

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT
Pôle Universitaire de KOLÉA**



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Master en Management de la Chaîne Logistique

**L'Optimisation d'un chemin de distribution selon les
prévisions des ventes « Branche GPL'C »**

Cas: NAFTAL

« La Region EST »

- **Présidente** : Mme Layla MOUHAMED ELHADJ
- **Examineur** : Mr. Amine SABA.
- **Encadreur** : Mr .Omar BENMOUSSA

Élaboré par :

Lilia ZEGHADNIA

Année :2022/2023

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT
Pôle Universitaire de KOLÉA**



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Master en Management de la Chaîne Logistique

**L'Optimisation d'un chemin de distribution selon les
prévisions des ventes « Branche GPL'C »**

Cas: NAFTAL

« La Region EST »

- **Présidente : Mme Layla MOUHAMED ELHADJ**
- **Examineur : Mr. Amine SABA.**
- **Encadreur : Mr .Omar BENMOUSSA**

Élaboré par

Lilia ZEGHADNIA

Année :2022/2023

Résumé :

Suite l'augmentation des prix des carburants ces deux dernières années, les automobilistes ont décidé de bénéficier de la réduction d'une autre source d'énergie « SIRGHAZ », ce qui a permis d'améliorer les performances du GPL. Je pense que l'autonomie, la planification de la distribution et la qualité des approbations de NAFTAL sont essentielles et conformes aux besoins des entreprises clientes de l'entreprise. Dans cette étude, nous visons à souligner l'importance de l'optimisation des itinéraires de distribution en tant qu'outil pour améliorer le processus de distribution du GPL. À cette fin, nous avons mené une étude quantitative impliquant des participants pour recueillir des informations pertinentes et acquérir une compréhension globale de notre sujet de recherche. Nos résultats incluent l'optimisation de l'allocation et l'atteinte des états futurs souhaités, conduisant à une amélioration de la satisfaction du client en termes de qualité, de coût et de délai de livraison.

Mots clés: GPL'c, Optimisation, Prévission des ventes; NAFTAL; Chemins de distribution

Abstract:

following the increase in fuel prices over the last two years, motorists have decided to benefit from the reduction of another energy source "SIRGHAZ", which has made it possible to improve the performance of LPG. I believe that NAFTAL's autonomy, distribution planning and quality of approvals are essential and in line with the needs of the company's corporate clients. In this study, we aim to highlight the importance of distribution route optimization as a tool to improve the LPG distribution process. To this end, we conducted a quantitative study involving participants to gather relevant information and gain a comprehensive understanding of our research topic. Our outcomes include optimizing allocation and achieving desired future states, leading to improved customer satisfaction in terms of quality, cost and delivery time.

Keywords: GPL'c, Optimization, Sales forecast; NAFTAL; Delivery paths

REMERCIEMENT

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Allah pour m'avoir accordé la force, la détermination et la guidance tout au long de ce parcours académique. Sa bénédiction et Sa miséricorde ont été des sources inestimables de soutien et de réconfort.

Je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères à mes parents et à ma famille, en particulier à mes sœurs Aya et Aida et Soulef et Loubna, ainsi qu'à mes frères Abderahman et Nasri et Rafik. Leur amour, leur soutien constant et leur encouragement ont été des piliers essentiels dans la réalisation de ce mémoire

Je souhaite également exprimer ma gratitude à mon encadrant **Mr. Omar BENMOUSSA**, pour son expertise, son soutien et ses précieux conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire. sa patience et son engagement ont grandement contribué à mon apprentissage et à la qualité de mon travail.

Un remerciement à toute la famille de l'entreprise **NAFTAL Spécialement Monsieur 'Salah BECHIH'** ; qui m'a accueilli chaleureusement pendant ma période de stage. Votre soutien, votre expertise et votre dévouement ont grandement contribué à la réussite de mon expérience professionnelle.

Enfin, je souhaite exprimer ma gratitude au monsieur **TOUATI CHOKRI** pour son accompagnement et son orientation tout au long de cette aventure. Son expertise, sa patience et son engagement ont été des atouts précieux dans la réalisation de ce mémoire. Votre présence et votre soutien ont été d'une valeur inestimable pour moi. Votre expertise, votre disponibilité et votre engagement ont fait une réelle différence dans la qualité de mon travail et dans ma compréhension du sujet.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, je vous adresse un sincère et chaleureux merci. Votre soutien indéfectible et vos encouragements ont été d'une valeur inestimable et je suis reconnaissant pour votre présence tout au long de ce parcours.

Résumé.....	I
Remerciements.....	II
Table des Matières.....	III
Liste des Tableaux	VI
Liste des Figures.....	VII
Liste des Abréviations, Sigles et Acronymes.....	VIII
Introduction Générale.....	1
CHAPITRE I : Contexte THEORIQUE	1
Section 01 : Revue littérature	2
1. les études internationale.....	2
2. les étude nationale.....	6
3. Similitude et différence entre l'étude actuelle et les études précédentes.....	10
Section 02 : Cadre théorique	11
1. Généralité sur le GPL'c	11
1.1 Historique des GPL'c.....	12
1.2 Définition des GPL'c.....	16
1.3 La conversion des Véhicules.....	19
1.4 Evolution des prix GPL'c.....	22
2. L'importance de la distributions dans l'entreprise économique	26
2.1 Les éléments fondamentaux sur la distribution	26
2.2 Le rôle de distribution	28
2.3 La fonction de distribution	28
2.4 Le chemin de distribution	30
Conclusion	34
CHAPITRE II : CADRE METHODOLOGIQUE.....	36
Introduction :.....	36
Section 01 : méthodologique.....	37

1. Prévisions des ventes	37
1.1 Objectif	37
1.2 Le rôle de la prévision des ventes dans la prise de décisions	38
2. Méthodologie de la recherche	38
2.1 la méthode qualitative(subjectives).....	39
2.2 la méthde quantitative (objective)	39
2.2.1 Méthode statistique	40
2.2.2 Méthode basé sur les réseau neuraux	40
2.3 Généralité sur la série chronologie	39
3.Choix de la méthodologie	42
3.1 les méthodes des prévisions des ventes.....	42
4. Méthode d'analyse.....	51
Section 02 : Contexte organisationnel.....	52
A.Présentation de la branche GPL NAFTAL.....	52
1. Création de la branche GPL	52
2. Missions de la Branche.....	52
3. Organisation de la branche GPL.....	53
4. Moyens et infrastructures de la branche GPL.....	53
B. Présentation l'air de l'étude	58
1. Structuration administrative de la région Est.....	58
2. Approvisionnement de la région EST.....	61
3. Stockage de la branche GPL.Région EST.....	63
C. l'optimisation de chemin de distribution branche GPL de la région EST NAFTAL...64	
1. Réseau de distribution branche GPL de NAFTAL.....	64
Conclusion	65

CHAPITRE III : Résultats et analyse de discussion	66
Introduction.....	67
Section 1 : L’analyse des recueilli des données quantitative.....	68
1. L’élaboration des Prévision des ventes de branche GPL	68
1.1 Présentation du logiciel	68
1.2 L’analyse des séries chronologiques.....	69
1.3 Prévision des ventes l’horizon 2024.....	74
1.4 Prévision des ventes l’horizon 2025.....	75
2. L’optimisations de chemin de distribution	77
2.1. Calcul de l’autonomie de stockage et la distance de la région Est	77
2.2. Solution Problématique	78
2.3. Réalisation et exécution	79
Section 2 : Discussion des résultats.....	80
Conclusion	82
Conclusion Générale	83
BIBLIOGRAPHIE	97
ANNEXE.....	100

Liste des Tableaux

Tableau I – Différents types d’usage des GPL.....	13
Tableau II – Marché amont du GPL en Algérie	14
Tableau III – Composition du GPLc	16
Tableau IV – Prix des carburants à la pompe.....	17
Tableau V – les objectifs alloué par le producteur à la distrubition	27
Tableau V – Réseau de canalisation de la branche GPL	54
Tableau VI – Parc roulant de la branche GPL	55
Tableau VII – Capacité de stockage des GPL de la Branche	56
Tableau VIII – Districts de la région Est	58
Tableau IX – Installations de stockage des GPL vrac de la région Est	62
Tableau X – Capacité de stockage de la région Est en m ³	63
Tableau XI – Capacité régionale de stockage des GPL	64
Tableau XII – Nombre de stations-service de la région Est	65
Tableau XIII – Plan des ventes GPLc obtenus en tonnes.....	71
Tableau XIV – Analyse de la variance de la série des ventes de la région Est	75
Tableau XV – Résultat d’analyse des séries chronologiques	79
Tableau XVI – Résultat de prévision avec la méthode de Holt-Winters	80
Tableau XVII – Prévisions ventes par district en tonne.....	81
Tableau XVIII – Calcul de l’autonomie de stockage	82
Tableau XIX – Application de rattachement des districts	83
Tableau XX – Infrastructures destruction proposées	84

Liste des figures

Figure 1 – Composants d’un kit GPL installé	20
Figure 2 – Zones d’influence de la région Est.....	60
Figure 3 – Schéma d’approvisionnement des GPL pour la région Est.....	61
Figure 4 – Différentes méthodes de prévision	62
Figure 5 – Méthodes de lissage de Holt-Winters.....	64

Liste des graphiques

<i>Graphique 1 – Évolution des prix des carburants entre 2018 et 2022.....</i>	<i>21</i>
<i>Graphique 2 – Évolution des ventes de GPLc (2022)</i>	<i>22</i>
<i>Graphique 3 – Ventes régionales de GPLc en 2010-2018</i>	<i>72.</i>
<i>Graphique 4 – Répartition régionale des points de vente GPLc</i>	<i>73</i>
<i>Graphique 5 – Répartition de la capacité de stockage par district</i>	<i>74.</i>
<i>Graphique 6 – Plan des ventes de GPLc de la région Est (2018 – 2022)</i>	<i>75</i>
<i>Graphique 7 – La série et ses composantes</i>	<i>75.</i>
<i>Graphique 8 – Application du lissage et prévision des ventes</i>	<i>76</i>
<i>Graphique 9 – la nouvelle série et sa droite de tendance</i>	<i>78</i>

Liste des abréviations

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ARH : Autorité de Régulation des Hydrocarbures

APRUE : L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie

APS : Algérie Presse Service

CDS : Centre de Distribution et de Stockage

CE : Centre Emplisseur

CFBP : Comité Français du Butane et du Propane

DR : Dépôt Relais

FCE : Forum des Chefs des Entreprises

GES : Gaz à effet de serre

GNc : Gaz Naturel à usage de Carburant

GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié

GPLc : Gaz de Pétrole Liquéfié a usage de carburant

JO : Journal Officiel

LED : Lissage Exponentiel Double

LES : Lissage Exponentiel Simple

MCE : Mini Centre Emplisseur

NAFTAL : Entreprise Nationale de la Distribution et de la Commercialisation des Produits Pétroliers

PNA : Parc National Automobile

SPA : Société Par Actions

STPE : Société de Transport des Produits Energétiques

TPP : Taxe sur les Produits Pétroliers

TVA : Taxe sur la Valeur Ajoutée

Introduction Générale

Pour réduire la dépendance au pétrole et en raison de la baisse des prix, les pouvoirs publics ont décidé de promouvoir le GPL et sa partie la plus lourde, le GPLc, une énergie alternative propre, économique et facilement disponible. Les nouvelles dispositions de la loi imposent de nouvelles hausses tarifaires à la station de pompage carburant traditionnelle, exclusivement GPL, après avoir été rendue opérationnelle il y a un an par la loi de finances 2016, édictée par l'Autorité de régulation des hydrocarbures (ARH).

(la loi de finances 2017) sera la suivante à compter du 1er janvier 2017. Il semble donc que cette augmentation ait poussé de nombreux automobilistes à se tourner vers une autre source d'énergie plus économique, qui est le "SIRGHAZ". L'Agenda 2030 pour le développement de l'efficacité énergétique vise à promouvoir les carburants les plus facilement disponibles et les moins polluants, en l'occurrence le GPLc et le GNC. L'objectif est de convertir 30% de la flotte nationale

Par ailleurs, les dispositions de la loi de finances 2014 obligent les concessionnaires automobiles à fixer des limites sur les véhicules roulant au GPL. Ces véhicules doivent représenter 10 % du nombre total de voitures à essence importées par le concessionnaire. De plus, au moins 80% de ce quota doit être converti en GPL sur le territoire algérien. En fait, toutes ces nouvelles mesures traduisent la volonté des pouvoirs publics d'imposer le GPLc dans les modes de consommation énergétique nationaux, on peut donc se demander si NAFTAL a le monopole de la distribution, de la distribution et de la commercialisation des hydrocarbures et de ses dérivés sur le territoire. Pays, peut répondre à la demande en GPLc du marché algérien dans les prochaines années. La pertinence de cette question a été confirmée lors de la préparation de cette étude : afin de se faire une idée de la situation des ventes de GPL dans les années à venir et permettre une optimisation d'échelle des lignes de distribution.

- **Problématique :**

Comment faciliter le processus de distribution au moindre coût et dans les plus brefs délais en étudiant les attentes de vente qui contribuent à augmenter sa rentabilité ?

Ce sujet a été choisi parce que nous avons effectué un stage pratique dans la société NAFTAL, Nous avons remarqué un problème avec la distribution de GPL/C qui était aléatoire et il n'y

avait pas de recherche disponible, Ce problème ne pouvait pas être résolu Juste en utilisant des méthodes scientifiques et mathématiques précises dans leurs résultats, joue un rôle important dans la prise des meilleures décisions.

- **Hypothèses :**

En réponse aux questions soulevées sur le sujet de recherche, nous espérons que la Problématique une réponse Les sous-hypothèses proposées nous avons mis en avant les hypothèses suivantes

- **Hypothèse 01 :** traitement et solution générale pour toute la région par la proposition de l'implantation des nouveaux centres de stockage en raison d'optimisé de chemin de distribution et la récupération de ces 15 jours de rupture de stock et la préservation de vente durant les 30 jours.

- **Hypothèse 02 :** l'optimisation de réseau distribution doit répondre à la satisfaction clientèle avec la stock selon les prévision des ventes.

Raison du choix du sujet :
Il y a des raisons subjectives et objectives

1- Motifs subjectifs :

- Désir d'apprendre sur le sujet et les concepts connexes du point de vue théorique et similaire.
- Désir d'approfondir la connaissance des méthodes analytiques standards à l'aide de modèles; Nouveaux programmes et méthodes de prévision des ventes.

2- Motifs objectifs :

- Le développement du système de distribution avec des normes nouvelles et modernes, en particulier la distribution de carburant, et cela se traduit par le taux de vente et le respect des systèmes de qualité internationaux dans le domaine du transport Charger le carburant et les matières dangereuses dans un délai plus court à un prix inférieur qu'une distance spécifique par des véhicules avancés.
- Considérant que le secteur du transport et de la distribution de carburant et la facilitation de son réseau de distribution sont parmi les activités les plus importantes qui augmentent le niveau des ventes et donc le niveau de l'économie du pays.

+ Cette étude est divisée en trois chapitres

- Chapitre **01** : revue de littérature et cadre théorique
- Chapitre **02** : Méthode et Présentation d'accueil de Branche GPL" C la région est NAFTAL
- Chapitre **03** : Résultats et discussion

Chapitre 01 :

Contexte Théorique

Introduction :

Développer le GPLc comme alternative au carburant traditionnel est le meilleur outil pour améliorer l'efficacité énergétique des transports et réduire la pollution atmosphérique. Le secteur des transports représente à lui seul 85% de la consommation totale du pays, qui est considéré comme l'une des principales sources de pollution en Algérie avec des émissions allant jusqu'à 14 millions de tonnes d'équivalent CO₂, soit 46% des émissions de gaz à effet de serre, selon APRUE.

L'essentiel de l'énergie consommée dans ce secteur provient de dérivés du pétrole, dont 69 % de diesel et 28,7 % d'essence, tandis que le GPL, considéré comme un carburant propre, n'en représente que 2,4 %. Cet état des lieux a conduit à une recommandation majeure de passer au GPLc comme alternative au diesel et à l'essence, principale source de pollution et d'inefficacité énergétique.

Ce premier chapitre est divisé en trois parties, couvrant la première définition de la GPL et de la GPLc en donnant les composants et les avantages et l'origine de la GPL.

La deuxième partie, quant à elle, mettra en exergue L'importance de la distribution dans l'entreprise économique ; et dernièrement les prévisions des ventes

Section 01 : Revue littérature

Le monde dépend, et dépendra fortement pendant de nombreuses années encore, des hydrocarbures pour répondre à ses besoins énergétiques. Le pétrole « GPL'c » conserve sa position dominante en tête des différentes sources d'énergie. L'Algérie est productrice, exportatrice et consommatrice de cette ressource naturelle qui joue un rôle important dans son économie. La prévision des ventes est une pratique nécessaire ; il donne à l'entreprise une vision future de ses activités, basée sur des informations passées et présentes ainsi que sur des facteurs liés à son environnement

Dans cette section, nous présenterons d'abord la recherche internationale

I. Les études internationales :

La prévision et la distribution des ventes sont des pratiques essentielles pour que les entreprises planifient leurs opérations et prennent des décisions éclairées. Il existe de nombreuses études internationales sur ces sujets. Voici quelques études clés dans ce domaine

1. L'optimisation du chemin de distribution :

L'article de (Huilian Liao, 2019) , Évaluation de l'optimisation du réseau de distribution dans l'incertitude ; Avec l'augmentation des énergies renouvelables dans la production d'électricité et l'engagement accru du côté de la demande, la planification et l'exploitation du réseau de distribution sont confrontées à de grands défis dans la fourniture d'un service stable, sécurisé et dédié avec un niveau élevé d'incertitude dans les comportements du réseau.

La planification et l'exploitation des réseaux de distribution, en même temps, bénéficient également des changements des réseaux de distribution actuels et futurs en termes de disponibilité de ressources accrues, de diversité, d'intelligence, de contrôlabilité et de flexibilité des réseaux de distribution.

Cet article passe en revue les problèmes critiques d'optimisation rencontrés par la planification et l'exploitation de la distribution, y compris comment faire face à ces changements, comment intégrer un processus d'optimisation dans un cadre de résolution de problèmes pour rechercher efficacement une stratégie optimale et comment optimiser correctement les sources et les flexibilités dans

Afin de réaliser un fonctionnement rentable et de fournir la qualité des services requis, entre autres facteurs. Cet article traite également des approches pour réduire la lourde charge de calcul lors de la résolution de problèmes d'optimisation de réseau à grande échelle, par exemple en intégrant la connaissance préalable de la configuration du réseau dans l'espace de recherche d'optimisation.

Un certain nombre de techniques d'optimisation ont été examinées et discutées dans l'article. Cet article traite également des changements, des défis et des opportunités dans les futurs réseaux de distribution, analyse les problèmes éventuels auxquels seront confrontés la planification et les opérations futures du réseau et discute des stratégies potentielles pour résoudre ces problèmes d'optimisation.

L'article de (Emanuel Jesús Ulin Hernández et Jania Astrid Saucedo Martínez et al, 2020) ; examine l'Optimisation du réseau de distribution à l'aide d'une technologie émergente ; Les véhicules aériens sans pilote (UAV) sont une technologie qui a été récemment intégrée dans la distribution de produits, qui dans cette étude, sont des packages. Il peut améliorer le système de distribution dans les environnements où il y a une congestion importante du trafic. De plus, les UAV peuvent aider à livrer de petits colis entre les entrepôts, en les utilisant comme moyen de distribution alternatif.

Il s'agit d'une incursion d'une technologie émergente, en l'occurrence l'utilisation de drones, pour un nouveau système de livraison afin d'améliorer un système de distribution universitaire, compte tenu du fait que ces dernières années, Les entreprises ont mis l'accent sur l'utilisation des opérations logistiques pour l'amélioration de la productivité et des délais de livraison.

L'étude présente un modèle mathématique, basé sur le problème du voyageur de commerce (TSP) pour la planification d'un itinéraire visant à accroître l'efficacité du processus de distribution à Ciudad université de León (UANL) qui envisage l'utilisation de la technologie émergente des drones et la méthode traditionnelle d'utilisation des camions.

Le modèle prend en compte les restrictions à l'utilisation des drones, telles que la limitation des temps de déplacement et distance maximale.

L'article de (Wihdat Djafar et al., 2015) représente Les problèmes courants dans un réseau de distribution peuvent s'aggraver dans les réseaux de distribution longs en raison de la complexité accrue du système. Afin de surmonter ces problèmes, les modèles de réseau doivent prendre en

caractéristiques plus représentatives des réseaux de distribution longs. Cet article passe en revue les études existantes sur l'utilisation des

des modèles de réseaux de distribution longs qui incluent des réseaux de distribution à deux et trois étages.

En plus de souligner certains éléments clés associés à l'élaboration de modèles, cet article examine les techniques qui peuvent être utilisées pour optimiser eux. Cet article insiste sur la nécessité de tenir compte des informations importantes dans le processus de développement d'un long réseau de distribution modèle qui prend en considération les problèmes inhérents aux longs réseaux de distribution.

L'article se conclut par fournir des recommandations pour de futures recherches dans ce domaine

2. les prévisions des ventes ;

Selon (Renaud de Maricour), La prévision des ventes est un type de pivot autour duquel tournent les projections liées aux fonctions clés de l'entreprise, ce qui signifie que la prévision des ventes est une tâche horizontale qui permet de combiner la fonction principale de l'entreprise.

La mise en place d'un système de prévision des ventes efficace dépend de l'ensemble des connaissances et des processus mis en œuvre au sein de l'entreprise..(Baglin et al)

L'article (Fildes, R., & Goodwin, P. (2007)) ; examiner différentes méthodes de prévision des ventes, telles que la modélisation statistique, les techniques de prévision qualitative et les méthodes hybrides. Les auteurs mettent également en évidence les défis et les opportunités liés à la prévision des ventes.

L'article de (JOËLLE BOUCHARD et al , 2015) a défini une méthode de calcul de la période de prévision des ventes pour les nouveaux produits qui n'ont pas d'historique de vente avant leur mise sur le marché, et dont les annales se construisent progressivement au fil des jours à partir du début de la saison des ventes. Cette méthode permet d'estimer, à l'aide d'une période de temps, les ventes futures d'un nouveau produit pour l'ensemble de la saison des ventes, notamment dans le but d'aider à prendre des décisions de réapprovisionnement afin de maximiser les ventes et les profits.

La distribution empirique, la distribution normale, la distribution Gamma basée sur les erreurs de prédiction historiques sont ensuite examinées et testées.

L'article (Babai, M. Z., & Salamzadeh, Y., 2017) ; fournit un aperçu des méthodes de prévision des ventes utilisées dans diverses industries, telles que la vente au détail, la fabrication et les services. L'auteur analyse également les facteurs affectant l'exactitude des prévisions de revenu.

L'article (Ghita RGUIGA,Nabil MOUTTAKI.;Jamal BENHRA, 2020) ; La prévision des ventes est un préalable à une gestion réussie, cela évite la surproduction et donc un stockage coûteux, cet article fournir un modèle de prévision des ventes fiable pour aider les organisations à prendre des décisions stratégiques et opérationnelles

En effet, cet article rend compte de la rentabilité de l'utilisation des techniques basées sur l'intelligence artificielle et plus précisément de l'application de réseaux de neurones récurrents pour une prédiction correcte des ventes.

L'article (Rémy GARNIER, 2021) ; L'un des principaux problèmes de prévision des ventes en tant que problème d'apprentissage automatique est : de nombreux phénomènes qui interagissent et contribuent aux ventes de différents produits. Cependant, la plupart de ces effets doivent être pris en compte afin de faire des prédictions efficaces.

L'article (Marcia Savage, 2022) ; La prévision des ventes est l'une des choses les plus importantes que fait une entreprise. Il alimente le plan de vente et est utilisé dans toute l'entreprise pour la budgétisation et la dotation en personnel. Malgré son importance, de nombreuses organisations utilisent des méthodes obsolètes qui produisent de mauvaises prévisions.

I. Les études nationales :

1. L'optimisation de chemin du distribution :

La **chaîne d'approvisionnement**, et plus particulièrement son réseau de distribution, est aujourd'hui une compétence **essentielle pour** de nombreuses entreprises car, même **si ce n'est** pas leur cœur de métier, **elle a aussi un effet direct et significatif** sur le commerce et l'économie, **la finance et l'environnement**, créant une **création** de valeur **durable**. et une accumulation **qui peut être réalisée** année après année.

Selon (SMAILI Yamina, 2012) ; Optimisation des flux dans un système de distribution ; application à une entreprise ; cette étude traite Les problèmes de tournées de véhicules incluent minimiser la distance totale parcourue par une flotte homogène pour assurer la livraison, et ainsi assurer la satisfaction client à partir d'un seul entrepôt, vers un nombre fixe de clients répartis par localisation, tout en respectant les contraintes de capacité des véhicules et l'itinéraire emprunté par chaque véhicule.

Cette étude considère le cas réel de la distribution pharmaceutique et pharmaceutiques de ZEDPHARM. Le réseau de recherche se compose d'un dépôt, de plusieurs clients. et une équipe composée d'un nombre limité de véhicules uniformité. La capacité du véhicule est déterminée par unité de produit livraison (colis).

Selon (Oukacha Brahim , 2015) ; cette étude examine l'optimisation de la distribution des produits pétroliers dans l'entreprise naftale ; Ce modèle d'optimisation linéaire a été développé, il prend en compte les contraintes (nombre de produits à livrer, quantité de produits commandés, disponibilité des produits, disponibilité des véhicules, ...), cette étude a retenu une solution et proposé une solution optimale solution qui contribue à réduire les coûts de transport en satisfaisant les besoins des clients tout en évitant les pénuries de marchandises. .

Selon (MOUSSAOUI Nassima et RAMDANE Zakia , 2018) vise à définir le rôle des technologies de l'information et de la communication dans l'optimisation de la livraison de carburant ; ainsi que le développement des TIC dans le secteur de la distribution qui améliore l'expérience client et surtout réduit son temps d'attente. C'est un réel gain de temps et d'organisation, permettant d'une part aux collaborateurs d'éviter d'avoir à parcourir de grandes distances entre les stocks et les rayons, et d'autre part, de réduire significativement les temps d'attente. besoin le plus rapidement possible.

Selon (KESRAOUI Mohammed et BENAOU Salim, 2019) Le secteur pétrolier et gazier est la première dépendance dont dépendent les économies de la plupart des pays du tiers monde.

L'un des éléments les plus importants de **cette industrie** est le gaz, qui **fait face à** de nombreux obstacles **en termes de** gestion de la distribution. **Cette étude de cas** a été **réalisée** dans le but de développer un système facilitant le processus de gestion et **de prévision des besoins** des clients (stations-service) et de suivi de leur consommation jusqu'à l'élaboration d'un bon plan de distribution. (KESRAOUI Mohammed et BENAOUÏ Salim, 2019)

En résumé, des propositions pour un système intégré **de surveillance de** la consommation de **GPL/gaz carbonique** ont été développées, où les données sont utilisées dans des méthodes **de prédiction logicielles**. (KESRAOUI Mohammed et BENAOUÏ Salim, 2019)

Pour satisfaire les clients d'une manière ou d'une autre (BOX-JANKINS). Un modèle VRP a été utilisé dans LINGO pour **commencer la visite guidée** et **a proposé un** programme de **tutoriel Java préliminaire**. (KESRAOUI Mohammed et BENAOUÏ Salim, 2019)

En plus **de fournir** un système embarqué qui **assure** l'utilisation des données **liées** aux requêtes qui seront utilisées dans **la recherche prédictive**

Selon

2. les prévisions des ventes

La prévision des ventes est une méthode utile pour estimer les ventes **futures sur la base de** données antérieures et d'études de marché comparatives. (Ines Ikar , 2022)

En particulier, il permet aux entreprises d'anticiper les problèmes futurs de leurs opérations, tels que les ruptures de stocks, et ainsi de préparer des stratégies en conséquence. . (Ines Ikar , 2022)

L'article de (Adrien B. Bonache, 2013), présente l'amélioration de prévision des ventes pour le marketing ;La littérature marketing note le décalage entre les avancées des chercheurs développant de nouvelles méthodes de prévision des ventes et l'utilisation massive de méthodes traditionnelles basées sur l'hypothèse de linéarité des processus analysés. Cette étude démontre les apports potentiels de la théorie du chaos à l'amélioration des prévisions de ventes.

Une illustration de ces apports est proposée avec une application de prévision des ventes de consoles de jeux vidéo au Japon.

Les résultats mettent en évidence la capacité de la méthode proposée à détecter la présence de turbulences dans la chaîne et montrent la capacité à déterminer la fourchette prédictive des ventes.

Selon (KERROUCHA Ikram ,SALAH Ilyas, 2018) ; La prévision des ventes a un impact positif sur la performance de l'entreprise en raison de son rôle clé dans la gestion et le contrôle de l'incertitude. Tout comme les entreprises utilisent principalement des méthodes quantitatives de prévision des ventes pour examiner le coût et la disponibilité des informations. L'objectif de cette étude est de montrer la pertinence d'une bonne maîtrise des techniques de prévision des ventes pour améliorer significativement la performance de l'entreprise, nous proposerons à cet effet un modèle test utilisant le modèle économétrique VAR (Victor Automatico Régression).

(KERROUCHA Ikram ,SALAH Ilyas, 2018) ; aborderons les aspects théoriques de la performance ainsi que le rôle de la prévision des ventes comme outil supérieur de contrôle de gestion.

Deuxièmement, des recherches empiriques mettront en évidence ce rôle dans une entreprise algérienne spécialisée dans la production de lait et de produits laitiers. Les principaux résultats de cette étude montrent en effet que l'amélioration des performances de cette entreprise dépend d'une bonne prévision des ventes basée sur la gestion des risques afin de mieux visualiser l'avenir dans un contexte concurrentiel et incertain.

L'article (Safa LAREDJ; Omar BENATEK,Dr. Salim Badreddine, 2021) présente

Le Rôle de la Prévision des Ventes dans la Modélisation du Processus de Décision, Cas de MANTAL Corporation Textile de Tlemcen ;L'étude de marché est associée à l'étude de l'entreprise, cette dernière étant liée au processus de prévision des ventes, qui s'appuie sur un ensemble de méthodes statistiques visant à réduire l'incertitude sur les conditions futures. C'est ce qui a poussé les chercheurs dans ce domaine à accorder une attention particulière à chacune des entreprises productives et industrielles, en expliquant comment les gérer de manière efficace et efficiente, afin d'en tirer un profit qui garantit leur survie sur le marché d'une part, et valorise leurs ventes d'autre part.

Par conséquent, le principal objectif du processus de prévision des ventes reste d'aider les organisations à anticiper la demande pour leurs produits ou services.

Les prévisions ne sont pas suffisantes à moins qu'elles ne soient combinées avec l'identification du problème, puis la proposition d'alternatives, puis la prise de la décision optimale, et l'objectif le plus important de tout cela est de suivre une méthode standard et quantitative pour analyser et interpréter les résultats.

L'entreprises en général et la Corporation textile MANTAL s.p.an (Tlemcen) en particulier sont censés se préoccuper de prévoir leur chiffre d'affaires et d'utiliser les dernières méthodes et modèles car ils évitent les risques et offrent un avantage concurrentiel s'ils sont appliqués avec soin

Les données de prévision des ventes peuvent être utilisées dans la prise de décision et dans la modélisation mathématique des différentes fonctions d'une organisation.

3. Similitudes et différences entre l'étude actuelle et les études précédentes

✚ Qu'est-ce qui distingue l'étude actuelle des études précédentes ?

La présente étude de l'optimisation de chemin de distribution selon les prévisions de vente fournie par la société NAFTAL, plus précisément la partie orientale, en s'appuyant sur les données statistiques des registres commerciaux des lignes de vente et de distribution de la

société NAFTAL, en se concentrant sur le coût du transport et la distance de distribution dans ajout à l'inventaire.

Qui est venu dans le but de faciliter le processus de répartition des distances plus courtes et des coûts plus faibles, en appliquant une approche .

✚ Après avoir examiné les résultats précédents les plus importants, nous avons conclu ce qui suit :

- Le sujet de l'optimisation du chemin de distribution selon les prévisions de vente a reçu un grand intérêt aux niveaux local et international
- La plupart des études précédentes s'appuyaient sur le côté appliqué ; En étudiant la réalité de l'échantillon étudié et de la société.
- La présente étude s'est distinguée par sa prise en charge d'un secteur important, qui est le secteur du transport de carburant, et elle s'est spécialisée dans la distribution de GPL'c et comment l'améliorer et en réduire son coût financièrement et temporellement, contrairement à une étude (KESRAOUI Mohammed et BENAOU Salim, 2019) qui a un but de mettre au point un système facilitant le processus de gestion et de prévision des demandes des clients (station-service) et le suivi de sa consommation afin d'élaborer un bon plan de distribution.
- Cette étude a été caractérisée par son utilisation de méthodes quantitatives, en utilisant des statistiques de prévision des ventes
- Cette étude était en accord avec une étude (Marcia Savage, 2022) qui traite les méthodes de prévisions des ventes comme outils essentiels pour gérer le développement, et aussi l'étude de (KERROUCHA Ikram, SALAH Ilyas, 2018) examiner le coût et la disponibilité des informations. L'objectif de cette étude est de montrer la pertinence d'une bonne maîtrise des techniques de prévision des ventes pour améliorer significativement la performance de l'entreprise, nous proposerons à cet effet un modèle test utilisant le modèle économétrique VAR.
- Cette étude était similaire dans son adoption des méthodes de prévision des ventes modèle de Holt et Holts_winter avec l'étude (KESRAOUI Mohammed et BENAOU Salim, 2019), c'est deux méthodes prouvées qui jouent un rôle important dans la chaîne logistique car

cette fonction concerne les trois domaines d'activité tels que : la gestion de la distribution physique,

Section 02 : Cadre théorique :

Le GPL a longtemps été considéré comme un produit mortel en raison de sa dépendance aux activités pétrolières et gazières, mais il a des qualités inhérentes et de multiples avantages, Il doit être porté à un haut niveau d'utilisation.

Est l'un des principaux membres de G.P.L. Dans ce monde, dans cette partie de notre mémoire que nous dotons, les informations nécessaires A propos du gaz de pétrole liquéfié et de son extraction en Algérie

Par conséquent, la politique de distribution est le choix des moyens de distribution les plus pertinents pour la croissance des ventes d'une large gamme de produits à l'étude. D'autre part, la sélection de canaux de distribution par l'entreprise pendant un certain temps relativement longue, donc la survie d'une entreprise dépend davantage de sa politique La distribution est vitale pour une entreprise car il ne s'agit pas seulement de concevoir un Bon produit mais livrez-le comme il se doit. Pour réussir à répondre aux bons besoins des clients au bon moment et au bon endroit, et dans ce cas l'entreprise doit choisir un canal de distribution adapté à votre produit.

1- Généralité sur le GPL'c

Le terme GPL ou Gaz de Pétrole Liquéfié est réservé aux hydrocarbures dont la composition de base est un mélange de Butane et de Propane non liquide dans les conditions normales de température et de pression. (JO n° 50 du 19 juillet 2005, p. 5.).

Le GPL a des propriétés à l'état gazeux, mais il se liquéfie facilement en augmentant la pression, créant ainsi des conditions favorables au stockage et à l'utilisation. Cette propriété présente l'avantage de stocker une grande quantité d'énergie dans un faible volume (250 litres de GPL gazeux peuvent être réduits à un litre de GPL liquide), permettant de les transporter plus

facilement que les non-condensats tels que le Méthane ou L'éthane nécessite des pressions très élevées, il est donc facile de les commercialiser dans des cuves en acier.

1.1 Historique des GPL

Le 24 décembre 1910, lors de la croissance du marché des produits pétroliers, un ingénieur nommé (H. Stukeman , 1910) de la Riverside Oil Company en Virginie a découvert le GPL

(H. Stukeman , 1910) obtenu avec succès les 658 premiers litres de GPL liquide pour la première fois. Cet ingénieur a effectué son travail à l'instigation de son directeur général, (A.N. Kerr), exploitant de raffinerie..

Ces derniers sont depuis un certain temps confrontés au problème de l'évaporation des essences minérales (extraites du gaz naturel associé aux champs pétrolifères) stockées dans des cuves de stockage à ciel ouvert. Pour limiter ses pertes, il a eu l'idée de récupérer les vapeurs et d'essayer de les condenser ; a ainsi donné naissance au GPL (JO n° 50 du 19 juillet 2005, p. 5.).

Et c'est en 1912 que la première installation domestique de GPL est testée. La même année, les voitures alimentées au GPL ont eu leurs premières applications. Cependant, le processus de développement avant cette invention a pris environ dix ans. En 1922, les statistiques officielles montraient que 417 tonnes de GPL étaient vendues aux États-Unis. En 1927, les compagnies pétrolières ont commencé à commercialiser du GPL. Très vite, l'utilisation de la GPL s'est répandue. En effet, en 1930, vingt ans après leur découverte, la consommation de GPL aux États-Unis atteignait 32 200 tonnes. Pour l'Europe, en France, le GPL a commencé à être utilisé en 1932, pour un usage domestique. D'autre part , le GPL carburant n'y sera autorisé qu'en 1979 (MOUNI N., 2013).

En Algérie, après une période de recherche et d'essais qui a débuté en 1977, la décision d'introduire le GPL carburant "SIRGHAZ" a été prise par (le décret n°83-496 du 16 Août 1983) avec l'application du dual fuel et la mise en place de la réglementation relative aux conditions d'utilisation et de distribution du GPLc. Origines des GPL

Le GPL peut être obtenu à partir de diverses sources de traitement des hydrocarbures qui peuvent être :

- ♣ Traitement du gaz naturel ou gaz associé ;
- ♣ Raffinage du pétrole brut;
- ♣ Liquéfaction du gaz naturel . (MOUNI N., 2013)

1.1.1 Utilisation des GPL

Les différents usages sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 1- Différents types d'usage des GPL

Secteur	Usage
Domestique	Cuisine, chauffage et climatisation
Industrie, artisanat et transport	Raffinage : production carburant, fuel
	Centrale électrique : combustible pour le générateur électrique
	Carburant : GPLc
	Travaux Publics et Bâtiment : revêtement et étanchéité
	Céramique : séchage, cuisson, poterie et faïence
Chimie et Pétrochimie	Production d'oléfine, plastique, caoutchouc et synthétiques
Agro-alimentaire	Agriculture : désinfection des sols
	Elevage : chauffage couveuses et éleveuses artificielles
	Alimentation : séchage des grains, tabacs, traitement thermique, mûrissage de fruits.
Autres	Construction métallique, métallurgie, textile, verreries, fonderies
	Industrie chimique, aérosols, insecticides, gaz inertes.

Source : Direction d'exploitation NAFTAL Souk-Ahras – Branche GPL

1.1.2 Sources des GPL en Algérie

NAFTAL dispose de neuf (09) **hubs GPL** vrac (Alger, Blida, Chlef, Constantine, Annaba, Bejaia, Tlemcen, Djelfa et Hassi Messaoud). Ces **principaux** centres de **stockage** comprennent plusieurs réservoirs sphériques (Direction d'exploitation – Branche GPL)

Le GPL est vendu en vrac depuis les centres de vrac aux gros consommateurs ou conditionné dans les centres emplisseurs ainsi que dans les stations-service telles que LPGc. Ces centres vrac sont approvisionnés directement par pipeline depuis les raffineries et les unités de séparation ou de liquéfaction, par camions citernes depuis les ports pétroliers, mais aussi par rail.

STPE transporte 50 000 tonnes de GPL par an du centre emplisseur GP1Z à Arzew au centre de fret vrac à Chleff (salah bechihi , 2016).

La principale source d'approvisionnement est constituée par les deux complexes GP1Z et GP2Z à Arzew.

En raison du déséquilibre régional entre la principale source d'approvisionnement et le lieu de consommation, un transport massif de l'Ouest vers le Centre et l'Est est nécessaire. Le tableau ci-dessous présente la capacité totale de production de GPL des différentes sources :

Tableau 2- Le marché amont du GPL en Algérie

Régions	WILAYA	Centres d'approvisionnement		Capacité (millions d'unité par an)
Est	Skikda	GL1K	Complexes de liquéfaction	10 m ³
		RA1K	Raffinerie	16,5 tonnes
Centre	Alger	RA1G	Raffinerie	3,645 tonnes
Ouest	Arzew	GL1Z	Complexes de liquéfaction	31,9 m ³
		GL2Z	Complexes de liquéfaction	
		GL4Z	Complexes de liquéfaction	10,5 m ³

		GP1Z	Unités de séparation	10,4 m ³
		GP2Z	Unités de séparation	
		RA1Z	Raffinerie	3,75 tonnes
Sud	Hassi Messaoud	RHM	Raffinerie	1,2 tonnes
	Adrar	SBAA	Raffinerie	0,6 tonnes
	Hassi Rmel	/	Champ gazier	

Source : tableau dessiné par nous même à partir des données de SONATRACH et ministère de l'énergie

1.2 Définition de GPLc

Désigné GPL, Gaz de Pétrole Liquéfié destiné à être Utilisé comme Carburant, est un mélange d'hydrocarbures sous forme gazeuse saturée, principalement du Butane et du Propane, dans des proportions standard qui varient selon les saisons, il est gazeux à température ambiante et à pression atmosphérique mais il est stocké dans stations-service et véhicules embarqués à l'état liquide sous des pressions comprises entre 5 et 8 bars. Il est plus connu du grand public et est commercialisé dans les stations-service sous le nom de "SIRGHAZ".

1.2.1 Composition de GPLc

La composition du GPLc utilisée en Algérie est régie par (l'arrêté du 11 mars 2006 modifiant l'arrêté du 3 août 2000) déterminer la composition du mélange GPL en tant que carburant utilisé pour les véhicules automobiles. Les limites minimales et maximales de composition du gaz de pétrole liquéfié comme carburant pour véhicules à moteur sont les suivantes :

Tableau 3 - composition du gaz de pétrole liquéfié à usage de carburant pour véhicules automobiles

Composés	Limites (en % Molaire)	
	Minimales	Maximales
Méthane et éthane	Traces	3%
Propane	50%	96% du 1er septembre au 30 avril 80% du 1er mai au 31 août
Butane	2%	45%
Pentane	Traces	1,8%

Source :journal officiel

1.2.2 Les avantages de GPLc

L'utilisation du LPGc apporte de nombreux avantages pour vous, votre véhicule et la planète. Il y en a que vous connaissez déjà et d'autres que vous ne connaissez peut-être pas :

A.Un avantage économique

Les prix du pétrole ont grimpé en flèche, les dépenses de carburant des ménages ont augmenté de façon spectaculaire, la logique semblait infaillible. Cependant, actuellement, vous ne pouvez payer que 9 dinars algériens par litre de carburant en choisissant le GPLc. Le tableau ci-dessous présente le prix de vente du carburant à la station de pompage au 1er janvier 2017 à l'échelle nationale :

Tableau 4 - Prix des carburants à la pompe (DA/litre, Toutes Taxes Comprises)

Produit	Prix à la pompe
Essence Normale	32,69
Essence Super	35,72
Essence Sans Plomb	35,33
Gas-oil	20,42
GPLc	9,00

Source : Administration des ressources humaines (2017)

Du fait de sa densité plus faible par rapport aux autres carburants (525 kg/m³ à 15°C pour un mélange 80% propane et 20% butane), il faut plus de litres de GPL pour obtenir une énergie équivalente à celle obtenue alimentée par les autres carburants terrestres, entraînant une surconsommation en termes de volume. En revanche, le pouvoir calorifique, c'est-à-dire l'énergie apportée par un kilogramme de GPL, est plus élevé que pour les autres carburants et, grâce à la meilleure homogénéité du mélange (gaz/gaz) que (gaz/liquide), le niveau de la surconsommation est modérément plafonnée à 15 %, toutefois compensée par de faibles coûts de pompage, inchangés depuis 2005. En plus des économies sur les pompes, GPLc économise également sur la maintenance. Contrairement au carburant classique, la combustion du GPL est complète, elle ne laisse donc aucun dépôt de carbone et assure une durée de vie du moteur plus longue et une maintenance théoriquement réduite. (salah bechihi, 2016).

a. Un avantage écologique

Quant à l'émission de polluants atmosphériques, la combustion du GPLc ne dégage ni plomb, ni benzène, ni soufre, ni particules.

De plus, les émissions de GES du GPL par rapport à l'essence sont inférieures de:

- 5 à 10% pour le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- 20 à 60 % pour le monoxyde de carbone (CO) ;
- 30 à 60% pour les hydrocarbures imbrûlés ;
- 15 à 40 % pour le protoxyde d'azote (NO_x) (ADEME "Consommations de carburant et émissions de CO₂ " (2016), p. 40-41.)

Le GPLc est classé comme le carburant le moins polluant du marché, il est considéré comme un carburant propre. De plus, les nuisances sonores sont considérablement réduites grâce à une meilleure combustion, le GPLc réduit les vibrations du moteur. Un avantage fiscal

Les véhicules roulant au GPL sont exonérés du poinçonnage des véhicules dans le cadre de la mesure fiscale de la loi de finances 2011 (JO n° 80 du 30 décembre 2010, p. 9.). Pour bénéficier de cette réglementation, la mention du carburant GPL doit être clairement indiquée dans le dossier de contrôle technique du véhicule. Dès lors, le gouvernement algérien a formalisé, adopté (un arrêté interministériel daté du 22 décembre 2016) ; a décidé d'apporter une aide financière aux automobilistes qui souhaitent installer un kit GPL dans leur véhicule. Le décret mentionné est relatif à "la liste des recettes et des dépenses au titre du compte spécial d'affectation du Fonds national pour la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables et de la cogénération". Le fonds est censé fournir un soutien financier lié à la conversion des véhicules conventionnels en véhicules GPL. L'Etat, à travers ce fonds, couvrira 50% du coût de conversion des véhicules au GPL.

A noter que le coût de conversion est actuellement compris entre 50 000 et 60 000 dinars.

1.3 La conversion des véhicules

Pour fonctionner au GPL, vous n'êtes pas obligé d'acheter une nouvelle voiture, mais vous devez simplement installer un kit GPL dans la voiture tout en garantissant la capacité de fonctionner à l'essence. L'installation doit être effectuée par un installateur agréé par (Mines).

Une fois équipé du kit, le véhicule doit être présenté pour inspection à la Direction des Mines et de l'Industrie, afin d'être agréé et de bénéficier de l'autorisation d'utilisation du système GPL. Il convient de noter que le développement technologique des ensembles GPL est corrélé au

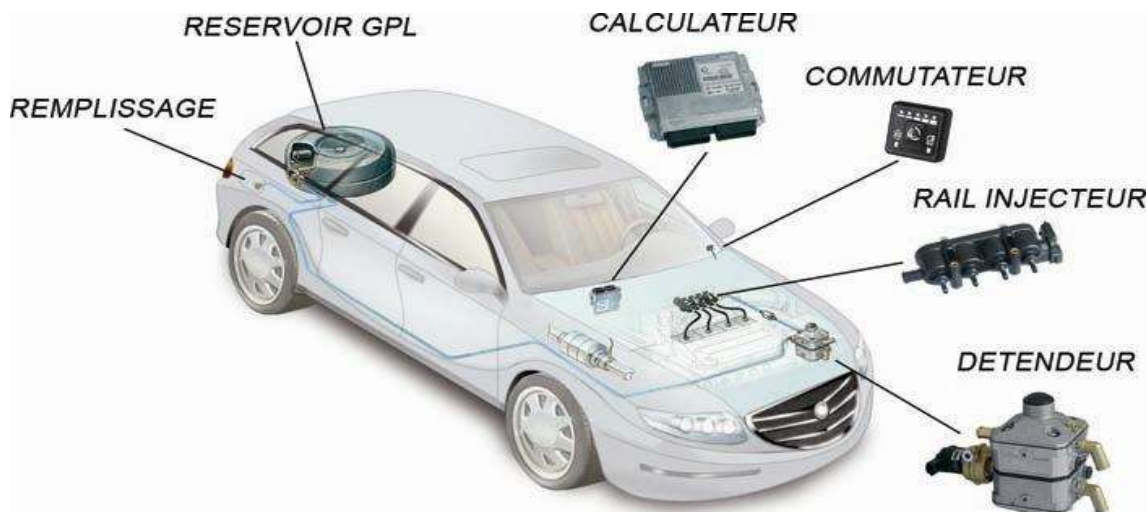
développement des automobiles. En effet, trois types de systèmes de conversion peuvent être utilisés :

- Ensemble classique :
- monté sur des véhicules à essence à carburateur;
- Injecteur électronique :
- pour les véhicules à injection sans catalyseur ;
- Injecteur électronique séquentiel :monté sur **véhicule catalytique** avec sonde Lambda.

Ce dernier est le plus utilisé **actuellement**.

La figure suivante démontre les composants d'un kit GPL :

Figure 1 – Composants d'un kit GPL installé



1.4 Evolution de l'activité de GPLc en Algérie

Source : CFBP

1.4.1 Evolution de prix de GPLc

Le GPL a une teneur énergétique inférieure de 15 % à celle de l'essence. Cependant, grâce à des taxes intérieures favorables sur les produits pétroliers, ce carburant est moins cher que l'essence à énergie comparable. Les prix des carburants sont réglementés dans le cadre de la législation financière. Ceux-ci comprennent le coût du raffinage, du transport, du stockage, des marges raisonnables pour chaque opération et l'investissement dans l'innovation, ainsi que les taxes. Il faut savoir que les taxes sur les produits pétroliers se composent de deux grands types de

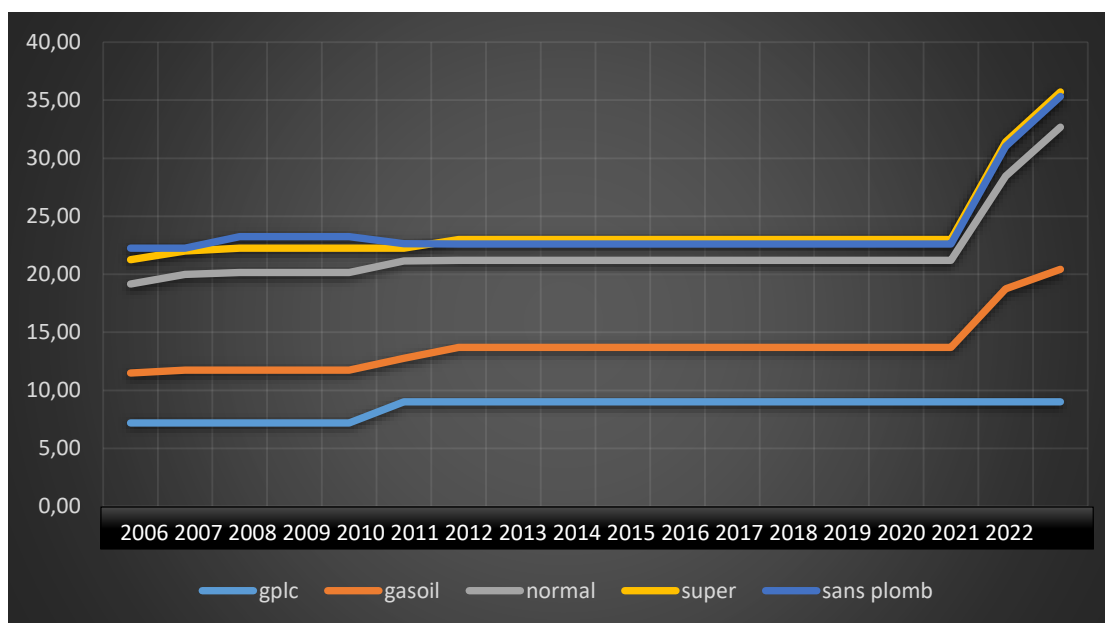
taxes :

Taxe sur les produits pétroliers (TPP) et taxe sur la valeur ajoutée (TVA).

En effet, la TVA s'applique sur le prix HT du carburant ajouté à la TPP. A ce sujet, il est toutefois important de souligner que, afin d'encourager l'utilisation du SIRGHAZ et de le remplacer par le diesel et l'essence, le SIRGHAZ a obtenu les plus grands avantages fiscaux avec quasiment aucune exonération fiscale du TPP et cela a fait passer le décret du 18/02/2007 (BENSEDIRA I. 2009, p. 82.).

Selon le graphique suivant, le prix du GPLc à la station de pompage n'a pas évolué depuis 2005 au prix de 9 DA/litre, différent des autres carburants avec une augmentation significative après la période de stabilisation (2012-2019). Ces augmentations ont été prévues dans les lois de finances 2021 et 2022. Evolution des ventes de GPLc 2022

Graphique 1 – Evolution des prix des carburants entre 2006 et 2022

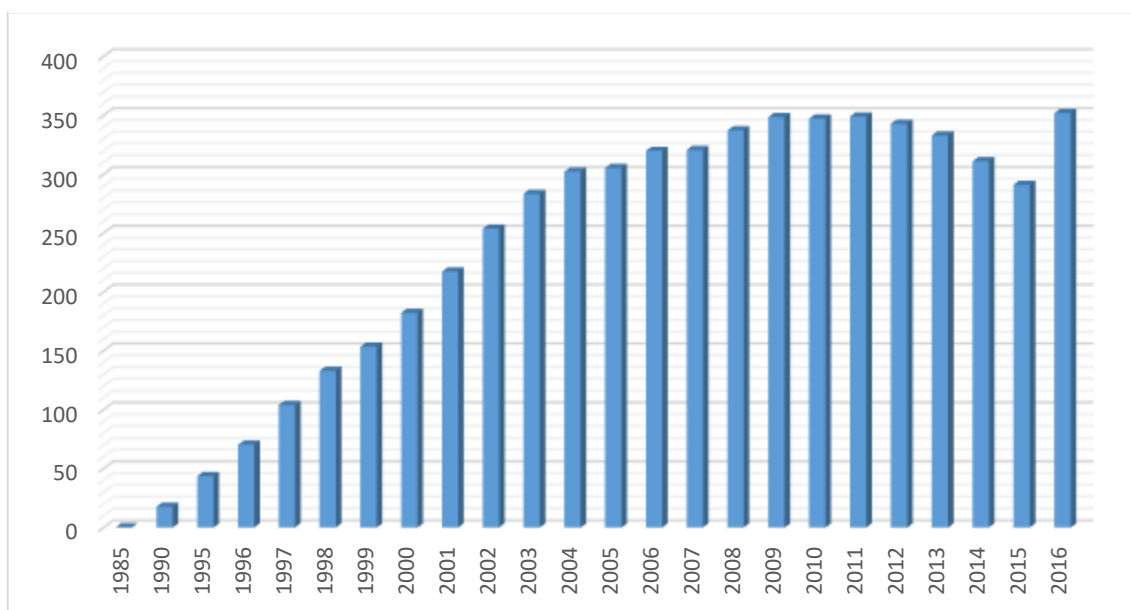


Source : Graphique dessiné par nous-même sur la base des données de l'ARH et la branche GPL

Après une période de recherche et d'essais qui a commencé en 1977, la décision d'utiliser le GPL comme carburant a été prise en 1983, cependant, ce n'est qu'en 1985 que le GPLc est né. En raison de l'impact de la croissance économique entraînant une augmentation du parc automobile national, la consommation de GPLc est en constante augmentation. Ce marché des

carburants connaît un certain engouement et connaît une croissance exponentielle. Cette tendance s'accroîtra dans les prochaines années en raison des politiques nationales qui encouragent l'utilisation de carburants propres. Le graphique suivant illustre la croissance de cette consommation de 1985 à 2016 :

Graphique 2 – Évolution des ventes de GPLc (1985-2016)



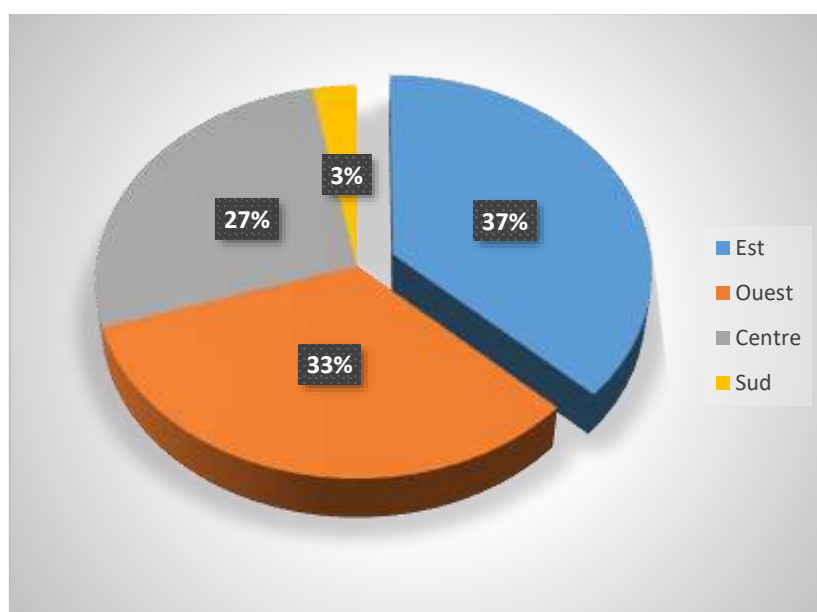
Source : Graphique dessiné par nous-même sur la base des bilans de vente - Branche GPL

Entre 1994 et 2004, les ventes de GPLc ont eu tendance à augmenter avec un taux de croissance annuel moyen de 20 %. En revanche, depuis 2005, les ventes ont nettement baissé, c'est-à-dire que la consommation moyenne est de 313 000 tonnes par an. Au cours de la période allant de 2011 à 2015, les ventes de GPL ont eu tendance à diminuer, ce qui s'explique par le PNA du moteur diesel, le coût onéreux du kit GPL pour les véhicules neufs à injection ainsi que la construction de moteurs diesel aux portes des stations-service à rénover. En 2016, la consommation nationale d'essence a atteint 4,3 millions de tonnes et le diesel 10,3 millions de tonnes. La baisse par rapport à 2015 (4,43 millions de tonnes d'essence et 10,62 millions de tonnes de gazole) s'explique par la hausse des prix de l'essence et du gazole et une baisse des importations de véhicules. Avec un volume de 352 000 tonnes, la consommation nationale de GPLc a augmenté de +21 % en 2016 contre une baisse de -6,4 % en 2015. L'engouement pour l'utilisation du GPLc est dû à son prix resté stable depuis 2005, entraînant

ainsi une différence significative de prix par rapport à l'essence. La part de NAFTAL dans les ventes mondiales de GPLc a atteint 88 % à 307 481 tonnes (ARH, "Bilan du Marché National des Carburants Terre Année 2016," p. 3.)

Concernant les ventes de **GPL NAFTAL** par **région**, comme **illustré dans le graphique** suivant, l'Est et l'Ouest **se partagent 70%** du marché national, **suivi du Centre avec 27 ventes. Pour le Sud**, les ventes sont trop faibles et ne représentent que **3% du total Ventes de GPL** .

Graphique 3 - ventes régionales de GPLc en 2016



Source : : Graphique dessiné par nous-même sur la base des bilans de vente - Branche GPL

1.4.2 Evolution du parc national automobile GPLc

Un récent bilan dressé par le ministère des travaux publics et des transports montre que le parc national d'automobiles a atteint en 2022 le chiffre de 8,3 millions d'unités en circulations dans notre pays. 62% de ce parc est constitué, selon le bilan du ministère, par des véhicules particuliers.

A noter qu'actuellement, il y a près de 200.000 véhicules circulant au GPLc, c'est presque de 2,5% seulement du PNA, contre 4,5% en 2012 (BENSEDIRA I. 2013,p82)

1.4.2.1 Evolution de l'activité de conversion

La conversion des véhicules au GPLc est effectuée uniquement par NAFTAL. Ce n'est qu'en 1995 que l'activité de conversion de véhicules s'est ouverte au secteur privé puis s'est largement répandue dans les régions du pays. Depuis ce jour, le marché national de la conversion de véhicules a connu un développement remarquable. Plus de 230 000 véhicules ont été convertis au GPL depuis 1983, dont 83 000 ont été **convertis** par **NAFTAL**, le reste par **des** installateurs privés. Dans le cadre du programme de développement de l'efficacité énergétique 2030 (APRUE, "programme de développement de l'efficacité énergétique à l'horizon 2030," (2015), p. 7.), NAFTAL **s'est fixé pour** objectif la **création** de 30 centres de conversion, qui **viendront s'ajouter** aux 30 existants, ainsi qu'une capacité de conversion de **26 500** véhicules par an **à partir de** 2017, l'objectif **étant** de convertir 30% **des PNA**. (FCE, "Revue de Presse du Mardi 03 janvier 2017," APS (2017): p. 14.)

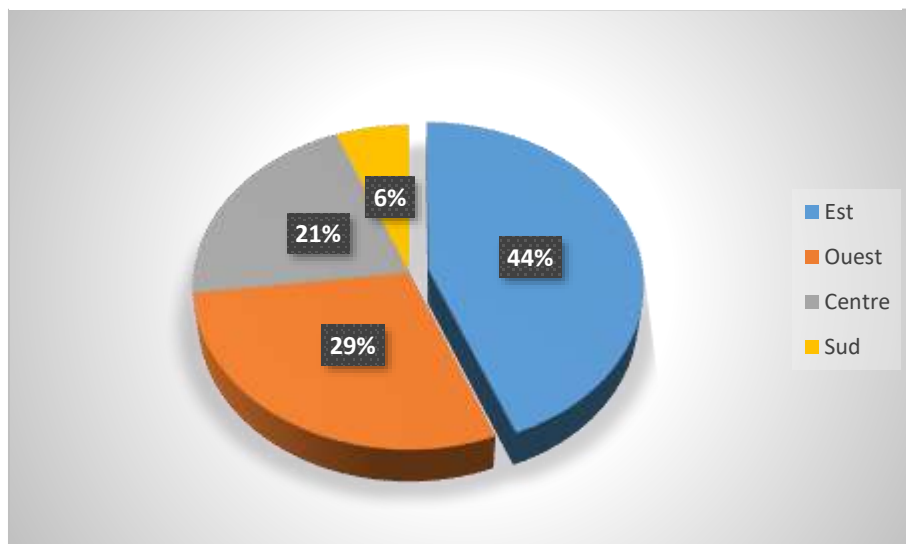
Autre point, les dispositions de loi finances 2014 (JO n° 68 du 31 décembre 2013, p. 21.), qui **imposerait des quotas** aux concessionnaires de **voitures fonctionnant au GPL**. Ces véhicules doivent représenter 10% du **nombre** total **de** véhicules **à** essence importés par le concessionnaire, **80% de ce** quota, **doivent** au moins être **convertis** au GPL sur le territoire **algérien**.

1.4.2.2 Evolution des points de vente GPLc

Au 31 décembre 2016, sur un total de 2396 stations-service, le nombre de points de vente et de distribution de GPL en Algérie atteint 639 contre 621 stations en 2015, soit le taux de couverture du réseau est de 27%. Sur 639 points de vente qui distribuent du GPL, il existe 06 points de vente spécialisés dans la fourniture de GPL. L'Est compte le plus grand nombre de points de vente GPLc **avec** 267 points de vente, **sui**vi de **l'Ouest** avec 197 points de vente et **de** la région **Centre** avec 128 points de vente. **Le** Sud

compte 47 **magasins GPLc (représentant 7 % du réseau GPLc national)**. (ARH, "Bilan du Marché National des Carburants Terre Année 2016," p. 7.)

Graphique 4 – Répartition régionale des points de vente GPLc



Source : ARH 2017

Dans le cadre du programme **d'économies d'énergie fixé** par l'APRUE **pour 2030**, NAFTAL vise **la construction de 1 000 stations-service GPL** contre **seulement 639** actuellement, **afin d'assurer** une meilleure couverture du réseau **de stations-service équipées en GPL** qui **passera** à **73%**, contre **27% Actuellement**. **L'ALENA prévoit également de construire 30 stations-service vertes spécifiques au GPLc en plus des 6 stations existantes**. (FCE, "Revue de Presse du Mardi 03 janvier 2017," p. 14.)

2.L'importance de la distribution dans l'entreprise économique

La distribution est un domaine d'activité économique qui remplit une fonction intermédiaire essentiel entre le producteur et le consommateur. Pour le producteur, la distribution sont les stratégies et les moyens qui leur permettent d'atteindre consommateurs, puisque la deuxième distribution est essentiellement le commerce de détail qu'est l'étape finale de la mise en état de consommation d'un produit ou d'un service. (MOUSSAOUI Nassima et RAMDANE Zakia, 2018)

2.1 les éléments fondamentaux sur la distribution

Dans cette partie, il s'agit de déterminer la distribution, son objectif, ses contraintes son rôle et sa forme.

2.1.1 Concept de distribution :

La distribution est une variable contrôlable et incontournable du marketing mix comprend toutes les activités par lesquelles les biens quittent l'appareil de production fournis aux consommateurs ou aux utilisateurs finaux.

Selon (YVES, Chirouze, 2007) La distribution c'est « toute la logistique, la finance, administrative et commerciale est effectuée à partir du moment où le produit est terminé et attendre d'être traitées jusqu'à ce qu'elles appartiennent au consommateur final"

Selon (KOTLER et DUBOIS :, 2003) La distribution est également définie comme « un ensemble activités réalisées à partir du moment où le produit, sous sa forme d'utilisation, est introduit dans l'entrepôt commercial du producteur ou du transformateur final, jusqu'à où le consommateur est propriétaire

2.1.2 Les objectifs et les contraintes de la distribution

2.1.2.1 Les objectifs de la distribution

La distribution est une variable essentielle du marketing-mix. Le producteur n'a pas ont toujours la capacité d'assumer eux-mêmes des tâches leur permettant d'envoyer produits au consommateur final dans les meilleures conditions possibles. Faire le sien sélection de la distribution, elle tient compte de ses objectifs mais a aussi ses limites. (BARCZYK, D., EVARD, R, :, 2005)

Les objectifs de distribution peuvent être établis en trouvant le chemin optimal, au moindre coût ou en cohérence avec la stratégie d'intégration du constructeur dans sa filiale marché des affaires. Ils doivent traduire les objectifs globaux du marketing, cohérents avec ce

dernier, identifier les références parmi lesquelles l'entreprise choisit sa stratégie plus convenable (BARCZYK, D., EVARD, R ;, 2005).

a. Les objectifs alloués (attribués) par le producteur à la distribution

La satisfaction du consommateur final est au cœur des préoccupations des industriels .Le tableau suivant relie les fonctions des domaines de distribution et de satisfaction du consommateur final.

Tableau n° 5: Les objectifs alloués par le producteur à la distribution

Les domaines de satisfaction du consommateur final	Les fonctions allouées à la distribution
Possibilité d'acheter avec un minimum de contraintes : à proximité de chez lui, dans une qualité adaptée à son besoin, aux horaires où il est disponible, etc.	Contacter les clients et prospects. Transporter, fractionner. Mise à disposition des produits.
Connaissance des produits, des méthodes d'installation, d'utilisation, d'entretien.	-Informer, conseiller les clients. - Diffuser les documentations commerciales et techniques.
Possibilité de choisir, d'acheter les produits complémentaires, les pièces de rechange.	-Proposer un assortiment varié.
Bénéfice d'aides à l'achat, à l'entretien, à l'utilisation du produit.	Proposer des services : crédit, garantie, installation, livraison, etc.

Source : BARCZYK, D., EVARD, R « La distribution » Editeur ARMAND COLIN, Collection ETAPES, Juin, 2005, P.45.

2.1.2.2 les contraintes de la distribution :

Le fabricant doit tenir compte des caractéristiques du marché et entreprise de définir sa propre politique de distribution (BARCZYK, D., EVARD, R, 2005)

Il existe donc deux types limite:Interne et externe.

A. Les contraintes externes :

a.1 – les acheteurs de produits : quantité, localisation, pouvoir d'achat, demande, le comportement d'achat et d'utilisation du produit, les exigences et les attentes.

a.2- Utilisation commerciale : canal de distribution traditionnel pour produits de cette nature, le choix des concurrents.

a.3- Environnement des affaires : juridique, technique, socio-culturel, etc.

B. les contraintes intérieure

b.1- Entreprise : ses politiques, ses objectifs, sa notoriété, son positionnement, sa taille, ses ressources humaines, commerciales, techniques et financières.

b. 2- Son périmètre : caractéristiques, nature des produits, volume et valeur des biens vendus, difficultés particulières de distribution. (BARCZYK, D., EVARD, R :, 2005)

2.2 Le rôle de distribution :

Entre le producteur créant des biens et des services et le consommateur cherchant à satisfaire ses besoins, la distribution permet de mettre à la disposition du consommateur des biens manufacturés. (MOUSSAOUI Nassima et RAMDANE Zakia, 2018)

Il a une utilité économique en facilitant la circulation des biens et information
La distribution est considérée comme un lien entre le producteur et le consommateur, elle joue un rôle essentiel dans la commercialisation car elle permet d'acheminer la production jusqu'au point de consommation dans les meilleures conditions. (Idem, P.6)

2.3 La fonction de distribution

implique tous les acteurs économiques, producteurs, les distributeurs et les consommateurs qui exercent des activités de distribution.
Il existe sept fonctions principales qui peuvent être regroupées en deux grandes catégories : distribution physique et services associés (LENDREVIE, J., LEVY, 2012)

2.3.1 distribution physique :

a. Expédition et production fractionnée

La fonction de transport est importante car on ne peut pas la visualiser rationnellement mettre des usines à proximité de tous leurs clients ou demander Les consommateurs reçoivent eux-mêmes les produits des entreprises. Le transport doit plan pour assurer son efficacité. Cela nécessite une organisation sous répartition des entrepôts et des clients, le nombre de leur dispersion géographique et nombre de véhicules en circulation.

b- Demande globale

C'est une fonction importante pour le distributeur par rapport au fabricant. Les intermédiaires qui permettent aux producteurs de ne traiter qu'avec un nombre limité de contacts que de servir chaque client sur le marché.

Cette fonction est garantie par un intermédiaire qui représente l'inconvénient de fabricant, car le fabricant perd le contact direct avec son client final.

c- Stockage et disponibilité

Le réseau de distribution permet de rapprocher le produit du client au bon moment, temps et en quantité suffisante pour répondre à leurs besoins.

La conservation se fait à des moments différents, niveaux dans le circuit de distribution qui permettent de réguler l'offre et la demande dans le temps et rendre le produit disponible immédiatement.

d- Classement

Une des fonctions de la distribution physique est de transformer les lots de production dans la taxonomie des ventes, c'est-à-dire pour sélectionner les offres et identifier les produits et Le service doit être fourni au point de vente

2.3.2 - Les services associés**a. Fonction financement**

La fonction de financement est assurée par des intermédiaires lorsqu'ils achètent auprès du fabricant et supportent le risque de commercialisation. Ils payent la production sans que le producteur ait à attendre que le consommateur final achète leur produit. (LENDREVIE, J., LEVY, 2012)

Mais c'est souvent l'inverse qui se produit, c'est-à-dire le parrainage de fabricants répartis selon des délais de paiement plus longs que les délais de vente.

b- Service client et après-vente

Voici, exemples, informations, conseils, livraison, installation, reprise la viabilité, la maintenance et la livraison des produits se font parfois sous couvert de garanties.

c- Communication

La distribution est un moyen de communication. Cela se traduit par l'affichage des prix,

conseiller les vendeurs sur les points de vente, la publicité et les promotions dans leurs locaux revendu (BARCZYK, D., EVARD, R, 2005).

2.4 le chemin de distribution

Un canal de distribution est un moyen de communiquer un besoin ou un service, de même nature, entre le producteur et le consommateur ou l'utilisateur final, avec des interférences les consommateurs et les intermédiaires peuvent (JEAN, CLAUDE., DOMINIQUE, XADEL, 1992)

2.4.1 Définition de chemin de distribution

On appelle les réseaux :« un système de partenariats et d'alliances créé par une entreprise pour fournir, enrichir et distribuer ses produits » (KOTELER, P., DUBOIS, B., MANCEAU, D, 2012)

2.4.1.1 Les trois types de distribution sont

- Circuit direct (super court-circuit) sans intermédiaires : distribué directement au producteur.
- Court-circuit avec un seul intermédiaire.
- Le circuit long compte de nombreux intermédiaires. (BARCZYK, D., EVARD, R, Op.cit, P.12, 2012)

a. chemin direct (super court-circuit)

Le fabricant vend ses produits directement. Il n'y a pas d'intermédiaire entre le producteur et le consommateur. Par conséquent, le fabricant garantit toutes les fonctions de distribution. Ce circuit est utilisé pour les produits agricoles (vin, foie gras), les biens de consommation artisanaux (meubles, cuisine intégrée), les biens industriels complexes

Avantages	Inconvénients
<p>-Le producteur met en œuvre la stratégie de la distribution qui lui paraît la plus appropriée.</p> <p>-Il a un contrôle direct de la distribution et il est en contact avec le consommateur final.</p> <p>-Le prix du produit n'a pas à supporter la marge des distributeurs.</p>	<p>-Le producteur doit réaliser des investissements financiers (entrepôts, stocks) et humains, (force de vente, personnel chargé de la logistique).</p> <p>- La possibilité de distribution du producteur est en fait limitée à ses moyens et les économies réalisées sur la marge des distributeurs risquent d'être inférieures à l'augmentation des charges.</p>

moyens de production primaires, produits intermédiaires) et en matière de stratégie des producteurs :magasins d'usine, démarchage ou vente par correspondance.

a.1 Avantages et inconvénients des chemin court (ultra courts)

Tableau 4 :Avantages et inconvénients des circuits à courant continu (ultra courts).

Source : BARCZYK, D et EVARD, R. « La distribution », Editeur ARMAND COLIN, Collection ETAPES, Juin, 2005, P.12.

B. chemin-court

Le producteur vend à l'intermédiaire, qui à son tour vend au consommateur final. Les fonctions de distribution sont partagées entre le producteur et l'intermédiaire. Dans le cas du chemin Traditionnellement, les fabricants fournissent des fonctions de gros. S'il s'agit d'un court-chemin centralisé ou de liaison (groupement de distribution). L'intermédiaire intègre les fonctions de gros et de détail.

Chemin court traditionnel utilisé par les coopératives

b.1 Les avantages et inconvénients du chemin court

Tableau n° 6: les avantages et les inconvénients du chemin court

Avantages	Inconvénients
-La distribution n'est plus limitée aux moyens du producteur qui peut compter sur les ressources financières et humaines du distributeur.	-L'intermédiaire agit en fonction de son intérêt qui n'est pas toujours le même que celui du producteur.
-Celui-ci connaît bien son marché et il est proche de sa clientèle.	-Le nombre de détaillants à contacter est important, il faut donc une force de vente pour effectuer correctement ce travail.

Source : BARCZYK, D et EVARD, R. « La distribution » Editeur ARMAND COLIN, Collection ETAPES, Juin 2005, P.13.

C. Circuit long

La chaîne longue traditionnelle est constituée d'au moins deux intermédiaires : grossistes et Détaillants.

Le fabricant n'exerce pas de fonction de distribution. Il a une force de vente qui sont en contact avec des grossistes. Dans la long chaîne concernée (chaîne volontaire), grossistes et détaillants se sont regroupés.

Ce chemin convient aux produits universels (nourriture, entretien). (BARZYK, D., EVARD, R, Op.cit, P.13)

C.1 Les avantages et inconvénients du chemin long

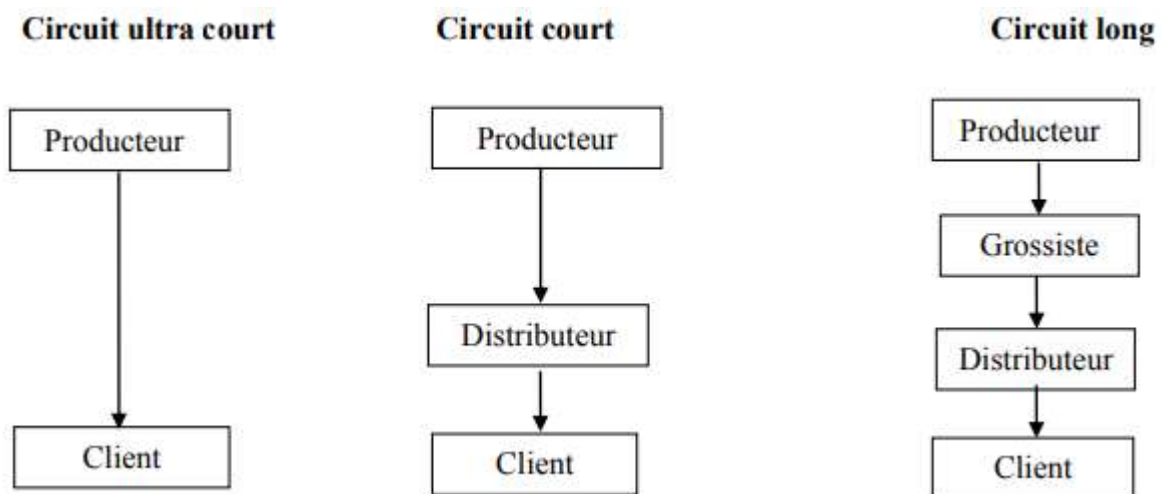
Tableau n° 7 les avantages et les inconvénients du chemin long

Avantages	Inconvénients
<p>-Le producteur n'a pas besoin d'avoir une équipe commerciale importante puisque le nombre de clients est limité.</p> <p>-Il bénéficie du savoir-faire du distributeur.</p>	<p>-L'information commerciale, du producteur vers le consommateur ou du consommateur vers le producteur, passe par des intermédiaires qui risquent de la déformer.</p> <p>-Le producteur est en situation de dépendance par rapport au distributeur qui demande les conditions les plus intéressantes pour référencer le produit.</p> <p>-Les distributeurs prélèvent une marge qui peut alourdir le prix.</p>

Source : BARCZYK, D et EVARD, R. « La distribution » Editeur ARMAND COLIN, Collection ETAPES, Juin, 2005, P.13.

Les chemin de distribution, du producteur au client final, peuvent être plus ou moins longs, c'est-à-dire qu'ils peuvent inclure plus ou moins d'intermédiaires

Schéma n° 1: Mode de distribution et longueur des circuits



Source : LENDREVIE, J., LEVY : « MERCATOR » théories et nouvelles pratiques du marketing, 11^{ème} édition, Dunod, Paris, 2012, P308

Conclusion

Le GPLc fait partie des produits de substitution à l'essence, soutenue par l'Etat Algérien, destiné à prendre de plus en plus d'importance dans la consommation d'énergie.

Avec son aspect écologique et sa disponibilité en grande quantités, NAFTAL a adopté une stratégie qui consiste à établir un équilibre entre la protection de l'environnement et la rentabilité économique.

toute entreprise choisit une politique de distribution appropriée lors de son exploitation pour répondre aux besoins de ses clients. La meilleure façon d'atteindre cet objectif est de déplacer leurs produits du point de production au lieu de consommation en fonction du choix du canal, de la rentabilité, de l'efficacité et du stockage des produits pour répondre à une demande imprévue. Pour la fonction de distribution et selon les caractéristiques du produit à distribuer et du consommateur, l'entreprise s'appuie sur des intermédiaires qui ont un rôle de commercialisation et de mise entre les mains du produit auprès du consommateur final.

Chapitre 02 : Cadre Méthodologique

Introduction

Les énergies propres, en l'occurrence le GPLc, s'installent au cœur de la stratégie énergétique nationale qui repose notamment sur la maîtrise et la promotion des énergies vertes et le développement durable. Dans ce cadre, NAFTAL spa, filiale de la société nationale SONATRACH, a élaborée une stratégie énergétique et un plan d'action précis pour promouvoir les produits propres, à savoir le GPLc qui représente une alternative aux carburants conventionnels (bechihi 2017).

La branche GPL s'inscrit directement dans cette stratégie par la mise en œuvre de différentes réalisations et projets relatifs au stockage et à la distribution du GPLc.

Nous exposons tout au long de ce chapitre, l'essentiel des éléments pouvant fournir une présentation de la branche GPL de NAFTAL, ainsi que la présentation de l'aire de l'étude (bechihi 2017).

Section1 : Méthodologie

La méthodologie de recherche peut être définie comme l'étude de l'utilisation correcte des méthodes et des techniques dans une étude ou une recherche. Il est important de ne pas se contenter de les connaître, mais de savoir les adapter au plus près à votre audience exacte. recherche et objectifs. Les méthodes et techniques choisies doivent être les plus adaptées pour rendre compte du sujet étudié et conduire le chercheur vers les objectifs qu'il s'est fixés (Dubois & Jolibert, 2014) s.d.).

1. Prévision des ventes

La prévision peut être définie comme une estimation de la quantité ou de la valeur des ventes attendues dans des conditions économiques et sociales pour la formulation de plans de production, de commercialisation, financiers et de stockage. Il joue un rôle important dans la chaîne d'approvisionnement car cette fonction implique trois domaines d'activité tels que : gestion de la distribution physique, gestion des matériaux et gestion des stocks internes. (benaoui 2015)

1.1 objectifs :

L'objectif principal de la prévision est de réduire l'incertitude associée au fait de ne pas connaître l'avenir. C'est un outil indispensable pour tout gestionnaire dans le processus de planification, de prévision d'intervention dans les activités suivantes :

- Gestion de la production: en calculant les besoins externes et en suivant l'évolution du carnet de commandes de l'entreprise ;
- ♣ Gestion des stocks : il définit les règles de gouvernance ;
- ♣ Gestion de l'entretien :

Prédire la dégradation des équipements et prévoir également les étapes de défaillance (bechihi 2017)

1.2 Le rôle de la prévision des ventes dans la prise de décision :

C'est un facteur important dans la prise de décision dans tous les domaines, notamment :

- Commercialisation:

Les entreprises manufacturières doivent étudier les mouvements du marché pour savoir quels produits sont les plus demandés. Par conséquent, il doit être en mesure de prévoir la demande pour chaque produit, si l'activité du marché nécessite des prévisions pour la planification publicitaire.

- Fabrication:

une étude prévisionnelle doit être faite pour chaque produit dans le domaine des ventes, l'organisation est tenue d'établir un plan et un formulaire de production

Le responsable de production doit savoir faire un travail important pour chaque produit dans une période donnée pour faciliter la prise de décision.

L'importance de la prévision des ventes ressort également dans plusieurs domaines clés de la fabrication tels que :

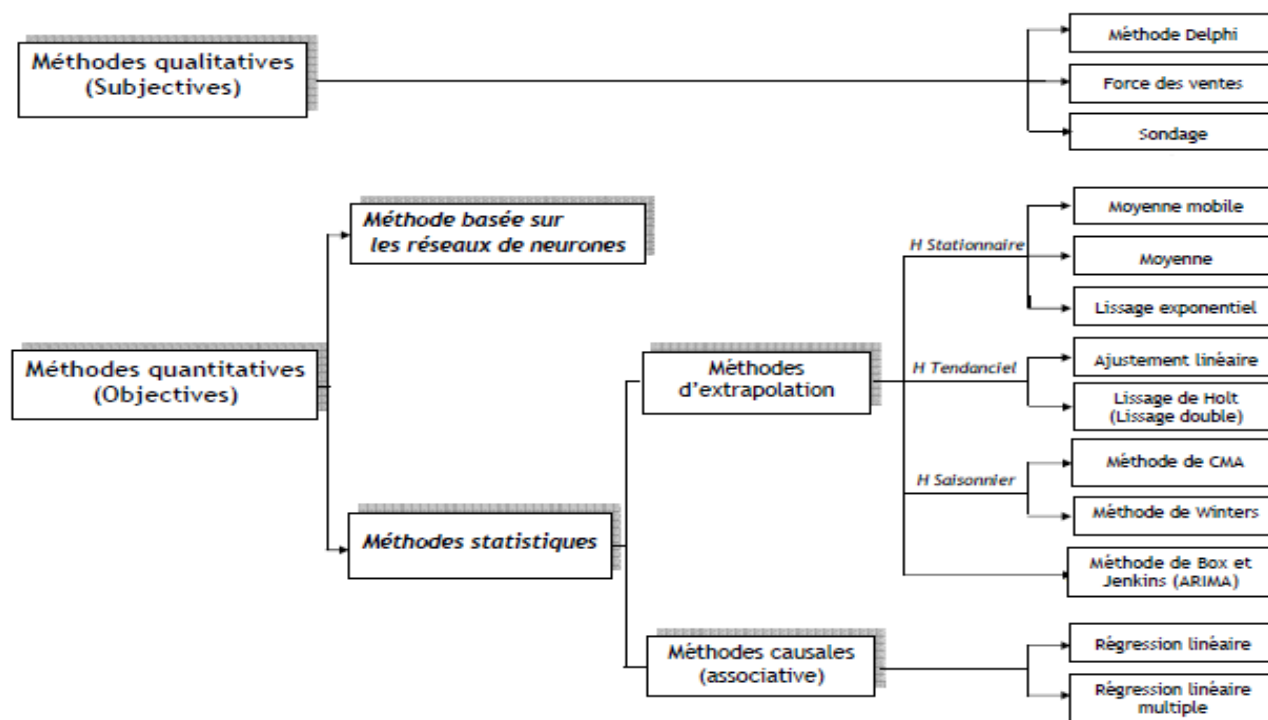
- Besoins matériels
- Besoins de maintenance
- Besoin de stockage
- Besoin de distribution

2.Méthodologie de la recherche

Vous trouverez ci-dessous quelques concepts liés à la théorie de la prévision avec des explications sur les différentes techniques de prévision les plus utilisées.

Nous pouvons schématiser les différentes techniques de prévision comme suit (BEIDA M. and FERHAT TALEB A., "Les outils de gestion : Prévision," (2004), p. 2. s.d.)

Figure 4 - Les différentes méthodes de prévision



Source : Beida M. et Ferhat Taleb A. (2004)

2.1 la méthode qualitative (subjectives) :

Elles sont basées sur le jugement humain et l'expérience professionnelle du gestionnaire de domaine, les méthodes les plus utilisées sont :

Méthodes Delphi, force de vente, sondages, études de marché, etc.

Ces techniques exploitent des données non quantifiables et difficiles à décrire numériquement, elles ne seront donc pas traitées ici.

2.2 la méthode quantitative (objectives):

Les méthodes quantitatives sont basées sur l'étude de l'histoire (données passées), elles font l'hypothèse que le comportement des données passées se poursuivra dans le futur.

Il existe deux types de méthodes quantitatives :

2.2.1 Méthodes statistiques

Tel que :

♣ Méthodes d'extrapolation :

Ces techniques cherchent à déterminer le futur de la variable prédite à partir de l'analyse des données passées liées à cette même variable. Ces méthodes peuvent être classées selon l'historique modélisé :

- Historique fixe ;
- Histoire avec tendances;
- L'histoire est saisonnière.

Méthode de cause à effet (ou combinaison) :

Basé sur des données du passé, il cherche à établir une relation entre la variable prédite (la variable explicative) et une ou plusieurs variables (la variable explicative).

2.2.2. Méthode basée sur les réseaux neuronaux

Le réseau de neurones s'est avéré être l'une des meilleures méthodes pour détecter les relations cachées entre les variables, lorsque le réseau analyse ces données (entraîne le réseau) il peut générer des prédictions à partir des dépendances trouvées entre la variable prédite et les autres variables (DROUILHET R. et al 2005)

2.3 Généralité sur la série chronologie :

Il existe de nombreuses méthodes et techniques de prévision, dans cette section nous présentons certaines des plus courantes.

Avant de commencer à expliquer les différentes méthodes et techniques de prévision, nous devons d'abord présenter les séries chronologiques.

2.3.1 Définition de la série chronologique :

Une série chronologique, une chronique ou une série chronologique est une série chronologique d'observations généralement effectuées à intervalles réguliers. Plus précisément, une série temporelle est un processus aléatoire ($\{X_t\}_{t \in T}$ s.d.), c'est-à-dire une suite de variables aléatoires indexées au temps t aux quelles $t = 1, 2, \dots, T$; cet indicateur le plus souvent, par année, trimestre, mois, jour, heure (DROUILHET R. et al 2005)

La valeur d'un modèle de prévision pour la période t est notée par Y_t :

- Pour $t \leq T_l$: Y_t représente la simulation de l'historique ;
- Pour $t > T$: Y_t représente les valeurs de prévision.

a. Caractéristiques des séries chronologiques

Une série chronologique est caractérisée par trois composantes essentielles :

- Tendance (tendance) note T_t :

décrire la dynamique à long terme, fondamentale, voire structurelle, des phénomènes. Ce mouvement s'est traditionnellement exprimé sous des formes analytiques simples : polynomial, logarithmique, exponentiel, périodique, logistique ;

- La composante saisonnière est notée S_t :

la composition cyclique est relativement régulière avec la période de l'année et correspond généralement aux phénomènes de mode, de coutumes, de climat, etc. ;

-La composante restante note R_t :

il rassemble tout ce que les autres composants n'ont pas expliqué sur le phénomène observé. Il contient donc de nombreuses fluctuations, notamment des fluctuations aléatoires, exceptionnelles et imprévisibles (catastrophes naturelles, grèves, guerres...).

Hypothétiquement, ce type d'événement est dit corrigé, les résidus présentant un schéma stochastique plus ou moins stable autour de sa moyenne.

Pour les modèles montrant comment combiner différentes composantes d'une série chronologique (voir l'annexe III).

b. Les objectifs de l'analyse des séries chronologiques sont les suivants :

- ✚ Description : décrire l'évolution des phénomènes dans le temps (phénomènes cycliques ; évolutions aléatoires) ;
- ✚ Identifier les composants d'une série chronologique.
- ✚ Éliminer les effets saisonniers, la variation saisonnière peut masquer le cours principal du phénomène ;
- ✚ Trouvez une fonction simple du meilleur temps de modèle de tendance ;
- ✚ Faire des prévisions à court ou moyen terme :
- ✚ observé $y_{(1,...)} y_n$, on veut prédire les valeurs futures $y_{(n+1,...)} y_{(n+2)}$.

3. Le choix de la méthodologie :

Au cours de notre étude, nous avons choisi d'adopter une méthode quantitative qui vise à recueillir des données chiffrées pour effectuer des analyses statistiques selon les méthodes des prévisions des ventes, Contrairement à une étude qualitative vise à expliquer et à analyser des phénomènes a une des comportements sociaux, des faits et des sujets méthode de collecte de données qualitative

Cette méthode nous permet d'obtenir des données pertinentes et précises pour notre étude, sans nécessairement chercher à acquérir de grandes quantités de données.

Notre choix de méthode de recueille de données quantitative se justifie par le fait qu'elle favorise le développement de connaissances approfondies sur le sujet étudié, ainsi que par la possibilité de proposer des solutions concrètes. En effet, notre étude a pour objectif « optimisé le chemin de distribution selon les prévisions des vents liés à notre domaine d'étude, et de proposer des solutions pratiques et applicables pour les acteurs impliqués. En utilisant des des séries chronologique, nous sommes en mesure d'obtenir des données de qualité, pertinentes pour notre étude, qui nous permettront d'atteindre notre objectif de manière efficace.

4.1 Les méthodes des prévisions des ventes :

Il existe de nombreuses techniques de prévision. Dans notre sujet, nous couvrons ce qui peut être utilisé pour résoudre notre problème et répondre à l'objectif attendu de cette recherche.

A. Méthode de régression linéaire :

La méthode de régression est une méthode statistique de la forme :

$$Y = \sum_{j=1}^k \theta_j X^j + E$$

Ce formulaire est destiné à analyser la relation (association) entre une variable dépendante particulière et une ou plusieurs variables indépendantes.

Dans cette relation, la valeur de la variable dépendante (Y) est traitée comme une fonction de la valeur de la ou des variables indépendantes (X).

En langue officielle, $Y = f(Xk)$ pour $k = 1,2,3 \dots$ variables indépendantes.

b. Méthode des Moyennes mobiles :

Cette méthode permet d'obtenir la tendance et la saisonnalité d'une série, ainsi qu'une série corrigée des variations saisonnières. Il n'y a pas de modèle explicitement énoncé et la méthode est essentiellement empirique.

Le principe comprend l'utilisation d'opérateurs de "moyenne mobile" comme filtres qui suppriment certains composants et en laissent d'autres inchangés. Si tout se passe bien, ces filtres n'affichent que la composante saisonnière (ou uniquement la tendance) et réduisent le "bruit" associé à la composante aléatoire. En langue officielle, Par exemple si on considère le modèle : $X_t = f_t + s_t + E_t + p_t$

Si on a un filtre M tel que $M(s_t) = 0$ et $M(f_t) = f_t$ et qu'on sait se débarrasser des données aberrantes p_t . On a : $M(X_t) = f_t + M(E_t)$. Si $M(E_t)$ est de variance faible, on pourra assimiler $M(X_t)$ avec f_t .

c. Méthodes de lissage exponentiel

Lorsqu'une série temporelle est structurée selon la saisonnalité, les comparaisons intertemporelles du phénomène nécessitent une chronologie corrigée des variations saisonnières, des lissages, voire des désaisonnalisations.

Une série de modèles, parfois très complexes, ont été proposés pour éliminer les séries chronologiques en dents de scie, c'est-à-dire pour supprimer l'effet des variations saisonnières et aléatoires en montrant le mouvement à court terme du phénomène étudié. lisser une série, en anglais : "lissage".

Les méthodes de lissage consistent à découvrir une série afin de faire une prévision, « prévision à court terme, à moyen terme ou à long terme ». (SENOUCI S 2012)

Ces méthodes de lissage sont très efficaces dans des environnements où un grand nombre de séries chronologiques unidimensionnelles doivent être analysées séparément à des fins de prévision. De toutes les techniques de lissage exponentiel local ajusté chroniquement, une fonction simple :

- ♣ Une constante dans le LES qui lisse la fonction exponentielle simple ;
- ♣ Une ligne en lissage exponentiel à double LED ;
- ♣ Méthode Holt-Winters.

En plus de ces trois méthodes de lissage exponentiel, nous compléterons la "méthode Holt-Winters", avec l'introduction du facteur saisonnier (Ibid., p. 71. s.d.)

c.1 Le lissage exponentiel simple (LES) :

Un lissage exponentiel simple est utilisé pour faire des prédictions pour des séries chronologiques qui ont tendance à être constantes et non saisonnières (MOULAI R., "Cours serie chronologique et lissage exponentiel," (2017) s.d.).

La séquence d'observation a la forme : $y_t = a + \varepsilon_t$ avec $t = 1, \dots, T$. La prévision de la variable y au temps $(T + 1)$ est donnée par :

$$\hat{y}_{T+1} = \alpha \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \alpha)^j y_{T-j}$$

où $\hat{y}_{(T+1)}$ est la moyenne des observations passées où le poids de chaque observation décroît exponentiellement avec la distance.

Le principe du lissage exponentiel est simple comme suit, la prévision est calculée à l'instant $T+1$ en veillant à ce que dans le calcul de cette prévision les valeurs les plus récentes soient plus pondérées et l'influence des observations récentes diminue de façon exponentielle. Ainsi, $\hat{y}_{(T+1)}$ est la moyenne des observations passées où le poids de chaque observation décroît exponentiellement avec la distance. (MOULAI R., "Cours serie chronologique et lissage exponentiel," (2017) s.d.)

Plus la constante de lissage est proche de 1, plus la prévision est affectée par les observations récentes (prévision flexible, réponse rapide au changement).

En revanche, plus la constante de lissage est proche de zéro, plus l'influence des observations passées est rétrograde et plus la prévision est rigide, c'est-à-dire moins sensible aux fluctuations de court terme. Écrivons l'équation précédente de manière plus réaliste :

$$\begin{aligned} \hat{y}_{T+1} &= \alpha \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \alpha)^j y_{T-j} = \alpha y_T + \alpha \sum_{j=1}^{T-1} (1 - \alpha)^j y_{T-j} \\ &= \alpha y_T + (1 - \alpha) \alpha \sum_{j=0}^{T-2} (1 - \alpha)^j y_{T-1-j} = \alpha y_T + (1 - \alpha) \hat{y}_T \end{aligned}$$

Montrer que la somme des poids **vaut** 1 pour **montrer** que la prévision $y_{(T+1)}$ est bien la moyenne pondérée des observations **passées**.

$$\sum_{j=0}^{T-1} \alpha(1-\alpha)^j = \alpha \sum_{j=0}^{T-1} (1-\alpha)^j$$

$$\sum_{j=0}^{T-1} \alpha^j = 1 + (1-\alpha) + (1-\alpha)^2 + \dots + (1-\alpha)^{T-1}$$

Ceci est une suite géométrique de terme 1 et de raison $(1-\alpha)$

$$\sum_{j=0}^{T-1} \alpha^j = 1 \times \frac{1 - (1-\alpha)^{T-1+1}}{1 - (1-\alpha)} = \frac{1 - (1-\alpha)^T}{\alpha}$$

Si on suppose T grand alors $(1-\alpha)^T$ va tendre vers 0 donc :

$$\sum_{j=0}^{T-1} \alpha^j = \frac{1}{\alpha}$$

Dans ce cas-là les pondérations sont égales à 1 alors :

$$\alpha \sum_{j=0}^{T-1} \alpha^j = 1$$

En calculant la prévision \hat{y}_{T+1} suppose le problème de la première prévision \hat{y}_1 qu'on ignore, dans ce cas on prend généralement $\hat{y}_1 = y_1$ ou bien la moyenne des premières observations ou encore la moyenne de la série.

c.2. Le lissage exponentiel double (LED)

Le double lissage exponentiel s'applique aux séries sans saisonnalité, mais pour une tendance linéaire de la forme $a + bt$, la tendance est supposée localement linéaire. Ainsi, cette tendance est déterminée à chaque jour T dans son ordre appelé "niveau", et la pente détermine la direction de la droite de prévision.

Dans ce cas, notre série prend la forme suivante :

$$y_t = a(t - T) + b + \varepsilon_t \text{ avec } t = 1, \dots, T$$

ce qui nous donne une prévision à l'horizon « h » de la forme :

$$\hat{y}_T(h) = \hat{a}(T)h + \hat{b}(T)$$

avec h est l'estimation du temps (prévision à l'instant t , pour l'horizon h) tel que $h = 1$ si $t = 1$ à T et $h = 1, 2, 3, 4, \dots$ à partir de $T + 1$. L'ajustement par la méthode des moindres carrés pondérés permet d'estimer \hat{a} et \hat{b}

Comme précédemment, pour un α donné, nous minimisons la quantité suivante :

$$\min \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \alpha)^j (y_{T-j} - (at + b))^2$$

La solution de ce problème de minimisation, s'obtient en annulant les dérivées partielles de la fonction ci-dessus par rapport à a et b .

$$\text{Notons : } S_1(T) = \alpha \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \alpha)^j y_{T-j} / S_2(T) = \alpha \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \alpha)^j S_1(T - j)$$

$S_1(T)$ représente le lissage exponentiel simple de la série $\{y_t, t = 1, \dots, T\}$ et $S_2(T)$ est le lissage exponentiel simple de la série $\{S_1(T), t = 1, \dots, T\}$, d'où le nom du lissage exponentiel double. Ainsi le couple $(\hat{a}(T), \hat{b}(T))$:

$$\hat{a}(T) = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S_1(T) - S_2(T)) \quad ; \quad \hat{b}(T) = 2S_1(T) - S_2(T)$$

Pour faciliter le calcul des prévisions, on utilise les formules d'actualisation suivantes :

$$S_1(T) = (1 - \alpha)S_1(T - 1) + \alpha y_T \quad ; \quad S_2(T) = (1 - \alpha)S_2(T - 1) + \alpha S_1(T)$$

Comme pour le lissage exponentiel simple, le choix de la constante α peut se faire par la minimisation d'un critère choisi. Pour pouvoir calculer les prévisions, il faut avoir les valeurs initiales, on prend en général :

$$S_1(1) = y_1 \quad ; \quad S_2(2) = S_1(2).$$

c.3. Lissage exponentiel de Holt :

Le lissage exponentiel de Holt **appliqué aux LED en série n'a pas de saisonnalité mais a tendance à être** linéaire, ce qui nous donne une prévision à l'horizon h de la forme : $\hat{y}_T(h) = \hat{a}(T)h + \hat{b}(T)$

Holt a estimé les paramètres \hat{a} (estimé de la pente) et \hat{b} (estimé du niveau de la demande) de la façon suivante :

$$\hat{a}(T) = \beta(b(T) - b(T - 1)) + (1 - \beta)a(T - 1)$$

$$\hat{b}(T) = \alpha y_T + (1 - \alpha)(b(T - 1) + a(T - 1))$$

Initialisation : $b(1) = y_1$; $a(1) = y_2 - y_1$

Notez que dans les formules mises à jour précédentes, nous **devions définir** non pas une mais deux constantes α et β . α est utilisé pour lisser les variations aléatoires **de** la demande (b) et β est utilisé pour lisser les variations **des estimations** de pente.

L'avantage de cette **méthode** est **qu'elle est plus souple** mais **qu'à l'inverse elle doit ajuster** deux paramètres. Si α et β sont **petits**, la prévision est lisse (**poinds passé élevé**).

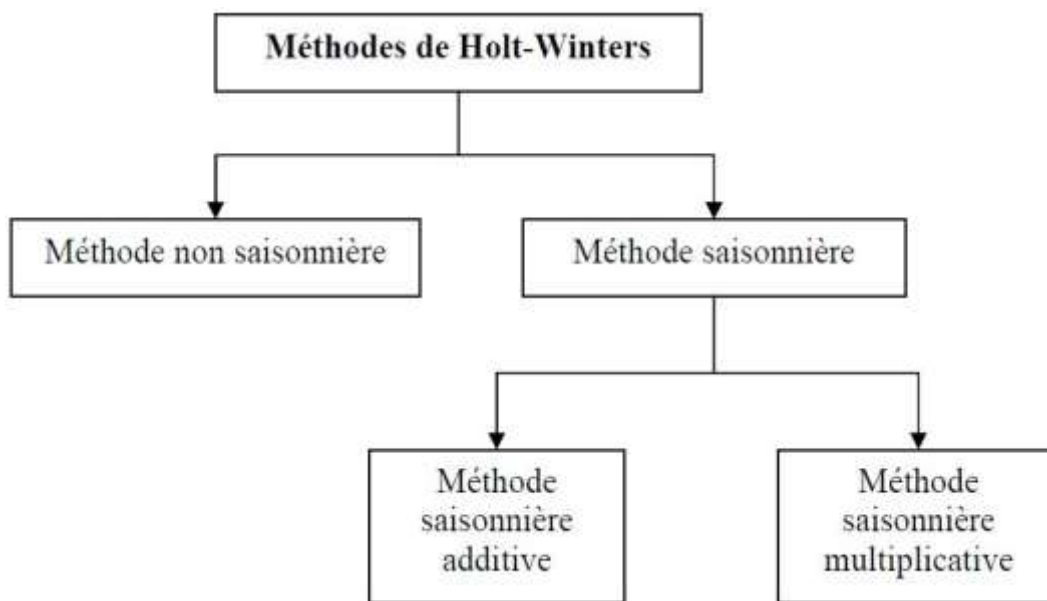
Pour le prévisionniste, le lissage Holt est une version améliorée **de la LED** (alors que mathématiquement, **la LED** est un cas particulier du lissage Holt). Cette sophistication s'accompagne d'une **meilleure** connaissance **de principe de l'objet manipulé puisqu'il n'est plus nécessaire d'estimer** un paramètre alpha (**la technique LES et LED**) mais DEUX :alpha et gamma (**sélectionnables** empiriquement ou **optimisés**).

c.4. Lissage de Holt-Winters

Le lissage exponentiel de Holt-Winter est l'une des techniques de prévision les plus connues pour les séries chronologiques qui présentent à la fois une tendance et une composante saisonnière. Cette méthode, contrairement aux autres méthodes de lissage, intègre la saisonnalité. Il existe deux variantes de cette méthode.

L'un convient à la séquence d'admission de division d'addition et l'autre à la séquence d'admission de division du noyau, comme indiqué dans la figure ci-dessous :

Figure 5 – Les méthodes de lissage de Holt-Winters



Source : ROUSTANT O. (2008)

- Méthode non saisonnière :

La méthode Holt-Winters n'a pas de saisonnalité établie, qui, comme la méthode du double lissage, repose sur l'hypothèse qu'une correction au voisinage de T, toute droite, la teinte est prise au niveau de T. la formule mise à jour, **prendre** la forme suivant (SENOUCI S. , "Essai d'application des modèles de prévision univariés sur la consommation d'énergie électrique en Algérie," p. 80-81. s.d.)e :

$$\begin{cases} \hat{a}_1(T) = (1 - \alpha)X_T + \alpha[\hat{a}_1(T - 1) + \hat{a}_2(T - 1)], & 0 < \alpha < 1 \\ \hat{a}_2(T) = (1 - \gamma)[\hat{a}_1(T) - \hat{a}_1(T - 1)] + \gamma \hat{a}_2(T - 1), & 0 < \gamma < 1 \end{cases}$$

La 1^{ère} formule est une moyenne pondérée de deux informations sur le niveau \hat{a}_1 de la série à la date T : l'observation X_T et la prévision faite en T - 1.

La deuxième formule est la moyenne pondérée de deux informations sur la pente \hat{a}_2 de la série au jour T, la différence entre les estimations à T-1 et T , la pente estimée à T-1.

Cependant, ces deux relations ne peuvent être utilisées qu'après l'initialisation, qui se fait généralement comme suit :

$$\begin{cases} \hat{a}_1(T) = X_2 \\ \hat{a}_2(T) = X_2 - X_1 \end{cases}$$

La prévision à l'horizon h faite à la date T est donnée par :

$$\hat{X}_T(h) = \hat{a}_1(T) + h \hat{a}_2(T)$$

Cette méthode est plus flexible que la méthode du lissage exponentiel double dans la mesure où elle fait intervenir deux constantes (α, γ) au lieu d'une (β) ;

$$\begin{aligned} \hat{a}_1(T) &= (1 - \beta^2)X_T + \beta^2[\hat{a}_1(T-1) + \hat{a}_2(T-1)] \\ \hat{a}_2(T) &= \hat{a}_2(T-1) + \frac{(1 - \beta)^2}{1 - \beta^2}[\hat{a}_1(T) - \hat{a}_1(T-1) - \hat{a}_2(T-1)] \end{aligned}$$

L'envers de cette grande souplesse est de devoir choisir deux constantes au lieu d'une, soit par la méthode subjective α et $\rightarrow 1 \Rightarrow$ des prévisions très « lisses » du fait du poids important du passé, soit par la méthode objective du mandarin :

comme une minimisation en α et γ de :

$$\sum_{t=1}^{T-1} [X_{t+1} - \hat{X}_t]^2$$

Méthode saisonnière :

Cette méthode fait introduire la notion de saisonnalité, une notion qui peut prendre deux formes (MOULAI R., "Cours serie chronologique et lissage exponentiel." s.d.) :

▪ Méthode saisonnière additive :

où s est le nombre de période dans une année, Les paramètres \hat{a} (estimé de la pente) et \hat{b} (estimé du niveau de la demande), et la saisonnalité \hat{S} sont estimés de la façon suivante :

$$\hat{b}(T) = \alpha(y_T - S_{T-s}) + (1 - \alpha)(b_{T-1} + a_{T-1})$$

$$\hat{a}(T) = \beta(b_T - b_{T-1}) + (1 - \beta)a_{T-1}$$

$$\hat{S}(T) = \gamma((y_T - b_T) + (1 - \gamma)S_{T-s})$$

Initialisation :

$$b_s = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s y_i ; a_s = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \frac{y_{s+i} - y_i}{s} \text{ ou } 0$$

$$S_i = y_i - b_s$$

- *Méthode saisonnière multiplicatif :*

La prévision sera de la forme :

$$\hat{y}_T(h) = (\hat{b}(T) + \hat{a}(T)h) \times \hat{S}(T - s + h)$$

Les paramètres \hat{a} , \hat{b} , et la saisonnalité \hat{S} sont estimés de la façon suivante :

$$\hat{b}(T) = \alpha(y_T/S_{T-s}) + (1 - \alpha)(b_{T-1} + a_{T-1})$$

$$\hat{a}(T) = \beta(b_T - b_{T-1}) + (1 - \beta)a_{T-1}$$

$$\hat{S}(T) = \gamma((y_T/b_T) + (1 - \gamma)S_{T-s})$$

Initialisation :

$$b_s = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s y_i ; a_s = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \frac{y_{s+i} - y_i}{s} \text{ ou } 0$$

$$S_i = y_i/b_s$$

La prévision sera de la forme : $\hat{y}_T(h) = \hat{b}(T) + \hat{a}(T)h + \hat{S}(T - s + h)$

4. méthode d'analyse :

La méthode d'analyse de contenu que nous avons choisie comprend l'interprétation et la synthèse de la signification des données statiques de séries chronologiques et formules et méthodes statiques. Cette approche vise à assurer la subjectivité de notre étude en fournissant compréhension approfondie des informations recueillies et en clarifiant les raisons pour lesquelles les différentes personnes participent à l'étude.

Cette phase d'analyse de contenu était nécessaire à notre projet de recherche, car elle nous permettra d'identifier les thèmes clés, les idées clés et les tendances émergentes ressort de nos données. Cette analyse approfondie nous aidera à former faire des hypothèses solides et proposer des solutions spécifiques pour répondre à vos besoins les utilisateurs sont identifiés lors de l'étape de collecte des données.

En résumé, l'analyse des séries statistiques que nous avons choisies nous permettra d'effectuer Prendre des décisions éclairées et formuler des recommandations pratiques basées sur une compréhension approfondie des informations recueillies, tout en préservant la subjectivité de nos recherches.

Section 2 : Contexte Organisationnel

1 Présentation de la branche GPL de NAFTAL

La branche GPL, filiale de NAFTAL spa, est chargée des activités liées au transport, stockage, emplissage, distribution, promotion et développement des produits GPL sur tout le territoire national.

1. Création de la branche GPL

La branche GPL a été créée dans le cadre de la réorganisation de NAFTAL adoptée en 1998¹⁸ et mise en pratique début 2000¹⁹.

Cette division a commencé de fonctionner comme entité autonome dès janvier 2000, et elle est devenue une branche depuis septembre 2003. Elle est domiciliée à Mohammedia, Alger.

2. Missions de la branche GPL

La branche GPL assure l'approvisionnement du marché national en GPL. Par ailleurs, les missions principales consistent en :

- Planifier, gérer, organiser, promouvoir et développer l'activité d'emplissage et distribution des GPL ;
- Organiser et développer le réseau commercial et de distribution des produits GPL ;
- Commercialiser les GPL sur toute ces formes ainsi que leurs emballages et accessoires, tout en veillant à la satisfaction des clients ;
- Veiller au respect des textes règlementaires, normatifs et consignes de sécurité applicable au produit sur toute la chaîne GPL ;
- Moderniser les infrastructures pour améliorer la productivité, la sécurité et la gestion ;
- Développer le partenariat et la coopération dans le domaine des GPL ;
- Etre à l'écoute des clients et identifier les exigences actuelles et futures²⁰.

¹⁸ NAFTAL, Décision N°504 du 13 octobre 1998.

¹⁹ NAFTAL, Décision N° S.553 du 20 mars 2000, modifiée et complétée par la décision N° S.605 du 10 février 2001 portant organisation générale de la branche GPL et identification des zones de distribution GPL.

²⁰ Branche GPL, Direction d'exploitation, Document Interne.

3. Organisation de la branche GPL

La branche GPL comporte quatorze (14) directions fonctionnelles situé au siège et vingt (20) directions opérationnelles (dix-neuf (19) districts et une direction de maintenance et réalisation (DMR)) réparties au niveau national.

Ces Districts intervenant chacune dans deux à trois Wilayas de façon à couvrir l'ensemble du territoire national « Voir l'organigramme de la branche, annexe I »

4. Moyens et infrastructures de la branche GPL

a. Moyens humains

La branche GPL emploie un effectif de 10572 agents, opérant dans les activités prévues dans son organisation toutes catégories confondues réparties comme suit : 114 cadres supérieurs, 1585 cadres, 3451 agents de maîtrise et 5422 agents d'exécution (Branche GPL, Direction d'exploitation, Idem s.d.).

b. Moyens de transport et de distribution

b.1. Canalisation

Le tableau suivant présente le réseau de canalisation GPL :

Tableau 8 – Le réseau de canalisation de la branche GPL

Région	Longueur (KM)	Diamètre (pousse)	Débit (m ³ /h)
Est	120	6 - 10	140 - 200
Centre	61	8 - 10	120 - 250
Ouest	174	8 - 10	125 - 140

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

b.2. Parc roulant

Le parc roulant de la branche est composé de :

Tableau 9 – Le parc roulant de la branche GPL

Type	Nombre	Activité
------	--------	----------

Tracteur Routier	375	
Semi-remorque Citerne	276	Ravitaillement vrac
Semi-remorque Citerne GPLc	73	Livraison GPLc
Semi-remorque Citerne porte palette	131	Ravitaillement conditionné
Camion-citerne rigide	51	Livraison petit vrac et GPLc
Camion porte palette	561	Livraison conditionné
Chariot élévateur	203	Manutention
Total	1670	

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

b.3. Infrastructures de stockage

Tableau10 – Capacité de stockage des GPL de la Branche

Type	Nombre	Capacité de stockage		
		Butane	Propane	Mixte
Sphère (500 - 1500)	48	35450	2500	2000

Cigare (25 - 100)	134	4075	3625	
Total	182	39525	6125	2000
		47650		

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

c. Infrastructure de la branche

La branche GPL dispose de :

- Activité vrac : 09 centres vrac ;
- Activité emplissage : 23 CE et 18 MCE ;
- Activité stockage conditionné : 48 dépôts relais (Branche GPL, Direction d'exploitation, Idem. s.d.)« Voir la carte de l'implantation géographique des infrastructures, annexe II ».

I. Présentation de l'aire de l'étude

Afin d'assurer une bonne couverture du marché national, par mesures organisationnelles, la branche GPL, a adopté une structuration régionale (Est, Ouest, Centre et Sud) comme une organisation générale, ainsi qu'une division administrative en district, dont chaque district regroupe plusieurs wilayas en même région.

1. Structuration administrative de la région Est

La branche GPL, pour assurer une bonne couverture de la région Est, et pour garantir un bon fonctionnement de tous les moyens que soit matériels, humains, et financières, elle a immobilisé sept (07) district, dont chaque district est responsable de sa zone (portion) dans la région :

a. Zones d'influence

Dans l'organisation de la branche GPL, une zone d'influence, est un territoire géographique regroupe les structures suivantes :

- District : est une direction chargée à la gérance de plusieurs centres et antennes opérationnelles.
- Les CDS : sont des organismes opératoires, ce terme désigné les centres de production, les dépôts relais, les centres de stockage... ;
- Les canaux de distribution : sont des plans de distribution répartis sur des secteurs et des points de ventes, les itinéraires sont inclus dans l'élaboration de ces plans.

b. Districts et wilayas couvertes de la région Est

Le tableau suivant montre les différents districts de la région Est du pays, ainsi que les wilayas couvertes par ces districts :

Tableau 11 – Districts de la région Est

Organisme	Wilayas couvertes
District de Batna	Batna, Biskra
District de Bejaia	Bejaia, Jijel
District de BBA	M'sila, Bordj Bou Arreridj
District de Constantine	Constantine, Souk Ahras; Mila
District de OEB	Oum El Bouaghi, Tébessa, Khenchela

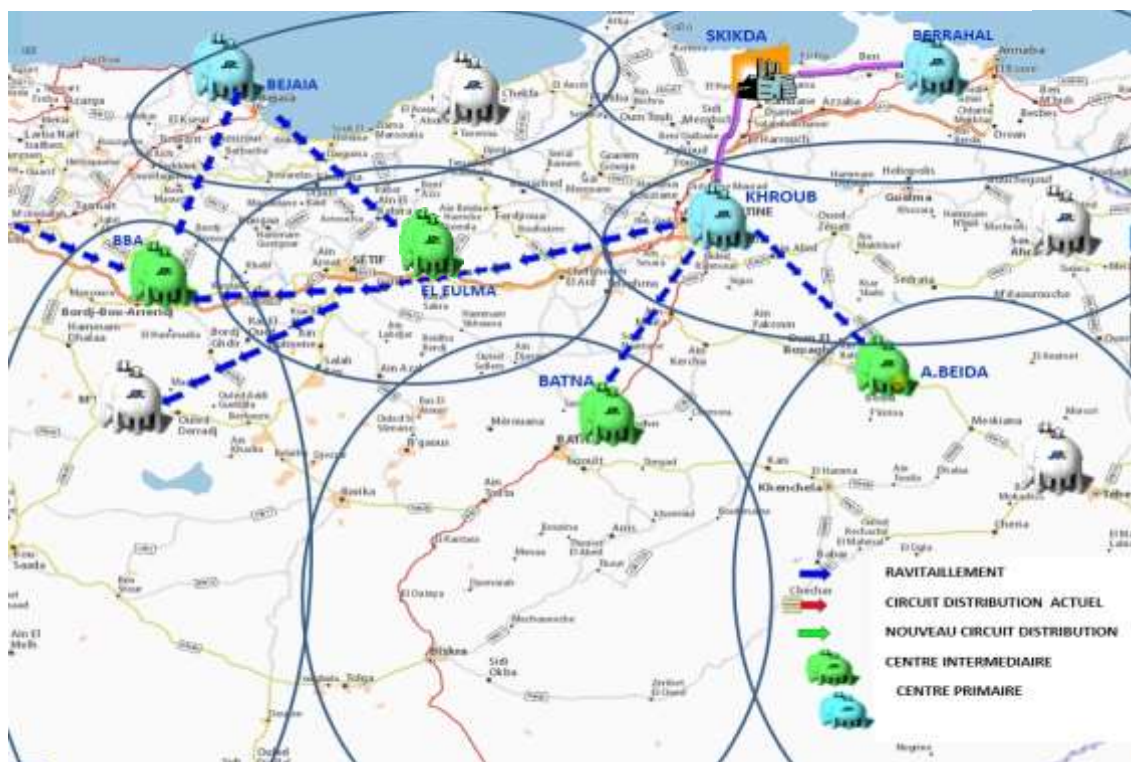
District de Setif	Sétif, Mila, Bordj Bou Arreridj
District de Skikda	Skikda, Annaba, El Taref ,Guelma

*Source : tableau tracer par nous-même sur la base des données de la branche
GPL*

La figure suivante présente les différents districts de la région Est, les wilayas couvertes par ces districts, le plan d’approvisionnement des centres vrac ainsi les centres intermédiaires de stockage des GPL.

La région est composée de trois (03) centre vrac (Constantine, Annaba et Bejaia), cinq (05) CE et MCE (Skikda, OeB, Setif, BBA et Batna) et quatre (04) dépôt relais (M’sila, Mila, Souk Ahras et Tébessa).

Figure 2 – Zones d'influence de la région Est



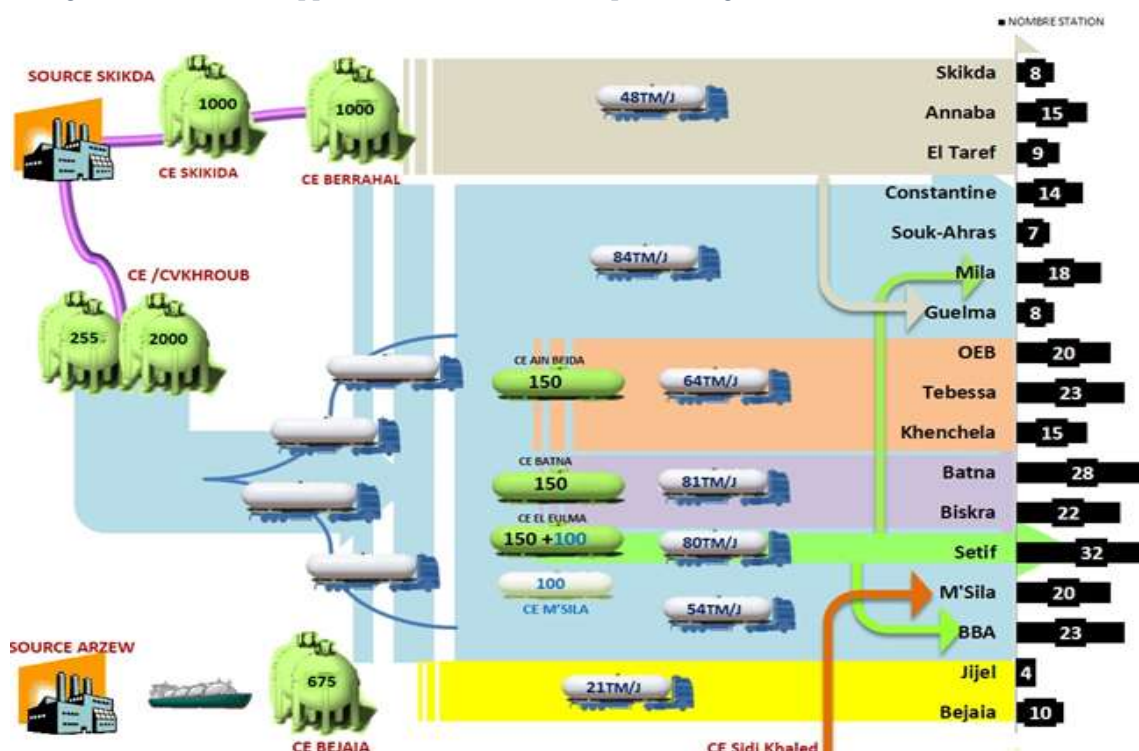
Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

2. Approvisionnement de la région Est

L'approvisionnement de la région Est constitué une chaîne logistique maillé, dont l'amont par SONATRACH et NAFTEC qui sont présentés par les complexes de liquéfaction et les raffineries, ainsi que l'aval qui est le consommateur final à travers les unités de stockage et production du GPLc de NAFTAL et les points de ventes (stations-service).

La figure suivante présente le schéma d'approvisionnement des GPL pour la région Est ainsi que le nombre des stations-service pour chaque wilaya :

Figure 3 – Schéma d’approvisionnement des GPL pour la région Est



Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

3. Stockage des GPL à la région Est

Le stockage des carburants est une pratique à risque vu leur caractère de danger. Ce dernier implique des conditions et des paramètres de stockage spécifiques qui assurent la sécurité et la protection du produit.

Les GPL sont stockés dans des installations appelées sphères et réservoirs cylindrique (cigares), conçus de manière à assurer un stockage des GPL sans risque.

a. Centres de stockage

La région Est dispose des installations et équipements spécifiques de divers types (sphère/cigare) se différenciant selon le type et le volume, pour le stockage des GPL vrac.

Le choix de l'implantation de ces installations est basé sur une planification pour la conception des plateformes logistiques, pour répondre aux besoins du marché et les zones qu'influencent.

Le tableau suivant montre les différentes installations pour le stockage des GPL vrac de chaque district de la région Est :

Tableau 12 – Installations de stockage des GPL vrac de la région Est

District	Unité GPL	Type	Nombr e	M ³	Produit
BATNA	Batna	Sphère	2	1000	Butane
		Sphère	1	2000	Butane
		Cylindr e	2	150	Propane
	Biskra	Cylindr e	3	100	Butane
BEJAIA	Bejaia	Sphère	3	1000	Butane
		Sphère	2	1500	Butane
		Cylindr e	9	100	Propane
		Cylindr e	3	150	Propane
	Chorfa	Cylindr e	2	100	Butane
	Taher	Cylindr e	3	100	Butane
BBA	M'sila	Cylindr e	3	100	Butane
	BBA	Cylindr e	3	100	Butane
	Boussaada	Cylindr e	3	100	Butane
CONSTANTI NE	El Khroub	Sphère	1	2200	Butane
		Sphère	2	2800	Butane
		Sphère	2	2000	Propane

		Cylindr e	2	150	Propane
	M'daourouch	Cylindr e	3	100	Butane
OEB	Ain Beida	Sphère	2	2000	Butane
		Cylindr e	2	150	Propane
	Tébessa	Cylindr e	3	100	Butane
		Cylindr e	1	150	Butane
SETIF	El Eulma	Sphère	1	2000	Butane
		Cylindr e	2	150	Propane
SKIKDA	Skikda	Sphère	2	1000	Butane
		Cylindr e	3	150	Propane
		Cylindr e	1	100	Propane
	Metroha	Cylindr e	2	100	Butane
	Berrahel	Sphère	2	2000	Butane
		Sphère	2	1000	Propane

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

b. Capacité de stockage

Le tableau ci-dessous résume la capacité de stockage disponible au niveau la région Est, pour chaque district et par produit :

Tableau 14– Capacité de stockage de la région Est en m³

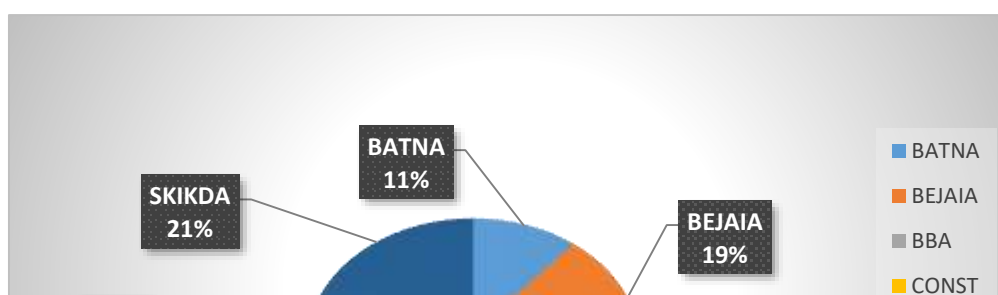
District	Butane	Propane	Total
Batna	4300	300	4600
Bejaia	4300	1350	7800
BBA	900	0	900
Constantine	8100	4300	12400
OeB	4450	300	4750
Sétif	2000	300	2300
Skikda	6200	2550	8750
Région Est	30250	9100	41500

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

Pour la répartition de la capacité de stockage des GPL, le graphique ci-dessous la reflète par district. L'observation de ce graphique montre que les centres vrac ont une capacité

Graphique 5 - Répartition de la capacité de stockage par district

importante, à titre d'exemple, le centre de vrac d'El Khroub à Constantine représente 30% de la capacité totale de la région Est.



Source : graphique créer par nous-même sur la base des données de la branche GPL



Capacité régionale de stockage des GPL :

Concernant la capacité totale de stockage des GPL par région de la branche GPL, comme l'illustre le tableau suivant, la région Est qui a la plus grande capacité de stockage des GPL, suivi par la région Centre et Ouest. Quant au sud, la capacité est trop faible par rapport aux autres régions.

Tableau 15 - Capacité régionale de stockage des GPL

Région	Butane	Propane	Total
Est	30250	9100	41500
Centre	21200	6150	27350

Ouest	18100	1700	19800
Sud	2300	600	2900

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

3. L'optimisation de chemin du distribution branche GPL de région de l'est NAFTAL

3.1 Réseau de distribution branche GPL de NAFTAL

Dans le cadre de l'ouverture du marché algérien de la distribution des produits pétroliers, la distribution des GPL est libre et accessible à toutes les entreprises nationales ou étrangères par le décret n°97-435 du 17 novembre 1997 (JO n° 77 du 26 novembre 1997, p. 11.). Ceci dit, la commercialisation des GPL est proposée à de nouveaux distributeurs autres que NAFTAL, Il s'agit de : PETROSER, GBS BELHOCINE, GALAOIL, PROPAL, ALPETRO, HAMDI, STPP, PETROBARAKA et PETROGEL (ARH, "Bilan du Marché National des Carburants Terre Année 2016," p. 6.)

Aujourd'hui le réseau national est composé de quatre (04) types de stations-service :

- Les stations Gestion Directe (GD) ;
- Les stations Gestion Libre (GL) ;
- Les stations de services agréées par Naftal (PVA) ;

- Les stations GPLc (CE/DR).

Le tableau suivant représente la répartition des stations-service sur les wilayas de la région Est ainsi que le type de chaque station :

Tableau 15 – Nombre de stations-service de la région Est

Wilaya	Réseaux de distribution GPLc				TOTAL
	CE	GD	PVA	GL	
Skikda		5	3	0	8
Annaba		4	10	0	14
El Taref		4	5	0	9
Constantine		7	6	0	13
Souk-Ahras		2	5	0	7
Mila		6	13	0	19
Guelma		4	4	0	8
OEB	1	4	15	0	20
Tébessa		5	18	0	23

Khenchela	1	2	11	0	14
Batna		10	18	0	28
Biskra		7	16	0	23
Sétif		11	19	0	30
M'Sila		2	13	0	15
BBA		10	15	0	25
Jijel		2	2	0	4
Bejaia		3	7	0	10
Total des points de ventes GPLc					270

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

Malgré ces importantes installations de la région Est, le problème qui se pose est ce que NAFTAL peut répondre aux besoins du marchés de cette région en cas de perturbation de l'approvisionnement et combien de jours que l'autonomie de stockage de cette région peut résister sans l'offre du marché amont.

Dans notre travail, c'est l'autonomie de stockage de Propane seulement qui sera évalué, parce que le Butane est utilisé hors période hivernale où la demande du Butane conditionné est vraiment importante.

Conclusion

NAFTAL est organisée sous forme de trois (03) branches opérationnelles disposant chacune d'une autonomie totale de gestion. La branche GPL est une de ces divisions.

Créée en 1998, et mise en pratique début 2000, La branche GPL est chargée aux activités liées au transport, stockage, enfûtage, distribution, promotion et développement des produits GPL sur le territoire national. Pour remplir correctement ses missions, elle dispose d'importants moyens et infrastructures de stockage, ainsi qu'un réseau de transport et de distribution pour assurer la disponibilité des GPL.

Malgré ces différentes méthodes, la prévision ne sera jamais parfaitement bien, qu'il y a toujours des erreurs de prévision, et que les bonnes méthodes de prévision fournissent non pas une prévision mais un intervalle de prévision, l'essentiel dans ce travail est de déterminer la démarche et la méthodologie approprier de traitement de ce genre de séries temporelles.

Chapitre 03 : Résultats, analyses et discussion

Introduction

Dans ce chapitre, nous nous concentrons sur l'optimisation de chemin de distribution liés à la Prévisions des ventes de naftal. Dans une entreprise, l'objectif des managers est de satisfaire les clients, c'est-à-dire d'assurer transporter le produit de l'entrepôt au client en respectant le délai de livraison tout en optimisant les coûts de transport. Les chefs d'entreprise utilisent un grand nombre de méthodes et d'algorithmes "précis et heuristiques/super-heuristiques", ils représentent un grand atout dans optimisation des bénéfices.

Pour les gros cas, heuristiques basées sur la priorité et la proximité sera utilisé sera comparé aux résultats d'optimisation exacts. Enfin une suggestion l'amélioration et la performance du réseau de distribution seront proposées

Section 01 : L'analyse des Résultat des recueil des données quantitatives

Évaluer l'optimisation de chemin distribution de NAFTAL dans la région Est consisté d'abord à élaborer une prévision de ventes jusqu'en 2025, puis à comparer les résultats aux prévisions des ventes, et enfin à proposer ensemble une solution pour assurer la meilleure autonomie de distribution

1. Prévisions des ventes :

Dans le cadre de l'élaboration des prévisions de ventes de GPL pour la région Est, les objectifs mensuels fixés par le service marketing de la branche GPL sont considérés comme des données de référence (et non des performances mensuelles), en raison de :

- Les données concernant les réalisations ne reflètent pas la vraie situation de consommation, car la non disponibilité du produit au niveau des stations (difficulté d'approvisionnement suite à une rupture de stock) sera considéré comme une baisse de la demande.
- L'utilisation des données issue des objectifs de vente GPLc, reflète la réalité car ils représentent la croissance annuelle de la demande du produit sur le marché des carburants terre ;
- L'obligation de toutes les structures de NAFTAL d'atteindre ou de se rapprocher des objectifs annuels fixés ;

Pour la manipulation des données et l'élaboration des prévisions on a fait appel à la théorie des séries chronologiques, plus précisément la série chronologie dite « temporelles » dans un but d'arrêter la tendance de la demande et l'évolution des ventes.

Pour ce faire, on a opté pour le logiciel R.

1. Présentation du logiciel

Le logiciel R est un logiciel de statistique créé par Ross Ihaka & Robert Gentleman. Il est à la fois un langage informatique et un environnement de travail : les commandes sont exécutées grâce à des instructions codées dans un langage relativement simple, les résultats sont affichés sous forme de texte et les graphiques sont visualisés directement dans une fenêtre qui leur est propre (R Core Team (2017). s.d.).

Ce logiciel sert à manipuler des données, à tracer des graphiques et à faire des analyses statistiques sur ces données.

R est un logiciel gratuit et a code source ouvert (open source). Il fonctionne sous Linux, Microsoft Windows et MacOS. C'est donc un logiciel multi-plates-formes. C'est aussi un outil très puissant et très complet, particulièrement bien adapté pour la mise en œuvre informatique de méthodes statistiques (MICHEAUX P. F. , DROUILHET R. , and LIQUET B 2012)

Présentation de package utilisé :

Le package {stats} (R Core Team (2017). s.d.) contient les fonctions d'analyse statistique classiques (tests d'hypothèses classiques, modèles linéaires, distributions, résumés statistiques, séries temporelles, analyses multivariées). Il est chargé automatiquement au démarrage.

2. Analyses des séries chronologiques

a. Représentation graphique de la série

Pour pas mal d'utilisateurs des statistiques, plus l'outil statistique est compliqué, plus ils sont forts et plus ils vont être susceptibles de tirer la substance moelle de leur jeu de données.

En réalité, l'expérience prouve que c'est à peu près le contraire. Plus une méthode statistique est simple, plus elle est efficace parce que tout le monde comprend les résultats. Le plus simple finalement c'est la représentation graphique.

La série représente les plans des ventes de GPLc pour la région Est exprimé enKM. La série est chronologique, les données y sont mensuelles et s'étalent du janvier 22 au décembre 22. Les données présentées dans le tableau suivant proviennent des plans annuels des ventes de GPLc de la branche GPL.

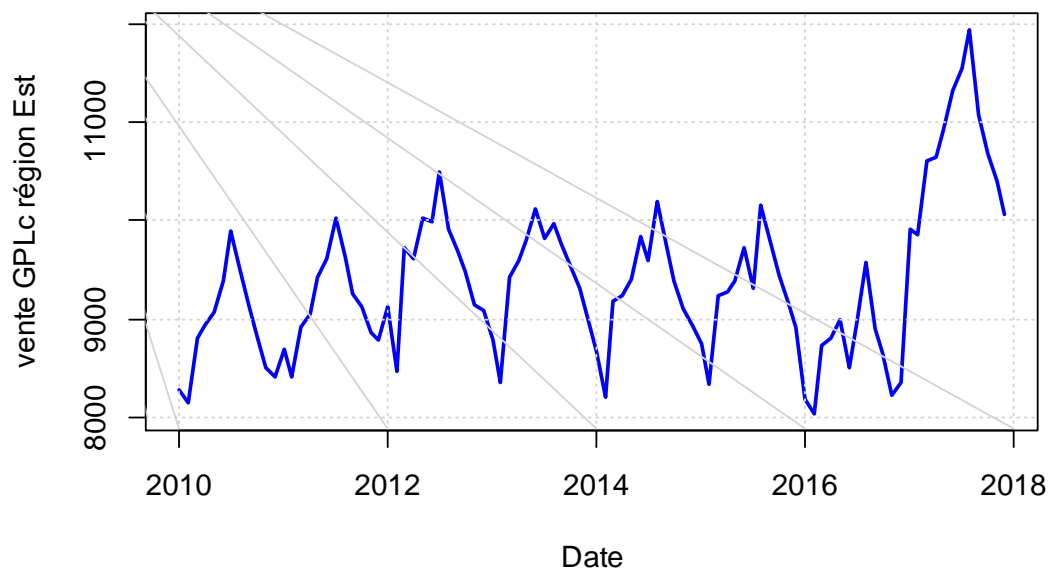
Tableau 16 – Plan des ventes GPLc obtenus en tonnes

Date	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
2010	8279	8145	8804	8932	9071	9392	9889	9493	9119	8848	8511	8417
2011	8701	8409	8912	9047	9427	9610	10019	9627	9259	9124	8854	8791
2012	9132	8475	9720	9620	10025	9989	10505	9919	9691	9485	9146	9093
2013	8781	8357	9432	9587	9799	10116	9823	9966	9772	9532	9311	9024
2019	8671	8203	9175	9247	9414	9841	9601	10187	9738	9389	9106	8928
2020	8746	8333	9230	9277	9385	9729	9315	10156	9796	9449	9166	8918
2021	8185	8031	8725	8802	8989	8511	8947	9569	8899	8661	8226	8355
2022	9921	9863	10608	10655	10922	11320	11541	11951	11077	10681	10405	10056

Source : Direction d'exploitation – Branche GPL

A l'aide de R, on va présenter graphiquement les données du tableau. La fonction **ts()** (ARAGON Y. , Séries temporelles avec R: p. 16. s.d.) permet de créer un série temporelle et la fonction **plot.ts()** (Ibid., p. 2. s.d.) pour la présenter graphiquement : (voir annexe IV pour le code R).

Graphique 6 – Plan des ventes de GPLc de la région Est en KILOM2TRE (2010 – 2023)



L'observation de la représentation graphique de la série met en évidence que les ventes de GPLc ont suivi une tendance que l'on peut visuellement supposer croissante. Des pics et des creux de période qui semble redondante et annuelle sont aussi mis en évidence. La série semble donc saisonnière et la forme de la courbe nous laisse à penser à une certaine rigidité de la saisonnalité.

Concernant l'année 2021, qui a marqué une baisse des ventes, à raison des travaux de réhabilitations d'un nombre important de stations-service.

b. Détection de la saisonnalité et la tendance

L'examen visuel du graphique ou du tableau de Buys-Ballot ne permet pas toujours de déterminer avec certitude l'existence d'une saisonnalité, de surcroît il interdit l'automatisme de traitement qui peut s'avérer nécessaire dans le cas d'un nombre important de séries à examiner (BOURBONNAIS R. and TERRAZA M., 2016)r.

Le test de Fisher à partir de l'analyse de la variance permet de pallier ces deux inconvénients.

Soit : N le nombre d'années, p le nombre d'observations (la périodicité) dans l'année (ici $p = 12$ mois) (BOURBONNAIS R. and TERRAZA M., 2016).

x_{ij} la valeur de la chronique pour la $i^{\text{ème}}$ année ($i = 1, \dots, N$) et la $j^{\text{ème}}$ période ($j = 1, \dots, p$) supposée telle que $x_{ij} = m_{ij} + e_{ij}$; les e_{ij} sont les résidus considérés comme aléatoires formés d'éléments indépendants : $e_{ij} \rightarrow N(0; \sigma^2)$.

Les m_{ij} sont les éléments d'une composante de la chronique qui s'écrivent : $m_{ij} = a_i + b_j$ avec b_j qui mesure l'effet période en colonne du tableau et a_i qui mesure l'effet année en ligne du tableau.

Deux effets absents sont testés contre deux effets significativement présents (BOURBONNAIS R. and TERRAZA M., 2016):

- Si l'effet période (ici mois) est significatif, la série est saisonnière ;
- Si l'effet année est significatif, la série à une tendance (BOURBONNAIS R. and TERRAZA M., 2016).

première étape : (voir annexe V)

Calcul de la moyenne cycle, la moyenne saison et la moyenne générale de la canonique

Deuxième étape : analyse de la variance avec N : Le nombre d'années = 8 et p : La périodicité = 12

Tableau17 - Analyse de la variance de la série des ventes de la région Est

Désignation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Variance
Variance Saison	$S_S = N \sum_j (\bar{X}_j - \bar{\bar{X}})^2$ =20944244	$p - 1 = 11$	$V_S = S_S/11$ = 1904022
Variance Cycle	$S_C = p \sum_i (\bar{X}_i - \bar{\bar{X}})^2$ = 32763430	$N - 1 = 7$	$V_C = S_C/7$ = 4680490
Variance Résidu	$S_R = \sum_i \sum_j (X_{ij} - \bar{X}_i - \bar{X}_j + \bar{\bar{X}})^2$ =3651961	$(p - 1)(N - 1)$ = 77	$V_R = S_R/77$ = 47428

Source : nous-mêmes

Troisième étape : Test de Fisher

Test d'influence du facteur saison :

$$\begin{cases} H_0 = \overline{INF} \\ H_1 = INF \end{cases} \text{ avec } INF \text{ pour influence, } \overline{INF} \text{ pour pas d'influence.}$$

Calcul du Fisher empirique : $F_C = V_S/V_R = 40,14$

Fisher lu dans la table : $F_{V_1;V_2}^\alpha$ avec $\alpha = 5\%$, $V_1 = p - 1 = 11$ et $V_2 = (N - 1)(p - 1) = 77$.
 $F_{V_1;V_2}^\alpha = 1,72$ (Voir table Fisher en Annexes).

Fisher empirique est supérieur au Fisher lu dans la table, on rejette l'hypothèse H_0 , la série est donc *saisonnrière*.

Test d'influence du facteur cycle :

$$\begin{cases} H_0 = \overline{INF} \\ H_1 = INF \end{cases} \text{ avec } INF \text{ pour influence, } \overline{INF} \text{ pour pas d'influence.}$$

Calcul du Fisher empirique : $F_C = V_C/V_R = 98,68$

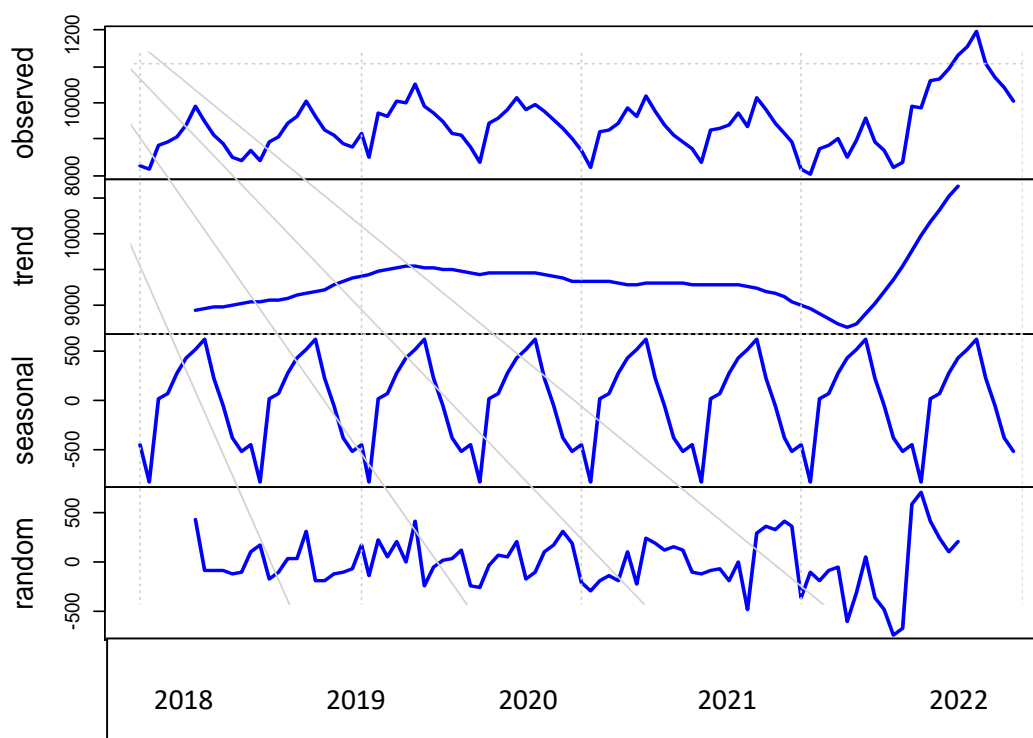
Fisher lu dans la table : $F_{V_1;V_2}^\alpha$ avec $\alpha = 5\%$, $V_1 = N - 1 = 7$ et $V_2 = (N - 1)(p - 1) = 77$.
 $F_{V_1;V_2}^\alpha = 2,14$ (Voir table Fisher en Annexes).

Fisher empirique est supérieur au Fisher lu dans la table, on rejette l'hypothèse H_0 , la série est donc affectée d'*une tendance*.

A l'aide de R, cette procédure est facile, il suffit d'utiliser la fonction **decompose()** (ARAGON Y. , Séries temporelles avec R: p. 16. s.d.) pour avoir les composantes de la série (voir *annexe IV*)

Le graphique ci-après affiche la série et ses composantes, la tendance, la composante saisonnière et le bruit en dernier.

Graphique 7 – La série et ses composantes



Source : R

c. Choix du modèle

Pour choisir un schéma de modelé, soit additif ou multiplicatif, on va utiliser le test de Buys-Ballot qui est fondé sur un raisonnement en trois étapes (BOURBONNAIS R. and TERRAZA M., Analyse des séries temporelles : Cours et exercices corrigés - Applications à l'économie et à la gestion: p. 19. s.d.):

Première étape :

Supposant que la série chronologique qui est l'objet de l'étude ait une période p , c'est-à-dire qu'au bout de p observations, la série a tendance à se reproduire : nous avons des cycles de saisons. Dans ce cas les données déjà présentées sous la forme du *tableau I*.

Deuxième étape : (voir annexe VI)

Au tableau I, on ajoute deux colonnes :

- Une colonne pour les moyennes \bar{X}_i des observations de la ligne i ;
- Une colonne pour les écarts types σ_i des observations de la ligne i .

Troisième étape :

Faisons la régression linéaire entre les écarts types et les moyennes périodiques par la formule suivante : $\sigma_i = a \bar{X}_i + b$ avec a est la pente de régression et b est l'ordonné origine.

- Si $a < 0.05$, la série chronologique suit un modèle additif ;
- Si $a > 0.10$, la série chronologique suit un modèle multiplicatif ;
- Si $0.05 < a < 0.10$, la série chronologique suivra le modèle qui donnera les meilleurs résultats, c'est-à-dire celui qui minimise les écarts entre les observations et les estimations :

$$\text{Min} [\sum_{t=0}^n (X_t - \widehat{X}_t)^2].$$

$a = 0,09$, et après les calculs des écarts, la somme des écarts du modèle additif est inférieure à la somme des écarts du modèle multiplicatif. Alors, la série suivre un modèle additif. R permet de déterminer le modèle facilement par la fonction **decompose()** (voir annexe IV).

Le tableau ci-dessous résume les composantes des séries chronique de chaque district ainsi que leurs modelés :

Tableau 18 – Résultat d'analyse des série chrornologique par districts et par région

Série	Tendance	Saisonnalité	Modèle
BBA	Avec	Avec	Additif
Batna	Avec	Avec	Additif
Bejaia	Avec	Avec	Additif
Constantine	Avec	Avec	Multiplicatif
OeB	Avec	Avec	Additif
Sétif	Avec	Avec	Additif
Skikda	Avec	Avec	Additif

Région Est	Avec	Avec	Additif
------------	------	------	---------

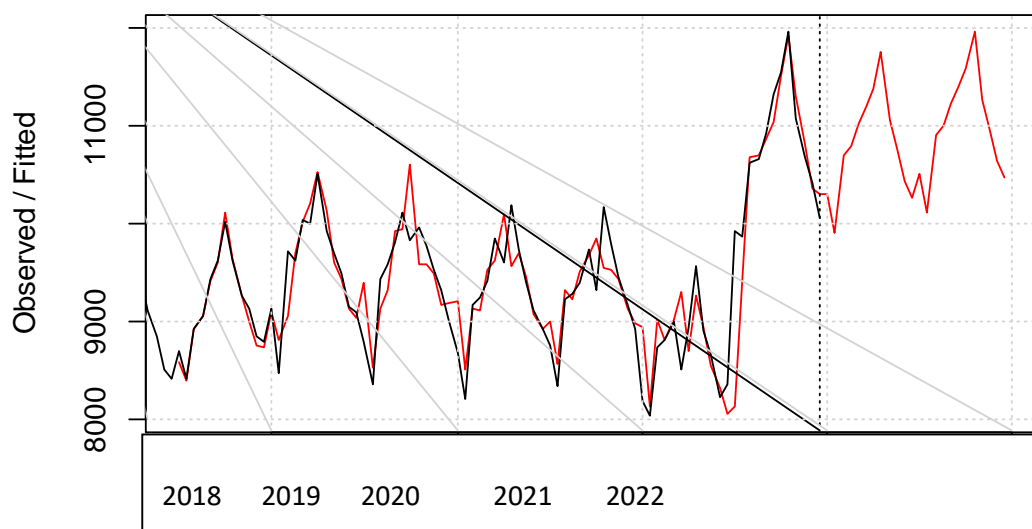
Source : nous-mêmes

3. Prévision à l'horizon de 2024

Après la détermination des composantes et du modèle de la série, à l'aide de R, on va utiliser le lissage de Holt-Winters pour prévoir les ventes. Cette méthode est particulièrement intéressante car elle permet de décrire une tendance et donc une direction. Elle prend en compte la saisonnalité (répétition des événements dans une période. Par ex : un an) et permet l'interprétation des cycles (répétition des événements identiques dans des périodes supérieures à la durée de la période. Par ex : l'année) qui permettent de réajuster les projections. (Voir annexe IV pour le code R)

Le graphique suivant représente le résultat du lissage :

Graphique 8 – Application du lissage et prévision des ventes



Source : R

Ainsi, le résultat de la prévision dans le tableau suivant :

Tableau 19 – Résultat de prévision avec la méthode de Holt-Winters

Date	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
2021	10304	9903	10701	10782	11007	11186	11371	11757	11053	10751	10434	10263
2022	10510	10110	10907	10989	11214	11392	11577	11964	11260	10957	10641	10469

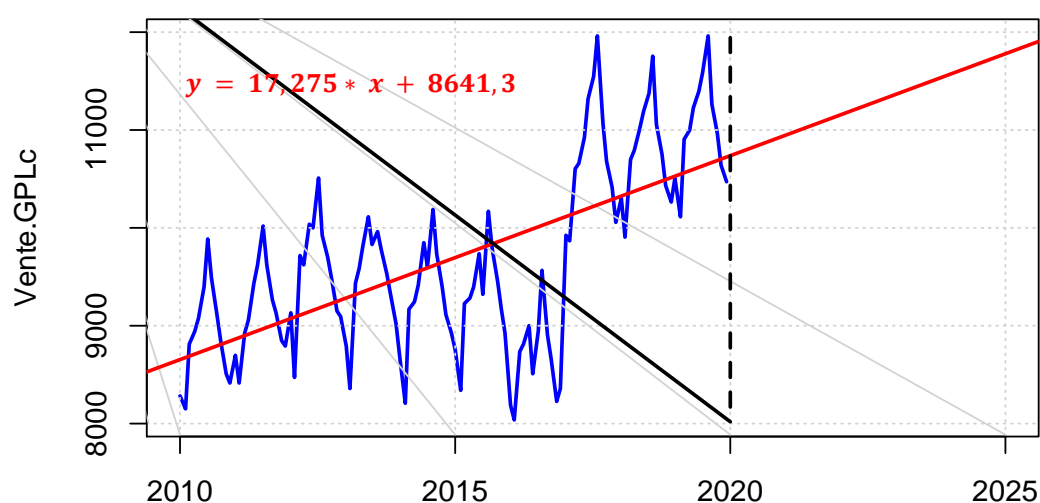
Source : R

4. Prévision à l'horizon de 2025

La durée maximale de prévision avec les méthodes quantitatives est de 2 ans, alors on a décidé de compléter la prévision avec un taux de croissance.

Calcul de l'équation de la droite de tendance : (voir annexe VII)

Graphique 9 – La nouvelle série et sa droite de tendance



Source : R

Calcul des coefficients saisonniers : (voir annexes VIII)

Les coefficients saisonniers sont calculés de façon mensuelle ou trimestrielle. Leur détermination se réalise sur la base de plusieurs années et on obtient, par le calcul, un coefficient pour chaque trimestre ou chaque mois.

Ces coefficients permettent de déterminer la saisonnalité des ventes sur l'année. Le coefficient saisonnier est déterminé par la formule suivante :

$$\text{Coefficient du 1er mois} = \text{Moyenne du 1er mois} / \text{Moyenne des moyennes}$$

Les résultats du calcul sont affichés au tableau suivant :

Tableau XIII - Les coefficients saisonniers de la série de vente de la région Est

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
CS	0,94	0,91	0,99	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,03	1,00	0,97	0,95

Source : nous-mêmes

Résultat des prévisions :

Afin de calculer les prévisions des ventes pour l'an 2025, on utilise l'équation : $Y = (aX + b) * CS$, avec Y pour prévision de vente, X pour rang ou niveau du mois de prévision, a pour la pente de la droite de tendance, b pour l'ordonnée d'origine de la droite de tendance et CS pour le coefficient saisonnier. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 21 – Prévision des ventes GPLc pour la région Est à l'horizon de 2025

Y	a	X	b	CS
11083,48	17,28	181	8641,30	0,94
10685,99	17,28	182	8641,30	0,91
11706,11	17,28	182	8641,30	0,99
11828,83	17,28	184	8641,30	1,00

12128,94	17,28	185	8641,30	1,02
12371,00	17,28	186	8641,30	1,04
12573,18	17,28	187	8641,30	1,06
12836,92	17,28	188	8641,30	1,08
12250,30	17,28	189	8641,30	1,03
11924,96	17,28	190	8641,30	1,00
11562,98	17,28	191	8641,30	0,97
11396,26	17,28	192	8641,30	0,95

Source : nous-mêmes

I. L'optimisation de chemin de distribution :

D'après le tableau précédent, on remarque que la plus grande valeur pour l'an 2025 est celle du mois d'Aout avec une distance GPLc prévue de **12.836,92 km**

1. Calcul de l'autonomie du stockage et la distance de la région Est

Calcul de quantité de propane :

Dans notre travail, on va évaluer l'autonomie de stockage de Propane, parce que le Butane est utilisé hors période hivernale, cette dernière qui marque une demande importante du Butane conditionné.

En été, le GPLc est composé de 80% de Propane et 20% de Butane.

Alors, la quantité prévisionnelle de Propane en Aout 2025 est de : $12836,92 * 0,80 =$

10269,54 de tonnes.

Transformation de la quantité de tonne en m³ :

Commençons d'abord par transformer cette valeur en mètre cube (m³), afin de la comparer avec la capacité de stockage de la région Est.

En été, la densité du Propane est de $0,510 \text{ T/m}^3$. Alors, la quantité prévisionnelle de Propane est de : $10269,54/0,510 = \mathbf{20136,4 \text{ m}^3}$.

Calcul de la quantité journalière prévisionnelle :

Cette quantité prévisionnelle est pour un mois, la quantité journalière prévisionnelle égale à : $20136,4/30 = \mathbf{671,21 \text{ m}^3/\text{jour}}$.

Calcul de l'optimisation de distribution de la région Est :

Pour vérifier l'autonomie du stockage de la région Est, on divise la capacité totale de la région Est en matière de Propane (9100 m^3) sur la quantité prévisionnelle par jour : $9100/671,21 = 13,55 \approx \mathbf{14 \text{ jour}}$.

Alors, l'autonomie du stockage en matière de Propane de la région Est peut résister **14 jours**.

2. Solutions de problématique

Pour le traitement de ce problème (rupture de stockage), il y aura deux hypothèses :

1^{ère} hypothèse : traitement et solution générale pour toute la région par la proposition de l'implantation des nouveaux centres de distribution en raison d'optimisation de chemin de distribution et la récupération de ces **16 jours** de retard de livraison et la préservation de son autonomie durant les **30 jours** de mois.

C'est vrai que cette hypothèse dans le cadre théorique est bonne, elle apparaît comme la solution finale de ce problème, mais le choix de cette solution, subit des inconvénients à NAFTAL, comme :

- Les moyens de transport : pour l'assistance de tous les CDS dans des différents districts de la région, elle est tenue de l'obligation de mobiliser des centaines d'attelages (engins) de ravitaillement GPL vrac ;
- La préparation d'un plan de transport au préalable, un mois avant l'exécution ;
- La gestion des transports pendant une période de crise provoque plusieurs problèmes inattendus tel que : les accidents de la route, problèmes de délais d'arrivée prévus ou

planifié (retards, temps de chargement, déchargements, la queue d'attente, manque des moyen humains et matériel, etc.) ;

- Les charges d'investissement comme :
 - L'acquisition des nouveaux terrains ;
 - La préparation des zones de stockage (sphères & cigare), moyens de transport par (route et/ou canalisation) ;
 - Le recrutement de personnel supplémentaire pour la gestion de cette plateforme de stockage ;
 - Le choix difficile de l'implantation géographique de ces centres de stockage, à raison que ces centres sont considérés comme des plateformes de proximité pour répondre à l'insuffisance de stockage, et l'assurance d'un stock de sécurité, autre point est que la région très vaste, les distances entre les wilayas sont longues, donc il n'est pas facile de réaliser ce type de plateforme.

Alors, la réalisation de cette hypothèse est impossible, vis-à-vis toutes les contraintes qui présente.

2^{ème} hypothèse : l'optimisation de réseau de distribution doit protéger le niveau du stock selon les prévisions des ventes

Avec cette hypothèse, nous proposons que le problème de l'optimisation de l'autonomie de distribution soit résolu au niveau de chaque district séparément, en raison de :

- Trouver le manque de la capacité de distribution réelle de chaque district séparément ;
- Minimiser les couts d'acquisition des nouveaux terrains et les charges liées à la gestion des plateformes de stockage ;
- Minimiser les délais et les risques des accidentels des transports ;
- Réduire le nombre de personnels supplémentaires recrutés (réduction des charges personnel) etc.

Dans notre travail, nous pensons que cette hypothèse est la plus favorable et réalisable, que soit théoriquement ou pratiquement.

3. Réalisation et exécution

Pour la réalisation de cette hypothèse, nous avons la capacité de distribution totale de la région Est qui est équivalent de presque 14 jours d'autonomie. Pour avoir l'autonomie de stockage pour chaque district, il faut rappeler le rapport : *capacité de stockage actuel Propane vrac / les prévisions de ventes journalières pour l'année 2025 de chaque district séparément.*

a. Méthodologie de travail

Les prévisions des ventes GPLc par district pour l'an 2025 :

Le tableau suivant récapitule les prévisions de ventes de GPLc prévus à l'horizon de 2025 :

Tableau 22 - Prévission ventes par district en tonne pour l'année 2025

Mois	OEB	Batna	Bejaia	Skikda	Sétif	Khroub	BBA	Total
Jan	2139	2188	185	1384	2179	1790	1511	11374
Fev	2049	2144	181	1256	2192	1704	1473	11000
Mar	2219	2464	178	1397	2260	1990	1527	12035
Avr	2234	2433	176	1372	2348	2062	1527	12152
Mai	2329	2436	178	1417	2444	2126	1561	12490
Juin	2418	2373	206	1440	2509	2168	1571	12684
Juil	2535	2319	232	1462	2494	2238	1560	12839
Aout	2590	2369	217	1588	2502	2283	1574	13124
Sep	2470	2411	192	1429	2397	2136	1569	12603
Oct	2314	2439	164	1411	2343	2074	1561	12306
Nov	2224	2466	161	1355	2253	1946	1537	11942
Dec	2215	2398	160	1369	2248	1844	1543	11777

Source : nous-mêmes

Dans notre étude, pour le choix du mois, il représente la valeur la plus élevée des ventes en quantités dans tous les districts, il apparait que la valeur la plus élevée est extraite du district de Bejaia et le mois le plus valu est le mois d'Aout.

Etape de Calcul :

Cette étape est réservée au calcul, comme précédemment, mais il sera effectué par district :

- Le calcul de la quantité de propane utilisé pour la fabrication du GPLc : le taux utilisé du propane dans le GPLc en été est 80%. Donc :

$$Q^{te} \text{ de propane} = Q^{te} \text{ prévu mois Aout} * 80\%$$

- La transformation de la Tonne vers le M³ : la densité utilisée en été est 0.510. Donc :

$Q^{té}$ de propane en $M^3 = Q^{té}$ prévu mois Aout en T /0.510.

- Le calcul de la quantité journalière vendue dans chaque district : $Q^{té}/jour = Q^{té}$ propane en $m^3 /30$ jour.
- Calcul de l'autonomie de stockage :
 $A^{stock} = \text{la capacité de stockage} / \text{la } Q^{té}/\text{jour}$

Le tableau au-dessous récapitule tous les calculs :

Tableau 23 – Calcul de l'autonomie de stockage des district de la région Est

District	Qté/A	Qté/T	Qté/m ³	Qté/jour	CPS/district	Autonomie
OEB	2589,81	2071,85	4062,45	135,41	300	02 jours
Batna	2368,54	1894,83	3715,36	123,84	300	02 jours
Bejaia	217,49	173,99	341,16	11,37	1350	119 jours
Skikda	1588,22	1270,58	2491,33	83,04	2550	31 jours
Sétif	2502,45	2001,96	3925,42	130,84	300	02 jours
Constantine	2283,37	1826,69	3581,76	119,39	4300	36 jours
BBA	1574,18	1259,34	2469,31	82,31	0	00 jours

Source : nous-mêmes

Avec :

d/A : distribution de vente GPLc prévu pour le mois Aout 2025 ;

d/T : distribution de Propane utilisé dans la fabrication du GPLc en tonne ;

d/m^3 : distribution de Propane utilisé dans la fabrication du GPLc en m^3 ;

$d/jour$: distribution de Propane prévu par jour ;

$CPS/district$: capacité de distribution actuel par district en m^3 ;

Autonomie : l'autonomie de distribution par district (2025).

La lecture de ces résultats nous montre que l'autonomie de distribution réelle diffère d'un district à l'autre (districts ayant une grande autonomie par contre d'autres district elle très minime). Nous remarquons que seuls les centre vrac de la région Est ont une autonomie suffisante, mais ces centres sont réservés pour l'a distribution de toute la région, et non pas leurs districts seulement.

b. Solutions proposées

Pour la résolution de ce problème, nous proposons une solution a deux étapes :

Etape 1 : le rattachement des districts

Cette étape sert a la création des liens d'approvisionnement entre les districts de proximité dont l'objectif globale est de créer un équilibre entre les zones de distribution. Dans le système de rattachement, on groupe deux ou trois districts qui répondants aux conditions de rattachement suivants :

- Il existe une frontalité entre les districts rattachent ;
- La distance entre eux plus courte par rapport aux autres districts ;
- Issue du même secteur de distribution.

Les résultats de l'application de rattachement des districts entre eux sont montrés dans tableau suivant :

Tableau24 - Application de rattachement des districts

District de rattache	Districts rattachés	Qté/jour	CPS/district	Autonomie	Qté/j après R	CPS/district après R	Autonomie après R
	OEB	135,41	300	2			
Constantine	Batna	123,84	300	2	378,653	4900	13
	Constantine	119,39	4300	36			
Bejaia	Bejaia	11,37	1350	119	224,530	1650	7
	BBA	82,31	0	0			

	Sétif	130,84	300	2	
Skikda	Skikda	83,04	2550	31	31

Source : nous-mêmes

Etape 2 : analyse des résultats après rattachement

Après le rattachement des districts entre eux, une nouvelle organisation de la région Est a été mis en place par l'addition de trois (03) mégas zones de distribution qui sont :

- *La zone de la grande Constantine* : qui regroupe 03 districts (Oum El Bouaghi, Batna et Constantine) ;
- *La zone de la grande Bejaia* : qui regroupe 03 districts (Bordj Bou Arreridj, Sétif, Bejaia) ;
- *La zone de Skikda.*

Nous remarquons qu'après avoir regroupé les districts, un certain équilibre est apparu qui a engendré de nouvelles valeurs de l'optimisation de chemin de distribution de la région Est comme suit :

- *La zone de Skikda* : présente une autonomie positive, selon nos résultats d'étude elle dépasse les **trente (30) jours** d'autonomie (31 jours).
- *La zone de la grande Constantine* : elle présente un écart négatif de **dix-sept (-17) jours** d'autonomie, c'est-à-dire 17 jours de rupture de stock qui est équivalent de : $378,653 * 17 j = 6437.101 m^3$ de stock perdu.
- *La zone de la grande Bejaia* : elle présente un écart négatif de **vingt-trois (-23) jours** d'autonomie, c'est-à-dire 23 jours de rupture de stock qui est équivalent de : $224,530 * 23 j = 5164.190 m^3$ de stock perdu.

Section 02 : Discussions :

Dans notre étude quantitative à NAFTAL d'optimiser sa chemins de distrubiotion pour faire face à la demande prévue pour l'an 2025 et d'assurer une meilleure satisfaction de sa clientèle. Pour ce faire, et dans un but d'assurer durabilité de la satisfaction clientèle de NAFTAL région EST qui peut atteindre les 30 jours, nous proposons les solutions suivantes, résultats de notre étude, comme suit :

- 1) *La zone de Skikda* : présente une autonomie positive, selon nos résultats d'étude, elle dépasse les 30 jours d'autonomie (31 jours), donc rien a changé pour cette zone.
- 2) Pour les deux autres zones à savoir *la grande Constantine* et *la grande Bejaia* dont l'insuffisance d'autonomie respectivement est de 17 et 23 jours. Pour l'anticipation de ces écarts prévus, dans ces deux grandes zones, on recommande à NAFTAL d'investir dans les infrastructures de stockage suivant :

Tableau 24 - Infrastructures de DISTRUBITION proposées

Grande zone	Qté de rupture	CDS	DISTANCE M ³	Nombre	TOTAL proposé
Constantine	6437,101	El Khroub	2000	02	4000
		Batna	2000	01	2000
		OeB	100	02	300
Bejaia	5164,19	Sétif	1000	01	1000
		Bejaia	2000	02	4000
		BBA	150	02	300

Source : nous-mêmes

Les propositions d'implantation inscrivants dans le tableau précédent, sont à la base de :

La zone de la grande Constantine :

- CE El Khroub : est centre vrac de classe A (selon la classification de NAFTAL), alimenté par canalisation, il dispose d'une surface extensible large pour l'investissements ;
- CE Batna : est centre de la classe A, le projet de canalisation est en cours de réalisation ;
- CE de Ain El Beida : est un entre de Classe B, géré par le district d'OEB, il est situé à 60 km de la source de ravitaillement (El Khroub) ;

La zone de la grande Bejaia :

- CE El Eulma : est un centre de classe A, il positionne géographiquement entre Bejaia et El Khroub, donc le problème de ravitaillement ne se pose pas ;
- CE Bejaia : est un centre vrac de classe A, approvisionné par cabotage, la proposition de réaliser deux sphères de grande capacité ;
- MCE BBA : pour l'établissement d'un équilibre dans cette zone.

Après la recherche que nous avons effectuée en utilisant la méthode Box-Jenkins à l'aide du logiciel R, nous avons constaté que les valeurs prédites (demande) se réalisent, c'est-à-dire que les clients ne sont pas satisfaits car la consommation de GPL/C a tendance à augmenter à

Château. Pour ce faire, nous disposons d'un plan de distribution basé sur la distribution intelligente qui comprend :

un système embarqué est installé dans toutes les stations pour assurer le calcul des niveaux de gaz dans les réservoirs de stockage et le système principal est installé au centre NAFTAL.

prenez les demandes réelles et fournissez-nous les données exactes à utiliser dans le logiciel R. Il est alors possible de savoir quelles stations sont les plus susceptibles de tomber en panne et d'utiliser ces données selon nos heuristiques suggérées pour démarrer efficacement un itinéraire de véhicule, en attendant d'atteindre des objectifs satisfaisants. clients réduisant ainsi le nombre de véhicules utilisés.

Conclusion

Dans l'économie des entreprise, l'investissement consiste à immobiliser des capitaux, c'est-à-dire à engager des dépenses immédiates, dans le but d'en retirer un gain sur plusieurs périodes successives.

Cette dépense avant qu'elle soit engagée par l'entreprise pour différentes raisons : (lancer de nouveaux produits, augmenter la capacité de production, améliorer la qualité des produits et services, réduire les coûts de production), elle doit passer par des étapes de construction et de validation par des méthodes scientifiques qui cerne le besoin de cette immobilisation.

Conclusion Générale :

L'objectif principal de notre travail est de présenter à la société régionale de distribution de produits énergétiques "NAFTAL" EAST une solution technique, qui vise à augmenter l'autonomie des dépôts GPLc et à prévenir toute éventualité.

Rupture de stock dans cette zone jusqu'à 30 jours.

Le choix des matériaux, dicté par la situation actuelle que connaissent nos salaires, une politique qui tend à réduire la consommation de carburant traditionnel et vers une moindre consommation de GPLc GNC, ces orientations ont créé une augmentation de la consommation de GPLc à un prix très bas ; En réponse à la forte demande reflétée dans les statistiques, NAFTAL a l'obligation de mettre à disposition du matériel dans les stations-service et d'augmenter l'autonomie de stockage, ce qui est l'objectif de notre étude principale sur « l'autonomie d'hébergement GPLc ».

Pour ce faire, les données sont d'abord collectées auprès des principales structures chargées du stockage et de la distribution du GPLc, et leur traitement permet ensuite de vérifier la configuration des réseaux d'approvisionnement et de distribution utilisés ainsi que la résolution définitive des problèmes de stockage.

L'importance économique et environnementale du GPLc nous a poussé à développer cette étude.

Une étude a eu du mal à démarrer en raison de la difficulté de rechercher la série, mais comme la série mensuelle était assez longue avec 96 paiements mensuels, l'étude a été considérée comme significative.

L'étude se concentre sur l'analyse de séries chronologiques représentant la croissance des ventes mensuelles de carburant GPL dans la région Est.

Dans la période descriptive, on constate théoriquement que la consommation, est en croissance directe, cette croissance est associée à des facteurs ; socio-économique (prix du GPL fixé à 09 DA/Litre, augmentation de salaire, etc.), technologique (maîtrise de la technologie d'installation du kit GPLc, etc).

L'étude se concentre sur un processus de randomisation univarié estimé à partir du modèle Holt-Winters, ainsi validé et testé dans une étude de cas, basée sur des recherches réelles dans le cadre de données réelles de consommation ou de vente de GPLc.

Dans la partie pratique, le travail se concentre sur les activités de Société NAFTAL « branche GPL », dont la mission principale est approvisionner le marché du GPLc dans la région de l'Est grâce à une bonne organisation de distribution.

L'analyse des résultats de nos prévisions chronologiques nous montre que la capacité de production et de stockage de carburant GPL ne sera pas suffisante pour garantir un approvisionnement en produits commercialisés partout et à tout moment.

Les lacunes identifiées ont constitué des freins à la performance de l'entreprise et ont conduit à la nécessité de revoir l'ensemble du système mis en place afin de mieux optimiser l'autonomie de l'hébergement GPLc dans la région.

Suivant cette logique, une proposition a été retenue :

Il s'agit d'adopter une démarche qui consiste dans un premier temps à vérifier la faiblesse de l'autonomie de stockage de chaque unité NAFTAL au niveau régional Est.

Dans un deuxième temps, le clustering (cohésion) est réalisé entre les unités NAFTAL de la région Est et crée de grandes régions, afin de créer un certain équilibre et minimiser l'écart négatif, l'autonomie de stockage entre les unités d'une même région.

Dans une autre étape, la suppression des écarts est créée dans les champs disposant d'une autonomie inférieure à 30 jours, à travers des recommandations à NAFTAL, l'objectif est de sensibiliser NAFTAL aux investissements en supports de distribution, dans les zones où l'espace est disponible pour soutenir ces investissements.

Bibliographie :

❖ **Articles :**

Huilian Liao, 2019 ; Évaluation de l'optimisation du réseau de distribution dans l'incertitude ;

KESRAOUI Mohammed BENAOU Salim ;2019 ; Le secteur pétrolier et gazier est la première dépendance dont dépendent les économies de la plupart des pays du tiers monde. L'un des éléments les plus importants de **cette industrie** est le gaz, qui **fait face à** de nombreux obstacles **en termes de** gestion de la distribution.

Emanuel Jesús Ulin Hernández et Jania Astrid Saucedo Martínez et al, 2020 ; Optimisation du réseau de distribution à l'aide d'une technologie émergente .

Wihdat Djafar et al., 2015 ; Les problèmes courants dans un réseau de distribution peuvent s'aggraver dans les réseaux de distribution longs en raison de la complexité accrue du système

Fildes, R., & Goodwin, P. (2007) ; différentes méthodes de prévision des ventes, telles que la modélisation statistique, les techniques de prévision qualitative et les méthodes hybrides.

JOËLLE BOUCHARD et al , 2015 ; une méthode de calcul de la période de prévision des ventes

Babai, M. Z., & Salamzadeh, Y., 2017 ; ; fournit un aperçu des méthodes de prévision des ventes utilisées dans diverses industries

Ghita RGUIGA,Nabil MOUTTAKI.;Jamal BENHRA, 2020 ; La prévision des ventes est un préalable à une gestion réussie

Rémy GARNIER, 2021 ; L'un des principaux problèmes de prévision des ventes en tant que problème d'apprentissage automatique est : de nombreux phénomènes qui interagissent et contribuent aux ventes de différents produits

Marcia Savage, 2022 ; La prévision des ventes est l'une des choses les plus importantes que fait une entreprise.

SMAILI Yamina, 2012 ; Optimisation des flux dans un système de distribution .

Oukacha Brahim , 2015 ; cette étude examine l'optimisation de la distribution des produits pétroliers dans l'entreprise naftale

(MOUSSAOUI Nassima et RAMDANE Zakia , 2018 ; vise à définir le rôle des technologies de l'information et de la communication dans l'optimisation de la livraison de carburant

Adrien B. Bonache, 2013 ; l'amélioration de prévision des ventes pour le marketing

❖ Livres :

Z.HANICHI, «Optimisation des paramètres de fonctionnement d'une débutaniseuse.,» BOUMERDES, 2005.

O. C. BENDAAS Okba, «Optimisation des paramètres de fonctionnement du,» 2017.

B. Mahmoud, «Etude des pertes du GPL au niveau du débutaniseur,» 2004.

❖ Thèses:

ADEME "Consommations De Carburant Et Émissions De CO2 ", 2016. APRUE

, "Programme De Développement De L'efficacité Énergétique À L'horizon 2030." 2015.

ARAGON, Y. , Séries Temporelles Avec R. Les Ulis: EDP sciences, 2016. ARH , "Bilan Du Marché National Des Carburants Terre Année 2016." 2017.

BEIDA M. et FERHAT TALEB A. , "Les Outils De Gestion : Prévision." 2004.

BENSEDIRA I. , "Élaboration D'un Mix Marketing Pour Promouvoir La Commercialisation Du Gpl-Carburant (Sirghaz) En Algérie, Cas : Naftal Branche Gpl." Mémoire de Magistère, Institut National de Commerce, Ben Aknoun, 2009.

BOURBONNAIS R. et TERRAZA M. , Analyse Des Séries Temporelles : Cours Et Exercices Corrigés - Applications À L'économie Et À La Gestion. Dunod, 2016.

BOURBONNAIS R. et USUNIER J.C. , Prévision Des Ventes: Théorie Et Pratique.

Economica, 2007. DAUDIN J.J. , DUBY C., ROBIN S. et TRE COURT P. , "Analyse De Séries Chronologiques.

" DROUILHET R. , LECLERCQ-SAMSON A. , LETUE F. et VIRY L. , "Cours Statistique Et Logiciel R." 2005. FCE , "Revue De Presse Du Mardi 03 Janvier 2017." APS (2017).

MICHEAUX P. F. , DROUILHET R. et LIQUET B. , Le Logiciel R Maîtriser Le Langage Effectuer Des Analyses Statistiques [in French]. Paris: Springer Paris, 2011.

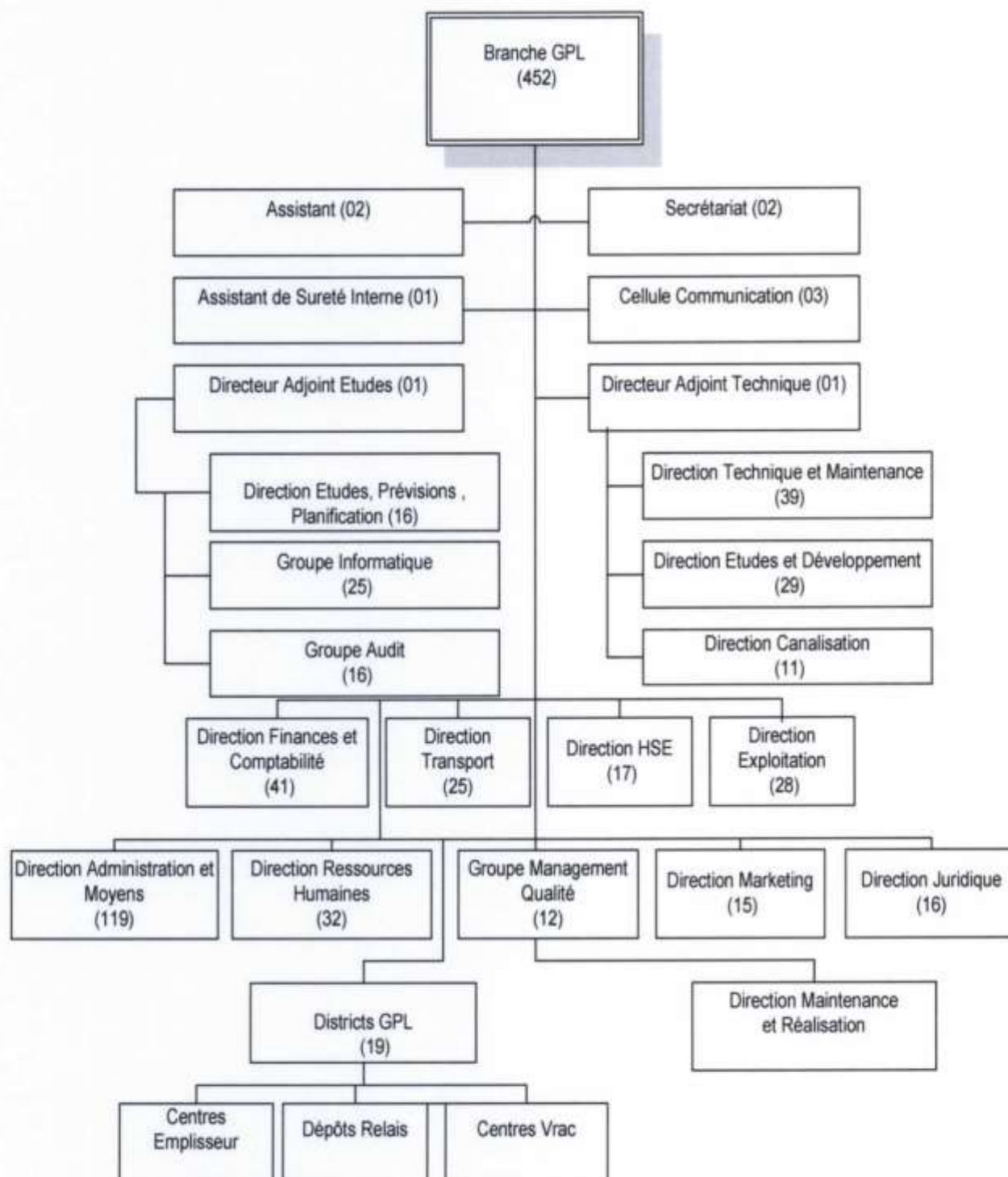
MOUNI N. , "Simulation Et Optimisation Des Paramètres Technologiques De L'unité De Fractionnement Des Gpl À Haoud Berkaoui." Mémoire de Magister, Université M'hamed Bougara-Boumerdes, 2013.

R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

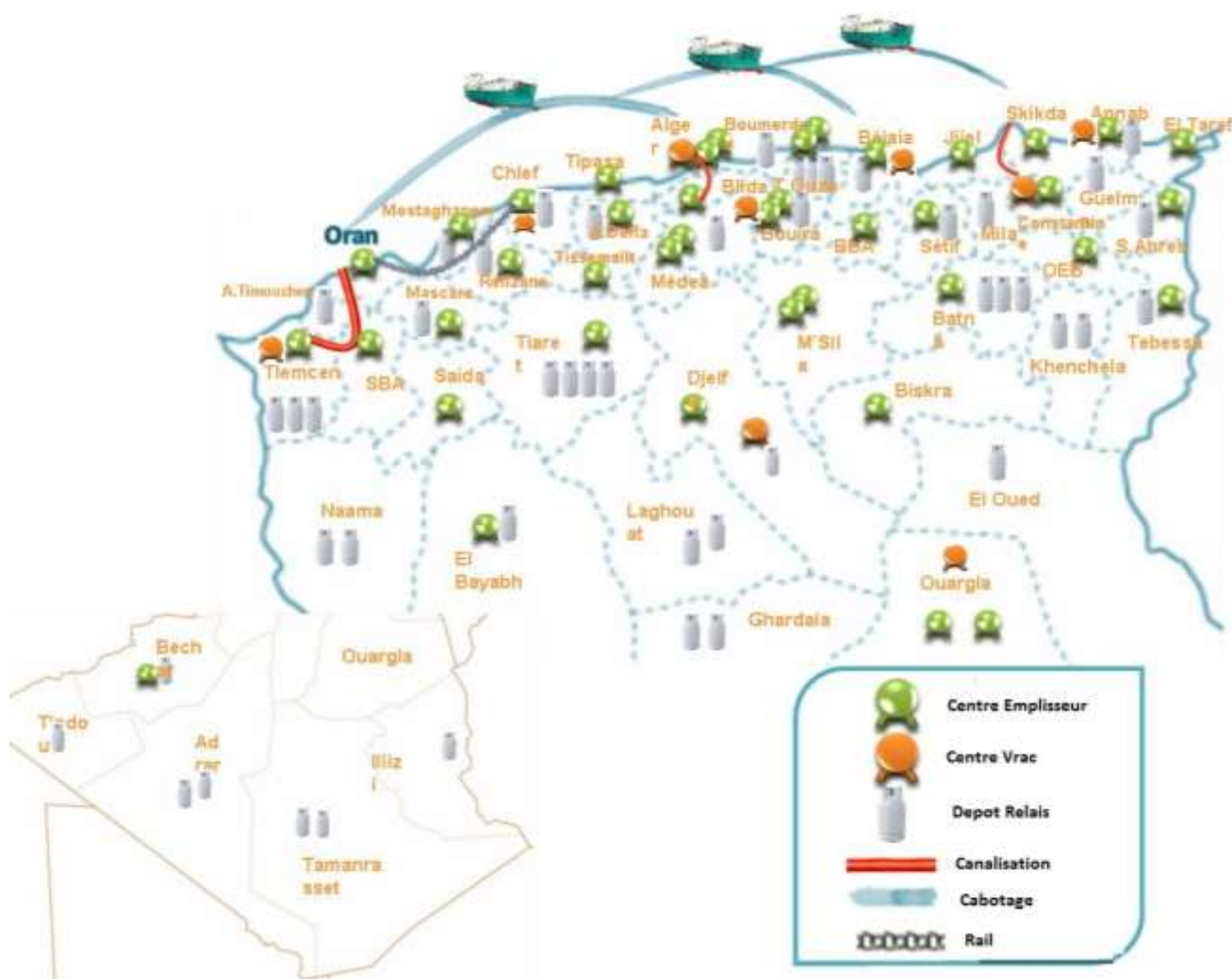
SENOUCI S. , "Essai D'application Des Modèles De Préviation Univariés Sur La Consommation D'énergie Électrique En Algérie." Mémoire de magistère, Université d'Oran, 2012.

Les ANNEXES

Annexe I - Organigramme de la branche GPL avec le nombre des travailleurs



Annexe II - Implantation géographique des infrastructures de la branche GPL



Annexe III - Modèles de décomposition d'une série chronologique

Les modèles suivants indiquent comment combiner les différentes composantes d'une série chronologiques.

Modèle additif

Ce modèle stipule que la série est la juxtaposition additive des différentes composantes. Il prend la forme générale suivante :

$$X_t = f_t + s_t + \varepsilon_t$$

Graphiquement : Dans le modèle additif, l'amplitude de la composante saisonnière et du bruit reste constante au cours du temps. Ceci se traduit graphiquement par de fluctuations autour de la tendance d'amplitude *constante*.

Modèle Multiplicatif

Ce modèle prend la forme générale suivante :

$$X_t = f_t \times s_t \times \varepsilon_t$$

Par une transformation logarithmique, on se ramène à une décomposition additive.

Graphiquement Dans le modèle multiplicatif, l'amplitude de la composante saisonnière et du bruit n'est plus constante au cours du temps : elles varient au cours du temps proportionnellement à la *tendance*.

Annexe IV – code R

```

# lire le fichier des données de type .csv
# le fichier contient un entête
# les données sont séparées par point-virgule
vente <- read.csv("vente.csv", header = T, sep = ";")
# créer une série temporelle
# commence le janvier 2010 et se termine le décembre 2017
# avec une fréquence de 12 mois
vente_st = ts(vente, start = c(2010,1), end = c(2017,12), frequency
= 12)
# tracer le chronogramme de la serie des ventes
# avec une couleur bleue et un epaisseur égale à 2
plot.ts(vente_st, col = "blue", lwd = 2, xlab = " Date ", + ylab = "
vente GPLC région Est ") ; grid()
# déterminer les composantes de la série
composantes <- decompose(vente_st)
# tracer les composantes
# avec une couleur bleue et un epaisseur egale a 2
plot(composantes, col = "blue", lwd = 2) ; grid()
# déterminer le schema du modèle
modele <- composantes$type ; modele

[1] "additive"

# appliquer le lissage Holtwinters, les coefficients de
# lissage sont fixés à NULL (valeur par défaut)
# un algorithme interne à la procédure Holtwinters se
# charge d'estimer les meilleurs coefficients possibles
lissage <- Holtwinters(vente_st, alpha = NULL, beta = NULL, gamma =
NULL, seasonal = "additive")
# tracer la serie lissé
plot(lissage, lwd = 1.5) ; grid()
# Prevision des vente a l'horizon de 2020
prevision <- predict(lissage, n.ahead = 24)
# tracer les previsions
plot(lissage, prevision);grid()

```


Annexe V - Calcul de la moyenne cycle, la moyenne saison et la moyenne générale des ventes de la région

Date	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	\bar{X}_i
2010	8279	8145	8804	8932	9071	9392	9889	9493	9119	8848	8511	8417	8908
2011	8701	8409	8912	9047	9427	9610	10019	9627	9259	9124	8854	8791	9148
2012	9132	8475	9720	9620	10025	9989	10505	9919	9691	9485	9146	9093	9567
2013	8781	8357	9432	9587	9799	10116	9823	9966	9772	9532	9311	9024	9458
2014	8671	8203	9175	9247	9414	9841	9601	10187	9738	9389	9106	8928	9292
2015	8746	8333	9230	9277	9385	9729	9315	10156	9796	9449	9166	8918	9292
2016	8185	8031	8725	8802	8989	8511	8947	9569	8899	8661	8226	8355	8658
2017	9921	9863	10608	10655	10922	11320	11541	11951	11077	10681	10405	10056	10750
\bar{X}_j	8802	8477	9326	9396	9629	9814	9955	10109	9669	9396	9091	8948	$\bar{\bar{X}} = 9384$

Annexe VI – Tableau de Buys-Ballot de la région Est

Date	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	\bar{X}_i	σ_i
2010	8279	8145	8804	8932	9071	9392	9889	9493	9119	8848	8511	8417	8908	500,11
2011	8701	8409	8912	9047	9427	9610	10019	9627	9259	9124	8854	8791	9148	439,50

2012	9132	8475	9720	9620	10025	9989	10505	9919	9691	9485	9146	9093	9^567	518,29	
2013	8781	8357	9432	9587	9799	10116	9823	9966	9772	9532	9311	9024	9458	495,17	
2014	8671	8203	9175	9247	9414	9841	9601	10187	9738	9389	9106	8928	9292	514,41	
2015	8746	8333	9230	9277	9385	9729	9315	10156	9796	9449	9166	8918	9292	465,73	
2016	8185	8031	8725	8802	8989	8511	8947	9569	8899	8661	8226	8355	8658	410,61	
2017	9921	9863	10608	10655	10922	11320	11541	11951	11077	10681	10405	10056	10750	621,69	
												Pente	0,09	Ordonné	-363,89

