique puissante, de prévision des outils de modélisation

Le principe de fonctionnement d'EvIEWS pour faire les prévisions de vente en bref est d'importer l'historique de vente mensuel sur le logiciel à partir d'un fichier Excel, Après ça le logiciel va déterminer le modèle statistique (la courbe de tendance) pour l'échantillon sélectionné et puis le logiciel donne les prévisions de ventes sur l'intervalle choisie.

Afin de maîtriser l'utilisation d'EvIEWS, J'ai suivi une autoformation.

Les prévisions de ventes de la famille de moyenne tension et le modèle statistique sont présentées dans le tableau 7 ci-dessous.

**Tableau 11** : Prévisions de vente des Câble de moyen tension (Juillet-2019 au Dec-2019)

Trx Month	Forecast 120 30 kv ; Model ARMA(5,2)	Forecast 185 30 kv ;Model ARMA (2,1)	Forecast 240 30 kv; Model Y=C	Forecast 240 10 kv; model Y=C	Forecaste185 10 kv Model Ma(1)MA(2)
juil-19	172	43	3	1,6	1,6
août-19	308,29	54,72	4,6	32,8	14,61
sept-19	177,32	57,83	4,6	32,8	9,51
oct-19	207.,59	58,66	4,6	32,8	11,51
nov-19	187,77	58,88	4,6	32,8	10,73
déc-19	201,9	58,94	4,6	32,8	11,03

Source : Elaboré par moi même

On remarque que chaque produit fini a un modèle statistique spécifique, ce n'est pas forcément que deux produits de la même famille doivent avoir le même modèle statistique.

Dans l'annexe 2 on a présenté les données extraites d'Eviews pour le modèle et prévision du câble 1x120 Al/XLPE/PVC

## **2.2. Passage en revue et planification de la demande**

Après la détermination des prévisions de vente par le département de planification par Eviews, la planification communique ces prévisions au département commercial pour validation

Le département de vente actualise et passe en revue les prévisions de ventes communiquées.

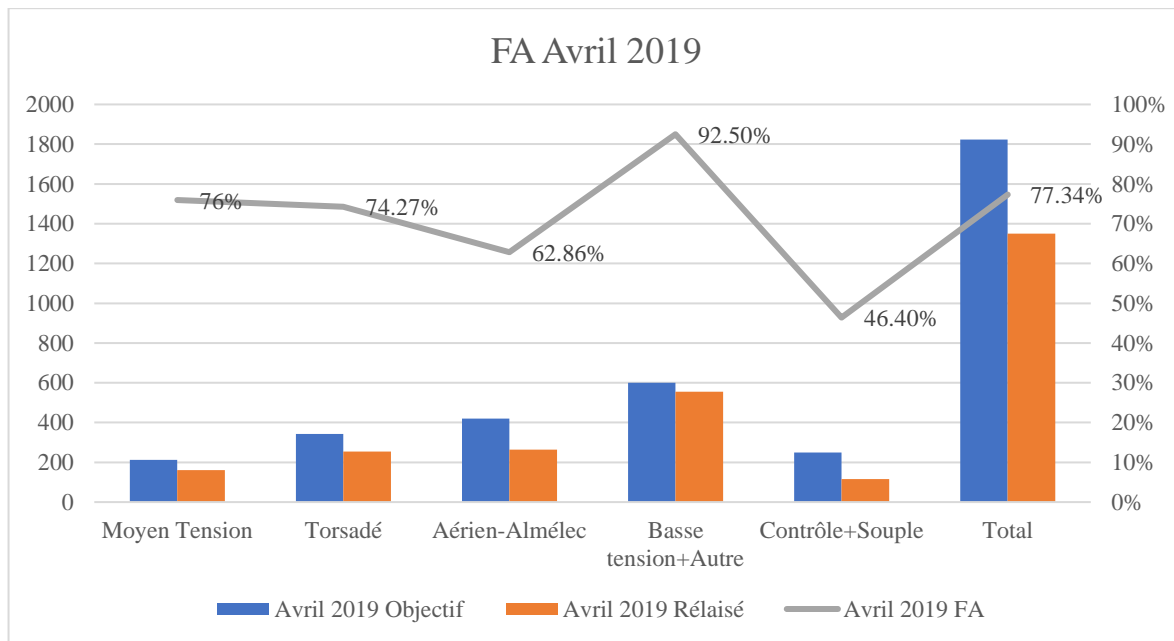
Durant cette étape, les commerciaux s'accordent sur le niveau de demande prévue. Ils peuvent aussi proposer des changements dans l'objectif du taux d'inventaire.

Résultat de cette étape est d'avoir une demande consensus qu'on va utiliser pour la deuxième étape de processus S&OP.

## **2.3. Indicateurs de performance KPI pour l'étape planification de la demande**

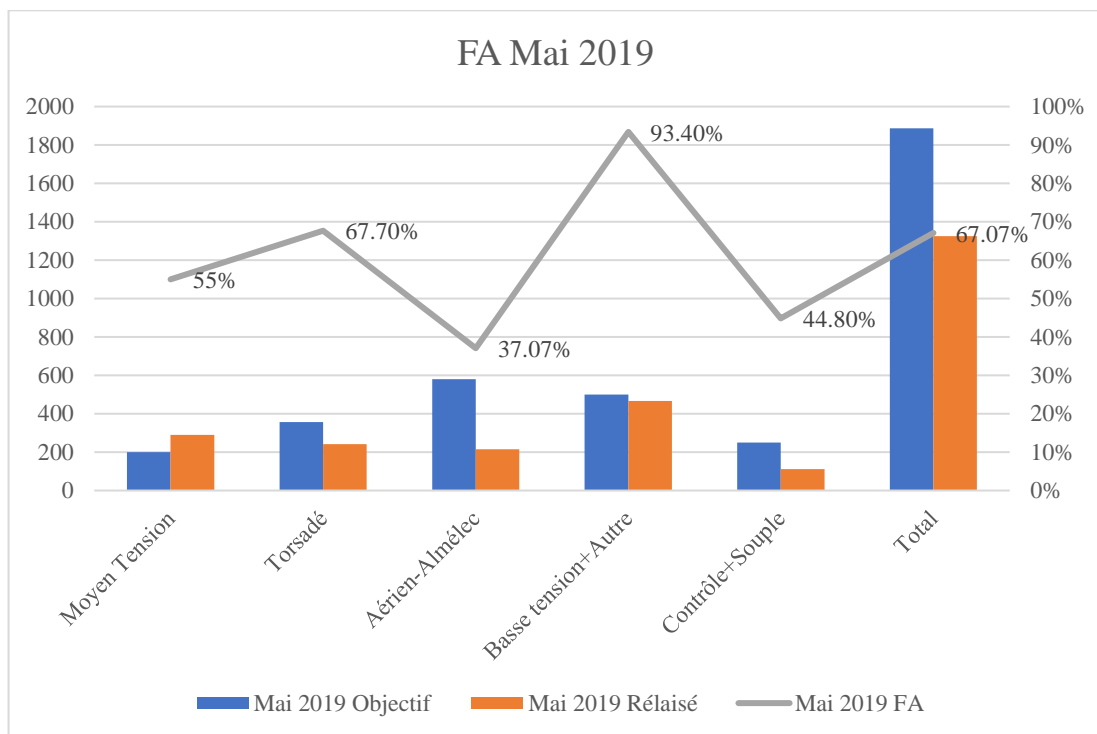
Le plus important KPI pour cette étape est le Forecast Accuracy (précision de prévision) Sa Formule est : en (%)

Les FA pour les 3 mois Avril, Mai et Juin de l'année 2019 Par famille et par mois sont représentés sur les histogrammes ci-dessous

**Figure 28 : Forecast Accuracy Avril 2019**

**Source : Elaboré par moi même**

Le FA pour total du mois d'avril est 77 %, un FA supérieur à 75 % est acceptable par l'entreprise Elsewedy Electric. Toutefois, les deux familles Aérien et contrôle ont enregistré un FA de 62 % et 46 % respectivement, ce qui n'est pas acceptable

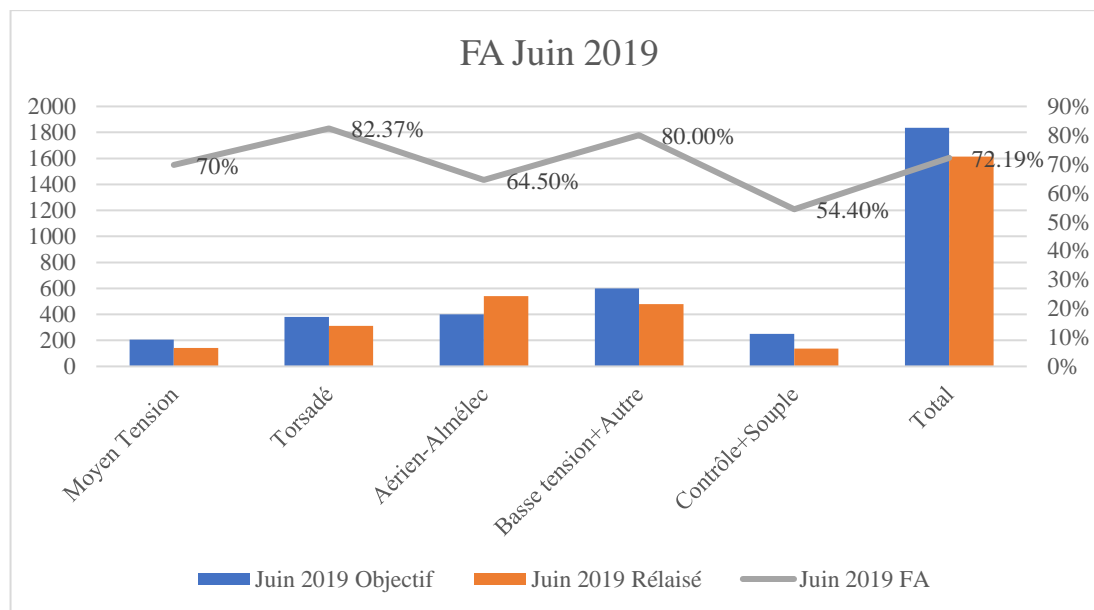
**Figure 29 : Forecast Accuracy Mai 2019**

**Source :** Elaboré par moi même

FA pour total du produit du mois du Mai 2019 est 67 %, cette précision n'est pas acceptable par Elsewedy Electric.

La Justification de chaque FA par famille est :

- 55 % pour Moyen tension, la raison principale est qu'il n'y avait pas de commande pour cette période
- 67 % pour le torsadé : c'est lié principalement à un problème de productivité des lignes de production, toutes les quantités produites ont été vendues
- 37 % pour l'aérien : la raison est la non réception de la matière première, les délais de l'approvisionnement n'ont pas été respectés par le département achat
- 48 % pour le souple : les prévisions sont bonnes, les OFs sont réalisés mais les produits finis n'ont pas été livrés au magasin car le cycle de production pour ce type de câble est long ainsi que les machines sont trop chargées.

**Figure 30 : Forecat Accuracy Juin 2019**

**Source :** Elaboré par moi même

Le FA du mois de Juin 2019 pour l'ensemble des familles de produit est de 72 % (Ce n'est pas acceptable).

Le problème est que dans la famille de moyen tension, aérien et contrôle, ce sont les mêmes justifications citées précédemment dans le mois du Mai,

A partir de Juillet 2019 le FA sera basé sur la demande consensus qui est plus faible que les prévisions des mois passés

## **Conclusion générale**

Deux problèmes majeurs pour la gestion de stock de la matière première et de du produit fini ont été identifiés à l'issue du diagnostic et d'analyse effectuées. Le premier est relatif au cloisonnement des responsabilités entre la planification et les magasins tandis que le deuxième est purement fonctionnel lié à l'absence d'un processus bien clair pour déterminer les prévisions de vente, et par conséquent, les prévisions des consommations.

Il reste beaucoup de travail de perfectionnement notamment la détermination des matrices RACI pour chaque étape de processus S&OP afin d'identifier et de préciser les rôles et les responsabilités de chacun des acteurs concernés.

Un S&OP ne reste cependant pas éternellement la solution idéale et adaptée, Il faut certes le faire évoluer, une des hypothèses ayant été évoqué est le passage du S&OP à l'IBP, ou autrement appelé planification intégrée de l'entreprise « Integrated Business Planning ».

**Recommandation :** il ne faut pas se contenter des résultats obtenus des prévisions parce que ces dernières ne sont pas certes à 100% mais il faut toujours les mettre en cause et déployer une méthodologie efficace et efficiente pour l'amélioration contenue.

## Références bibliographiques

### Livres ;

- Operations Management In The Supply Chain Sixth Edition Roger G. Schroeder, Susan Meyer Goldstein, Carlson M. Johnny Rungtusanatham 2013
- World Class Sales & Operations Planning By Donald H, Sheldon ,2006
- Gestion De Production 2011 ,5-ème édition Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Pascal BONNEFOUS
- Logistique Production, Distribution, Soutien 2008, Yves Pimor, Michel Fender DUNOD 5-ème édition
- George E. Palmatier with Colleen Crum. 2003 Enterprise sales and operations planning : Synchronizing Demand, Supply and Resources for Peak Performance
- Thomas F. Wallace, Robert A Stahl 1999. Sales and operations planning the How-To Handbook
- Sugimori et al., 1977 “Toyota production system and Kanban”
- Dick Ling, and Andy Coldrick, 2009 Breakthrough Sales & Operations Planning: How we developed the process
- Dick Ling ,Walter Goddard 1987 ‘Orchestrating Success ; Improve Control of the Business with Sales & Operations Planning ’
- Simchi-Levi et al, 2008 Designing and managing the supply chain
- Thomé et al., 2012 Sales & Operations Planning S&OP-An Overview
- Hamed Fazlollahtabar 2018 « Supply Chain Management Models »

### Articles;

- Siao-Leu Phouratsamay ,2018 ‘ Coordination des décisions de planification dans une chaîne logistique ‘
- Jean-Baptiste Vidal et al 2019 Richard C. Ling est reconnu par des académiciens

### Thèses ;

- Adnane Lazrak 2016 ‘ Amélioration des processus de prévision et de gestion des stocks ‘

## **Annexes**

## TABLES DES ANNEXES

### Annexe 1 : Historique de vente par Km – Famille de moyenne tension

Trx Month	Delivered qty 120 30 kv	Delivered qty 185 30 kv	Delivered qty 240 30 kv	Delivered qty 240 10 kv	Delivered qty 185 10 kv
janv-16	473,921	29,662	18,162	4,036	10,126
févr-16	475,674	73,501	0,519	99,977	36,36
mars-16	419,065	97,888	19,213	46,443	23,088
avr-16	217,772	75,984	6,09	77,139	3,101
mai-16	310,359	108,377	12,509	5,937	43,824
juin-16	292,113	90,344	0	120,375	7,138
juil-16	216,711	22,273	0	11,063	57,252
août-16	354,157	30,884	6,065	55,738	3,631
sept-16	372,683	34,824	0	51,47	52,047
oct-16	242,728	77,927	6,03	159,758	5,728
nov-16	354,64	74,451	0	71,911	4,026
déc-16	196,487	93,324	0	61,886	44,776
janv-17	197,775	24,26	0	35,754	24
févr-17	301,677	50,345	56,526	29,663	12,934
mars-17	311,808	85,497	7,61	55,557	42,272
avr-17	337,886	46,287	0	38,886	7,974
mai-17	268,437	55,414	0	107,549	0,727
juin-17	88,396	0	0,974	33,762	22,508
juil-17	296,317	73,404	0	1,005	29,748
août-17	231,892	46,081	0	14,761	15,74
sept-17	266,307	117,359	1,302	37,758	7,005
oct-17	246,079	78,139	0	65,315	7,999
nov-17	229,907	85,315	0	118,598	10,052
déc-17	183,106	129,768	17,413	49,361	34,654
janv-18	193,204	101,52	0	60,769	5,015
févr-18	24,965	21,938	0	41,492	17,846
mars-18	177,786	53,7	0,927	53,969	22,913
avr-18	114,564	16,698	0,98	10,678	2,031
mai-18	63,472	19,459	6,965	38,575	2,002
juin-18	70,636	38,075	0	10,77	15,893
juil-18	57,353	62,729	0	70,06	13,39
août-18	50,474	34,592	4,863	50,686	9,095
sept-18	255,829	43,142	6,825	40,411	9,159
oct-18	172,462	42,859	0	6,21	25,31
nov-18	149,878	10,275	0	17,582	1,377
déc-18	198,62	84,33	0	55,645	30,76
janv-19	167,493	53,134	0,764	34,94	30,76

févr-19	331,041	50,935	0	39,288	13,94
mars-19	306,868	79,711	9,53	36,004	10,3
avr-19	202,403	117,99	0	42,878	0,34
mai-19	110,073	54,648	2,01	43,03	0,5
juin-19	209,773	50,974	9,99	48,18	14,8

## Annexe 2 : Model statistique pour 1x120 AL/XLPE/PVC 30 kv

The screenshot displays the EViews software interface. The main window shows the 'Equation: MODEL(DELIVERED\_QTY\_120\_30KV)' with the following details:

**Estimation Command:**  
 LS(ARMA=ML, ARMAOPT=KA) D(DELIVERED\_QTY\_120\_30KV) AR(1) AR(2) AR(3) AR(4) AR(5) MA(1) MA(2)

**Estimation Equation:**  

$$D(\text{DELIVERED\_QTY\_120\_30KV}) = 0 + [\text{AR}(1)=-\text{C}(1), \text{AR}(2)=-\text{C}(2), \text{AR}(3)=-\text{C}(3), \text{AR}(4)=-\text{C}(4), \text{AR}(5)=-\text{C}(5), \text{MA}(1)=-\text{C}(6), \text{MA}(2)=-\text{C}(7), \text{UNCOND, ESTSMPLE}=2016M02\ 2019M06]$$

**Substituted Coefficients:**  

$$D(\text{DELIVERED\_QTY\_120\_30KV}) = 0 + [\text{AR}(1)=-1.52964486448, \text{AR}(2)=-1.31893990859, \text{AR}(3)=-0.887572778587, \text{AR}(4)=-0.842502955133, \text{AR}(5)=-0.595316033958, \text{MA}(1)=1.33102140664, \text{MA}(2)=-0.808466709867, \text{UNCOND, ESTSMPLE}=2016M02\ 2019M06]$$

The 'Equation Estimation' dialog box is open, showing the 'Specification' tab. The dependent variable is 'delivered\_qty\_120\_30kv' and the regressors are 'ar(1) ar(2) ar(3) ar(4) ar(5) ma(1) ma(2)'. The 'Method' is set to 'LS - Least Squares (OLS and ARMA)' and the 'Sample' is '2016m01 2019m06'.

