

**Ecole des Hautes Etudes Commerciales  
d'Alger**

**EHEC**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en  
sciences commerciales**

**Option : Supply Chain Management**

**L'impact de l'implémentation de la méthode  
de lissage exponentiel triple sur la précision  
des prévisions**

**Etude de cas : SARL CROX INDUSTRIE**

**Elaboré par :**

**Mlle. MAHDI Sarah**

**Dirigé par :**

**M. GHIDUCHE Faouzi**

**Professeur à l'EHEC Alger**

**1<sup>ère</sup> promotion**

**Juin 2025**



**Ecole des Hautes Etudes Commerciales**

**d'Alger**

**EHEC**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en  
sciences commerciales**

**Option : Supply Chain Management**

**L'impact de l'implémentation de la méthode  
de lissage exponentiel triple sur la précision  
des prévisions**

**Etude de cas : SARL CROX INDUSTRIE**

**Elaboré par :**

**Mlle. MAHDI Sarah**

**Dirigé par :**

**M. GHIDUCHE Faouzi**

**Professeur à l'EHEC Alger**

**1<sup>ère</sup> promotion**

**Juin 2025**

## **Dédicaces**

### ***À ma chère mère,***

*Pour ton amour inconditionnel, tes sacrifices constants et ton soutien indéfectible. Tu as été ma source de force et d'inspiration tout au long de ce parcours. Ce travail est le reflet de tes prières et de ta bienveillance. Merci d'avoir toujours été là, même dans les moments où moi-même, je doutais.*

### ***À mon père,***

*Pour tes encouragements et ta confiance en mes capacités. Ta fierté et tes conseils ont été une lumière guidant chacun de mes pas. Ce succès t'appartient autant qu'à moi.*

### ***À ma tante, ma deuxième maman,***

*Pour ton amour inconditionnel et ta présence rassurante. Tu as été un pilier solide dans mes moments de doute, un soutien constant qui m'a permis de ne jamais abandonner. Merci pour ta tendresse et ta force, qui m'ont tant portée.*

### ***À vous trois,***

*Merci d'avoir été présents dans mes moments de crise, d'avoir accepté mes caprices avec amour et d'avoir toujours su m'aimer, même quand je n'étais pas facile à aimer.*

### ***À mes frères, Aymen et Rahim,***

*Pour vos blagues qui ont allégé mes journées, vos encouragements et votre complicité. Vous avez été une source de réconfort et de joie, et je suis infiniment chanceuse de vous avoir dans ma vie.*

### ***À ma tante et mon oncle,***

*Pour votre soutien précieux, votre bienveillance et les valeurs que vous m'avez transmises. Vous avez contribué à faire de moi la personne que je suis aujourd'hui.*

### ***À ma grand-mère, qui nous a quittés,***

*Ton amour continue de me porter. Je rêvais que tu sois à mes côtés pour franchir cette étape. Ce travail est un hommage à ta mémoire, à ton regard doux, et à tes prières silencieuses qui m'accompagnent encore.*

**À mes cousines, Hadil et Hadjer,**

*Pour votre complicité et vos encouragements constants. Votre présence a été une source de soutien et de motivation tout au long de ce parcours.*

**À mes amies,**

*À Manel, ma sœur de cœur, pour ta fidélité, ta force tranquille et ton soutien sans relâche toutes ces années.*

*À Lilia, une rencontre exceptionnelle, que j'aurais aimé croiser plus tôt, mais qui occupe aujourd'hui une place unique et précieuse dans mon cœur.*

*À Narimene, pour ta douceur, ta bienveillance et ta capacité à toujours trouver les mots justes.*

*À Dania, Mélissa, Lilia et Sabrina, avec qui j'ai passé mes plus belles années. Merci pour les souvenirs inoubliables et les moments partagés.*

*Pour votre amitié sincère et vos encouragements constants. Vous avez été un soutien précieux durant ce parcours, et je vous en suis infiniment reconnaissante.*

**À moi-même,**

*Pour ma persévérance face aux tempêtes, pour avoir tenu bon malgré les épreuves. Je suis fière de moi, de ce chemin parcouru, et de ne pas avoir abandonné.*

**À vous tous, je dédie ce travail avec toute ma gratitude et mon affection.**

## Remerciements

Je tiens avant tout à adresser mes sincères remerciements à mon encadrant, Monsieur **Faouzi GHIDOUCHE**. C'est grâce à lui, dont l'enseignement a su éveiller en moi un véritable intérêt pour le sujet, que ce travail a pu voir le jour. Je lui suis très reconnaissante pour sa disponibilité, la clarté de ses conseils et son accompagnement tout au long de ce projet. Son soutien, son expertise et ses encouragements m'ont motivée à m'investir pleinement et à donner le meilleur de moi-même.

Je tiens également à lui exprimer ma profonde gratitude pour sa patience, en particulier dans les moments où je faisais des erreurs ou doutais de mes capacités. Il a toujours su faire preuve de bienveillance, de pédagogie et de compréhension, m'aidant à progresser avec confiance et persévérance.

Je le remercie sincèrement pour la confiance qu'il m'a accordée tout au long de ce travail, une confiance qui m'a donné la force d'avancer et de croire en mes compétences.

Je souhaite également remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'École des Hautes Études Commerciales d'Alger pour la qualité de l'enseignement dispensé et l'accompagnement précieux tout au long de ma formation.

Ma gratitude s'adresse aussi à **Monsieur IKLEF Mohamed**, responsable de la production chez SARL CROX Industrie, pour son encadrement attentif et sa disponibilité tout au long de mon stage.

Je remercie vivement **Monsieur BOUCENNA Faouzi**, responsable commercial, pour sa bienveillance et son soutien constant tout au long de cette expérience.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance à **Monsieur DJELILI Mehdi** pour sa collaboration et sa présence attentive, qui ont été d'un soutien considérable dans l'accomplissement de ce travail.

Je n'oublie pas de remercier chaleureusement toute l'équipe de SARL CROX Industrie pour leur accueil et leur soutien. Travailler à vos côtés a été une expérience des plus enrichissantes, marquée par un esprit d'équipe remarquable et un engagement inspirant.

Enfin, j'adresse mes remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet par leurs conseils, leurs encouragements et leur bienveillance.

## Résumé

L'industrie agroalimentaire constitue un pilier essentiel de l'économie algérienne, tant par sa contribution à la croissance nationale que par son rôle dans la création d'emplois et la couverture des besoins alimentaires. Dans ce cadre, les entreprises de transformation, comme la SARL CROX Industrie, spécialisée dans la production de chips, jouent un rôle stratégique. Toutefois, ces structures sont régulièrement confrontées à des défis liés à la prévision de la demande, impactant la gestion des stocks, le taux de service, et in fine, la performance logistique globale.

Face à cette problématique, l'amélioration de la précision des prévisions apparaît comme un levier majeur d'optimisation. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente recherche, qui vise à évaluer l'apport de la méthode de lissage exponentiel triple de Holt-Winters sur la précision des prévisions de la demande et sur l'optimisation des flux logistiques.

Pour ce faire, une démarche mixte a été adoptée, combinant une analyse quantitative des données de ventes mensuelles sur trois ans à des entretiens semi-directifs menés auprès des responsables commerciaux. L'étude a mobilisé des outils statistiques tels que le MAPE, et des tests statistiques comme le test de Student et le test de Wilcoxon, tout en tenant compte des effets saisonniers récurrents influençant la demande.

Les résultats obtenus mettent en évidence une amélioration notable de la précision pour la majorité des produits étudiés, ainsi qu'un impact positif sur la gestion des stocks et la réactivité logistique, soulignant la pertinence de la méthode Holt-Winters dans le contexte d'une PME algérienne. Les entretiens ont, quant à eux, permis de mieux comprendre les pratiques actuelles et les attentes des responsables face aux outils de prévision.

En définitive, cette recherche vise à fournir des recommandations concrètes pour renforcer le pilotage de la demande et à promouvoir l'adoption d'outils de prévision avancés dans les entreprises agroalimentaires nationales.

**Mots-clés** : Prévision de la demande, Holt-Winters, Lissage exponentiel, Industrie agroalimentaire, Performance logistique, Entretiens semi-directifs, PME.

## Abstract

The agri-food industry is a key pillar of the Algerian economy, both in terms of its contribution to national growth and its role in job creation and meeting food needs. Within this framework, processing companies such as SARL CROX Industrie—specialized in the production of chips—play a strategic role. However, these companies frequently face challenges related to demand forecasting, which directly impact inventory management, service levels, and, ultimately, overall logistics performance.

In response to this issue, improving forecast accuracy emerges as a major lever for optimization. This research aims to evaluate the contribution of the Holt-Winters triple exponential smoothing method to demand forecast accuracy and the optimization of logistics flows.

To this end, a mixed-method approach was adopted, combining a quantitative analysis of three years of monthly sales data with semi-structured interviews conducted with sales managers. The study employed statistical tools such as MAPE, along with inferential tests including the Student's t-test and the Wilcoxon test, while also accounting for recurring seasonal effects influencing demand.

The results highlight a significant improvement in forecast accuracy for most of the studied products, as well as a positive impact on inventory management and logistical responsiveness. These findings underscore the relevance of the Holt-Winters method in the context of an Algerian SME. Additionally, the interviews provided deeper insights into current forecasting practices and the expectations of managers regarding forecasting tools.

Ultimately, this research aims to provide concrete recommendations for improving demand planning and promoting the adoption of advanced forecasting tools within national agri-food companies.

**Keywords :** Demand forecasting, Holt-Winters, Exponential smoothing, Agri-food industry, Logistics performance, Semi-structured interviews, SME.

## ملخص

تعدّ صناعة الأغذية أحد الركائز الأساسية للاقتصاد الجزائري، لما تساهم به في النمو الوطني ولدورها في خلق فرص العمل وتلبية الاحتياجات الغذائية. وفي هذا الإطار، تلعب شركات التحويل، مثل شركة ذات المسؤولية المحدودة CROX Industrie المتخصصة في إنتاج رقائق البطاطا، دورًا استراتيجيًا. غير أن هذه الشركات تواجه بانتظام تحديات تتعلق بتوقع الطلب، مما يؤثر سلبيًا على إدارة المخزون ومستوى الخدمة، وبالتالي على الأداء اللوجستي العام. أمام هذه الإشكالية، تبرز مسألة تحسين دقة التوقعات كرافعة رئيسية للتحسين والفعالية. وفي هذا السياق تندرج هذه الدراسة، التي تهدف إلى تقييم مدى مساهمة طريقة التسوية الأسية الثلاثية لهولت-وينترز (Holt-Winters) في تحسين دقة توقع الطلب وفي تحسين تدفق العمليات اللوجستية. ولتحقيق ذلك، تم اعتماد منهجية مزدوجة تجمع بين تحليل كمي لبيانات المبيعات الشهرية على مدى ثلاث سنوات، ومقابلات شبه موجهة مع المسؤولين التجاريين. وقد تم توظيف أدوات إحصائية مثل متوسط نسبة الخطأ المطلق (MAPE)، بالإضافة إلى اختبارات إحصائية مثل اختبار Student واختبار Wilcoxon، مع الأخذ بعين الاعتبار التأثيرات الموسمية المتكررة التي تؤثر على الطلب. وقد أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في دقة التوقعات لمعظم المنتجات المدروسة، إضافة إلى أثر إيجابي على إدارة المخزون وسرعة الاستجابة اللوجستية، مما يبرز أهمية وفعالية طريقة Holt-Winters في سياق مؤسسة صغيرة ومتوسطة جزائرية. كما ساهمت المقابلات في فهم أعمق للممارسات الحالية وتطلعات المسؤولين فيما يخص أدوات التوقع. وفي الختام، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم توصيات عملية لتعزيز التحكم في الطلب وتشجيع اعتماد أدوات التوقع المتقدمة داخل الشركات الجزائرية الناشطة في قطاع الصناعات الغذائية.

**الكلمات المفتاحية:** توقع الطلب، هولت-وينترز، التسوية الأسية، صناعة الأغذية، الأداء اللوجستي، مقابلات شبه موجهة، المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

## **Liste des tableaux**

## Liste des tableaux

### Chapitre 01 :

N°	Titre	Page
1.1	Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de l'organisation d'achat	33
1.2	Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de production	34
1.3	Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de gestion de l'entrepôt	36
1.4	Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de gestion de transport	37

### Chapitre 02 :

N°	Titre	Page
2.1	Évolution des effectifs de 2017 à 2024	60
2.2	Comparaison du chiffre d'affaires et du taux de croissance annuel (2021-2024)	64
2.3	L'analyse PESTEL du SARL CROX Industrie	65
2.4	L'analyse SWOT du SARL CROX Industrie	70

### Chapitre 03 :

N°	Titre	Page
3.1	Les personnes interviewées	86
3.2	Analyse Pareto des grammages de la gamme Crox max (Ventes 2024)	99
3.3	Analyse Pareto des saveurs de la gamme Crox max (Ventes 2024)	100
3.4	Résultats de l'application de prévisions pour l'année 2024	111
3.5	Comparaison de précision de prévision pour les produits avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple	115
3.6	Synthèse de test de normalité de Shapiro-Wilk avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024	118
3.7	Test statistique choisi pour chaque type de produit	119
3.8	La significativité des différences des prévisions avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple	121

<b>3.9</b>	Comparaison des indicateurs de performance de la gestion des stocks avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple	<b>125</b>
<b>3.10</b>	Coefficients de corrélation entre les indicateurs de gestion des stocks et le MAPE	<b>127</b>

## **Liste des figures**

## Liste des figures

### Chapitre 01 :

N°	Titre	Page
1.1	Schéma récapitulatif du chapitre 01	5
1.2	Horizons des prévisions	7
1.3	Ventes à tendance constante sans saisonnalité	8
1.4	Ventes à tendance croissante sans saisonnalité	9
1.5	Ventes saisonnalisées à tendance constante	9
1.6	Ventes saisonnalisées à tendance croissante	10
1.7	Méthodes de prévision de la demande	18
1.8	Les principales approches de la méthode quantitative de prévision	20
1.9	Méthodes d'analyse de la tendance	22
1.10	Méthodes d'analyse de la saisonnalité	23

### Chapitre 02 :

N°	Titre	Page
2.1	Logo du SARL CROX Industrie	54
2.2	Organigramme du SARL CROX Industrie	55
2.3	Répartition des effectifs par catégories socioprofessionnelle au 31/03/2025	61
2.4	Répartition des effectifs par genre au 31/03/2025	61
2.5	Répartition des effectifs par tranches d'âge au 31/03/2025	62
2.6	Évolution du chiffre d'affaires (exprimés en millions de DA) et du taux de croissance (exprimés en %) (2021-2024)	64
2.7	Étapes et acteurs de la Supply Chain de la SARL CROX Industrie	74
2.8	Processus de la méthode de prévision de la SARL CROX Industrie	76

### Chapitre 03 :

N°	Titre	Page
3.1	Positionnement des différentes gammes de produits de la SARL CROX Industrie selon la matrice BCG	94

<b>3.2</b>	Les différentes étapes suivies de mise en œuvre de la méthode de lissage exponentiel triple	<b>98</b>
<b>3.3</b>	Évolution mensuelle de la demande de produit (Barbecue – Poulet) 23g (2022-2023)	<b>103</b>
<b>3.4</b>	Coefficients d'autocorrélation de la demande mensuelle par produit 23g (Barbecue – Poulet)	<b>104</b>
<b>3.5</b>	Évolution mensuelle de la demande de produit (Barbecue – Poulet) 14g (2022-2023)	<b>105</b>
<b>3.6</b>	Coefficients d'autocorrélation de la demande mensuelle par produit 14g (Barbecue – Poulet)	<b>106</b>
<b>3.7</b>	Évolution mensuelle de la demande de produit (Barbecue – Poulet) 46g (2022-2023)	<b>107</b>
<b>3.8</b>	Coefficients d'autocorrélation de la demande mensuelle par produit 46g (Barbecue – Poulet)	<b>109</b>
<b>3.9</b>	Schéma des étapes d'un plan d'action progressif à SARL CROX Industrie	<b>131</b>

## **Liste des abréviations**

## Liste des abréviations

<b>ACF</b>	Auto Correlation Function
<b>ADV</b>	Administration Des Ventés
<b>AID</b>	Analyse Initiale des Données
<b>APS</b>	Advanced Planning and Scheduling
<b>BCG</b>	Boston Consulting Group
<b>CA</b>	Chiffre d’Affaires
<b>CPFR</b>	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment
<b>ERP</b>	Entreprise Ressource Planning
<b>FIFO</b>	First In First Out
<b>HACCP</b>	Hazard Analysis Critical Control Point
<b>IoT</b>	Internet of Things
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator
<b>LET</b>	Lissage Exponentiel Triple
<b>LSTM</b>	Long Short Term Memory
<b>MAD</b>	Mean Absolute Deviation
<b>MAPE</b>	Mean Absolute Percentage Error
<b>MSE</b>	Mean Squared Error
<b>PESTEL</b>	Politique, Economique, Socio-culturel, Technologique, Environnemental, Légal
<b>PME</b>	Petite et Moyenne entreprise
<b>RH</b>	Ressources Humaines
<b>RMSE</b>	Root Mean Squared Error
<b>SAP</b>	Systems, Applications and Products in data processing
<b>SARL</b>	Société à Responsabilité Limitée
<b>SC</b>	Supply Chain
<b>SCOR</b>	Supply Chain Operations Reference
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences
<b>SWOT</b>	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
<b>TMS</b>	Transport Management System

# **Sommaire**

# Sommaire

<b>Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 01 : Fondements théoriques des méthodes de prévision et de la performance logistique.....</b>	<b>4</b>
Section 01 : Concepts généraux de la prévision dans la chaîne logistique .....	6
Section 02 : La performance logistique à travers la gestion des stocks.....	31
Section 03 : Le lien entre les prévisions de la demande et la performance logistique. ....	43
<b>Chapitre 02 : Analyse contextuelle et organisationnelle de la SARL CROX Industrie... 51</b>	
Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil : .....	53
Section 02 : Diagnostic stratégique de la SARL CROX Industrie : Analyse interne et perspectives externes. ....	56
Section 03 : Description du processus de prévision de la demande au sein de l'entreprise SARL CROX Industrie. ....	71
<b>Chapitre 03 : Etude empirique de l'impact de l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple sur la précision des prévisions et la performance logistique. ....</b>	<b>79</b>
Section 01 : Cadre méthodologique.....	81
Section 02 : Analyse des données de vente et prévision de la demande.....	95
Section 03 : Évaluation des performances, impact logistique et discussion des résultats. .	114
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>135</b>

## Introduction générale

Dans un contexte marqué par les changements rapides et imprévisibles de l'économie mondiale, les entreprises évoluent dans un environnement de plus en plus complexe et concurrentiel. Aujourd'hui, la capacité à répondre efficacement à la demande en mettant le bon produit à disposition, au bon moment, en quantité adéquate et à moindre coût constitue un levier stratégique majeur. Cette exigence ne peut être atteinte qu'à travers une supply chain efficiente, capable d'anticiper les fluctuations du marché.

L'objectif fondamental de la gestion de la chaîne d'approvisionnement est de trouver un équilibre optimal entre l'offre et la demande. Cependant, cet objectif, en apparence simple, se heurte à une réalité marquée par l'incertitude et les perturbations imprévues, tant du côté de l'offre que de la demande. Dans ce contexte, la prévision de la demande s'impose comme un pilier essentiel pour orienter les décisions logistiques et maintenir la continuité des opérations. Parmi les méthodes de prévision, les approches quantitatives se distinguent par leur capacité à modéliser les dynamiques temporelles et à fournir des estimations chiffrées basées sur l'historique des ventes. Le lissage exponentiel, et plus spécifiquement la méthode de lissage exponentiel triple : Holt-Winters, constitue un outil performant pour capter les tendances et les effets saisonniers, permettant ainsi d'améliorer la précision des prévisions.

L'impact de prévisions précises ne se limite pas à l'anticipation de la demande ; il joue également un rôle clé dans l'optimisation de la performance logistique. En effet, une meilleure estimation de la demande permet de réduire les niveaux de stocks excédentaires, de minimiser les ruptures, et d'ajuster les capacités de production en fonction des besoins réels. Cela se traduit par une réduction des coûts de stockage, une amélioration du taux de service client, et une diminution des pertes liées aux invendus. Une supply chain pilotée par des prévisions fiables devient ainsi plus réactive et résiliente face aux variations du marché, renforçant l'avantage concurrentiel de l'entreprise.

Le choix de ce sujet s'explique par plusieurs raisons, à la fois objectives et subjectives. Sur le plan objectif, la nécessité pour les entreprises de renforcer leurs capacités de prévision afin d'optimiser leur gestion des stocks et de mieux répondre aux fluctuations de la demande justifie pleinement l'intérêt porté à la méthode de lissage exponentiel triple. Cette rigueur dans la planification logistique constitue un atout stratégique majeur pour toute entreprise souhaitant accroître sa compétitivité.

D'un point de vue subjectif, ce choix est également motivé par un intérêt personnel pour les méthodes quantitatives de prévision et leur application concrète dans le domaine de la supply

chain. Par ailleurs, la réalisation de cette étude au sein de SARL CROX Industrie, une entreprise opérant dans le secteur agroalimentaire où la maîtrise des variations de la demande est importante, représente une opportunité unique pour observer les bénéfices tangibles de l'implémentation de méthodes avancées de prévision.

C'est dans cette perspective que notre étude se concentre sur l'impact de l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple sur la précision des prévisions et l'optimisation des flux logistiques au sein de SARL CROX Industrie. Le choix de cette entreprise s'explique par son statut de PME, où les enjeux liés à l'amélioration de la prévision de la demande sont particulièrement stratégiques. En tant qu'acteur du secteur agroalimentaire, CROX Industrie fait face à des variations significatives de la demande et dépend encore majoritairement de méthodes qualitatives basées sur les estimations de ses commerciaux, ce qui justifie l'intérêt d'une méthode quantitative plus robuste et prédictive. Le choix de cette PME s'inscrit également dans une volonté de contribuer concrètement à l'amélioration de ses pratiques décisionnelles, en apportant une véritable valeur ajoutée à travers notre étude.

Notre travail s'articule autour de la question suivante :

***Comment l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple va impacter significativement l'optimisation des flux logistiques ?***

Cette problématique se décline en deux sous-questions :

- Comment la mise en œuvre de la méthode de lissage exponentiel triple améliore-t-elle la précision des prévisions ?
- Quel impact cette méthode a-t-elle sur l'optimisation des flux logistiques ?

A cet égard, nous supposons répondre à ces questions avec les hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1 :** L'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple améliore la précision des prévisions de la demande par rapport aux méthodes qualitatives utilisées par l'entreprise.
- **Hypothèse 2 :** L'utilisation de la méthode de lissage exponentiel triple entraîne une variation significative de l'indicateur de précision de prévision.
- **Hypothèse 3 :** L'adoption de la méthode de lissage exponentiel triple entraîne une amélioration des indicateurs clés de performance logistique.

Afin de répondre à cette problématique, l'étude s'inscrit dans une posture positiviste, reposant sur l'analyse objective de données quantitatives issues de l'historique des ventes. Cette posture considère que les phénomènes étudiés : la demande et la performance logistique, peuvent être observés, mesurés et interprétés objectivement. La démarche méthodologique retenue est hypothético-déductive, puisqu'elle consiste à tester des hypothèses issues du cadre théorique à l'aide d'analyses statistiques sur des données réelles.

Pour ce faire, nous avons mené une étude reposant sur une recherche documentaire complétée par des entretiens semi directifs avec les acteurs directement liés à l'objet de notre recherche, ainsi que par des tests de prévision de la demande sur des données historiques de l'entreprise. Ces prévisions ont été comparées aux estimations existantes de CROX Industrie sur la même période. Les logiciels Excel et SPSS ont été utilisés comme supports pour le traitement des données et les analyses statistiques.

Notre mémoire s'organise autour de trois chapitres principaux :

- Dans le premier chapitre, nous présenterons les concepts fondamentaux liés aux méthodes de prévision de la demande, en distinguant les approches qualitatives et quantitatives. Nous aborderons également les notions de performance logistique et les indicateurs clés associés.
- Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation de SARL CROX Industrie. Nous y analyserons le positionnement de l'entreprise dans le secteur agroalimentaire algérien, ses processus internes ainsi que son organisation commerciale. Une analyse stratégique sera également menée pour mieux cerner les défis auxquels l'entreprise fait face.
- Le troisième et dernier chapitre est dédié à notre étude de cas, où nous exposerons les résultats de nos tests de prévision suivant la méthode du lissage exponentiel triple et son impact sur l'optimisation des flux logistiques, en mettant l'accent sur la gestion des stocks.

À travers cette structure, l'objectif est de démontrer l'impact d'une méthode quantitative sur la précision des prévisions et sur l'optimisation de la gestion des stocks et l'amélioration de la performance logistique dans un contexte de volatilité de la demande.

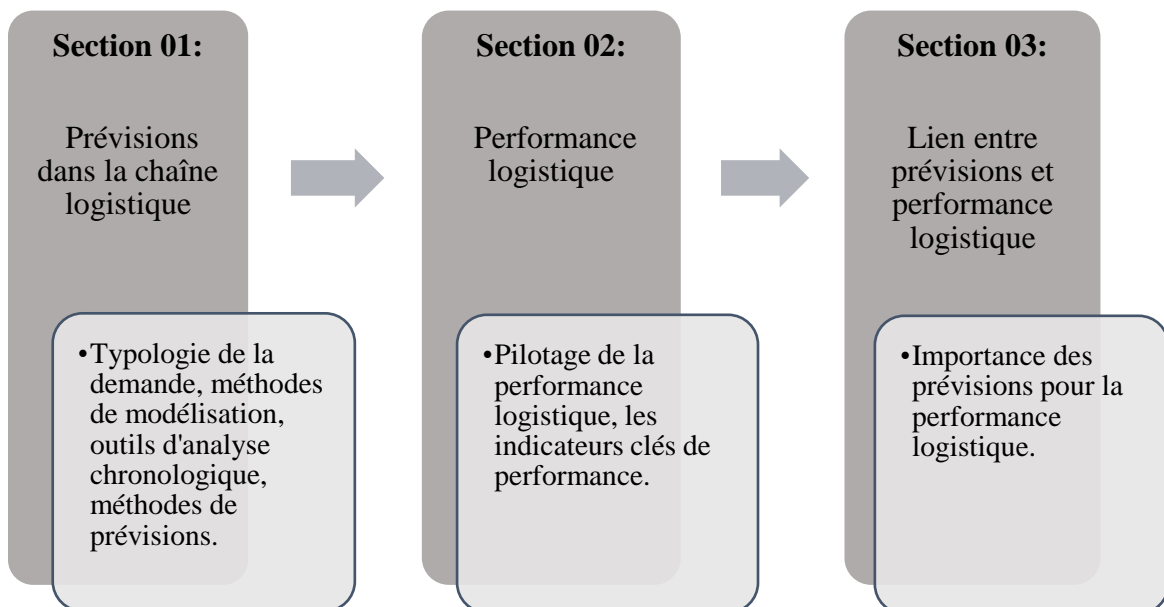
**Chapitre 01 : Fondements théoriques des  
méthodes de prévision et de la performance  
logistique.**

**Introduction du chapitre 01 :**

La compréhension des mécanismes de prévision de la demande et de la performance logistique constitue un préalable essentiel à toute démarche d'analyse dans le domaine de la gestion des opérations. Ces deux notions, complémentaires et interdépendantes, jouent un rôle fondamental dans le bon fonctionnement de la chaîne logistique. Ce chapitre a pour objectif de poser les bases théoriques nécessaires pour mieux appréhender les outils de prévision et leur impact sur l'organisation logistique, notamment en ce qui concerne la gestion des stocks.

Afin de structurer cette réflexion, notre travail suivra le schéma présenté dans la figure ci-dessous, qui permet de visualiser la progression logique des différentes sections abordées dans ce chapitre.

**Figure n° 1.1 : Schéma récapitulatif du chapitre 01.**



**Source :** élaboré par nos soins.

La première section présente les principaux concepts liés à la prévision de la demande, en détaillant notamment les différentes formes que peut prendre la demande. La deuxième section s'intéresse à la performance logistique, en mettant en lumière les indicateurs utilisés pour évaluer l'efficacité des flux logistiques. Enfin, la troisième section établit le lien entre prévision et performance, en montrant comment une bonne anticipation des besoins peut contribuer à une logistique plus réactive et mieux maîtrisée. Ce cadre théorique permet ainsi de mieux comprendre les enjeux liés à notre problématique et prépare le terrain pour l'étude pratique qui sera développée dans les chapitres suivants

## **Section 01 : Concepts généraux de la prévision dans la chaîne logistique**

Cette section introduit les fondements de la prévision de la demande dans une chaîne logistique. Elle détaille les différents types de demande, les objectifs des prévisions, les sources de données disponibles ainsi que les principales méthodes de modélisation et d'analyse des séries temporelles.

### **1. Généralités sur les prévisions dans la chaîne logistique :**

Avant de détailler les différentes méthodes de prévision, il convient de rappeler le rôle central qu'occupent les prévisions dans la chaîne logistique, ainsi que les objectifs qu'elles poursuivent à travers les différents horizons de planification.

#### *1.2 Rôle des prévisions dans une Supply Chain :*

Les prévisions de la demande forment la base de toute planification au sein de la chaîne d'approvisionnement. Elles jouent un rôle essentiel dans les processus de type « Push », où les activités comme la production ou le transport sont anticipées, ainsi que dans les processus de type « Pull », où les niveaux de capacité de production et d'inventaire disponibles doivent être planifiés. Dans les deux cas de figure, la première démarche consiste à estimer le volume de la demande des clients.

Cette estimation dépasse le cadre d'un seul maillon : elle s'étend des acteurs en aval, jusqu'aux fournisseurs en amont. Cependant, une élaboration isolée des prévisions par chaque segment peut conduire à des divergences, entraînant des déséquilibres entre l'offre et la demande. C'est dans cette optique que les auteurs comme *Chopra* et *Meindl*<sup>1</sup> imposent une collaboration entre les parties prenantes, pour permettre d'affiner ces estimations et assurer par ailleurs la réactivité de la chaîne et l'utilisation optimale des ressources, surtout dans des contextes où l'anticipation devient plus difficile en raison des fluctuations imprévisibles, qu'elles proviennent de l'approvisionnement en matières premières et/ou des variations de la demande.

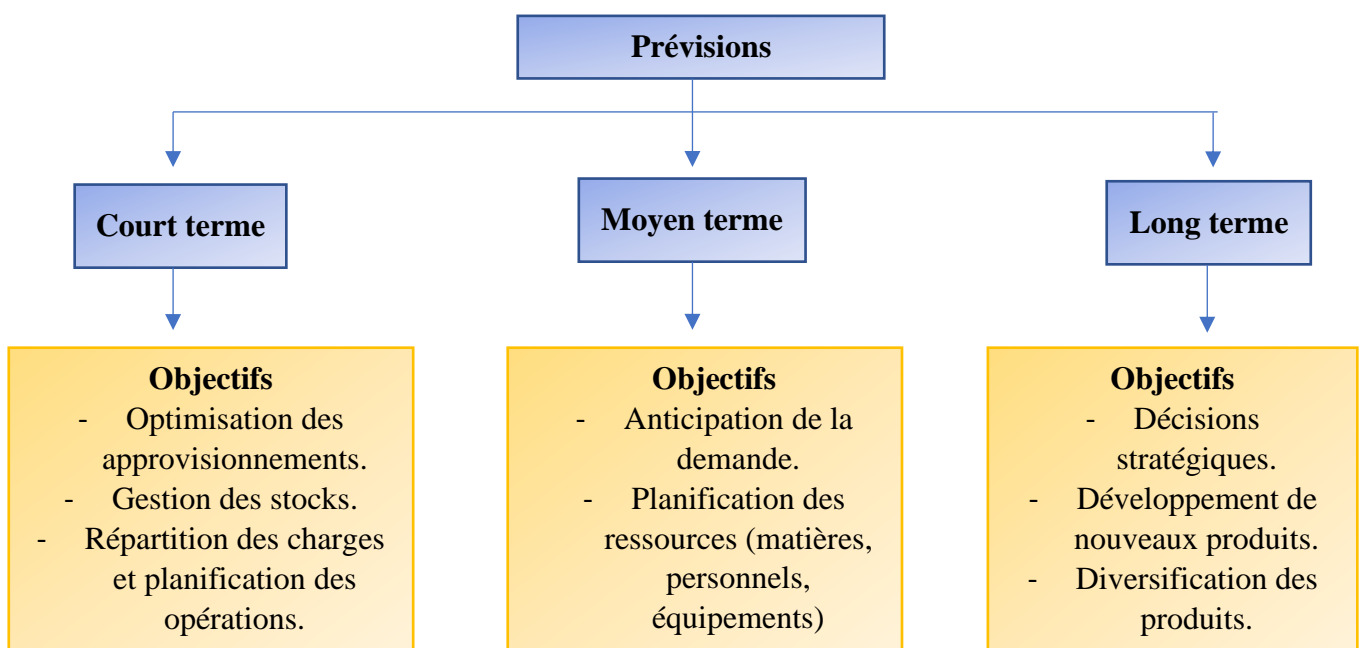
---

<sup>1</sup> CHOPRA, (Sunil) et MEINDL, (Peter) : *Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation*, Pearson, 6<sup>ème</sup> édition, Londres, 2016, p.178.

**1.2 Objectifs des prévisions de la demande :**

Bien plus qu'une simple estimation de la demande, les prévisions constituent un levier fondamental qui influence directement les décisions stratégiques et opérationnelles d'une entreprise. Comme l'ont décrit *Hyndman* et *Athanasopoulos*,<sup>1</sup> elles s'inscrivent dans une dynamique de gestion proactive des incertitudes et d'optimisation de la performance. Les prévisions se déclinent en trois horizons temporels : court, moyen et long terme, selon les objectifs spécifiques de l'entreprise :

**Figure n° 1.2 : Horizons des prévisions**



**Source :** élaboré par nos soins à partir de : COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : *Gestion de production*, Les Éditions d'Organisation, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2003, p.66.

Selon *Courtois et al* <sup>2</sup> la distinction entre les prévisions à court, moyen et long terme reste relative, car elle varie en fonction du type d'activité et des produits de l'entreprise. À titre indicatif, ils définissent les prévisions à long terme comme celles s'étendant au-delà de trois ans, les prévisions à moyen terme comme couvrant une période de six mois à deux ans, et les prévisions à court terme comme portant sur un horizon allant jusqu'à six mois.

<sup>1</sup> HYNDMAN, (Rob J.) et ATHANASOPOULOS, (George) : *Forecasting : Principles and Practice*, OTexts, 2<sup>ème</sup> édition, Melbourne, 2018, p.9.

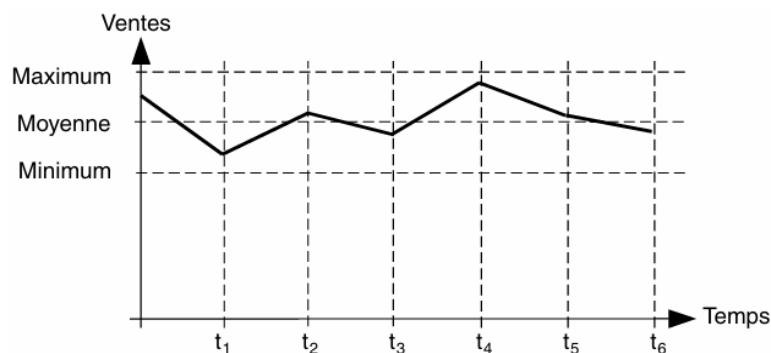
<sup>2</sup> COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : *Gestion de production*, Les Éditions d'Organisation, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2003, p.66.

## 2. Typologie de la demande :

La demande des clients n'évolue pas d'une manière uniforme et peut suivre différents schémas suivant les produits. Selon *Javel*,<sup>1</sup> une analyse des habitudes de consommation sur une période déterminée (mois, semaine, jour) permet de dégager des tendances distinctes. Ainsi, il est possible de distinguer les types de la demande suivants :

- **Demande constante** : Selon *Courtois et al.*,<sup>2</sup> la demande est considérée comme constante lorsque les valeurs observées fluctuent autour d'une moyenne stable sur une période donnée.

**Figure n° 1.3 : Ventes à tendance constante sans saisonnalité**



**Source** : COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : Op.cit, p.74.

Graphiquement, la représentation de l'évolution de la demande en fonction du temps :  $D=f(t)$ , se traduit par une courbe quasi horizontale qui indique une absence de tendance marquée à la hausse ou à la baisse.

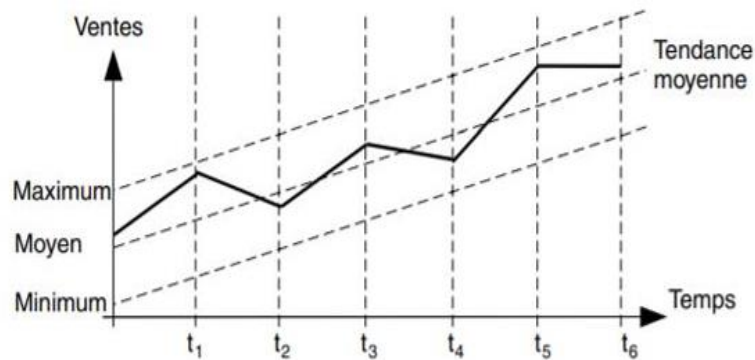
- **Demande à tendance sans saisonnalité** : La demande suit une tendance lorsque les valeurs observées varient autour d'un niveau moyen qui évolue de manière progressive soit à la hausse ou à la baisse -dans le cas d'une tendance décroissante- sur une période donnée.

---

<sup>1</sup> JAVEL, (Gilles) : *Organisation et gestion de la production*, Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2005, p.74-75.

<sup>2</sup> COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : Op.cit, p.70-71.

**Figure n° 1.4 : Ventes à tendance croissante sans saisonnalité**

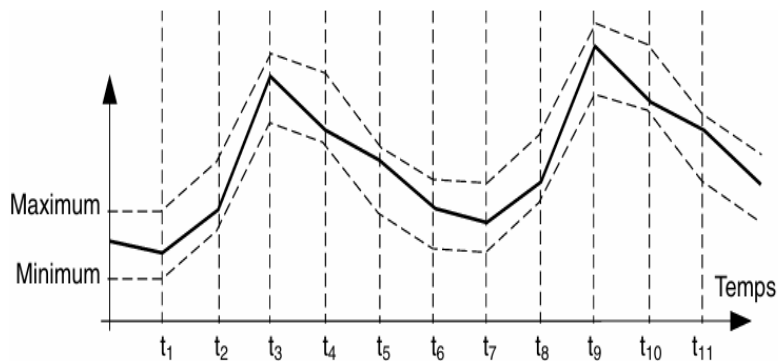


**Source :** COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLETS (Maurice) : Op.cit, p.74.

- **Demande saisonnière :** Courtois et al <sup>1</sup> décrivent la saisonnalité comme des fluctuations périodiques de la demande, qui se répètent à intervalles réguliers. Ces variations sont généralement influencées par des facteurs environnementaux comme les facteurs météorologiques, les vacances, ...

Ainsi, la demande peut connaître des hausses et des baisses récurrentes aux mêmes périodes de chaque année. Ce phénomène, appelé **cycle saisonnier**, entraîne des variations significatives et prévisibles des volumes de vente.

**Figure n° 1.5 : Ventes saisonnalisées à tendance constante**

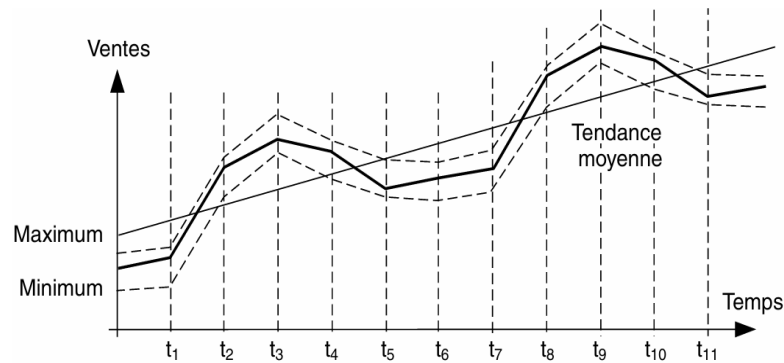


**Source :** COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLETS (Maurice) : Op.cit, p.75.

- **Demande saisonnière à tendance :** La demande saisonnière à tendance résulte de la combinaison des variations périodiques et une évolution progressive dans le temps. En d'autres termes, les fluctuations saisonnières, telles que les pics ou les creux, sont disposées autour d'une tendance générale qui peut être à la hausse ou à la baisse.

<sup>1</sup> COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLETS (Maurice) : Op.cit, p.75.

**Figure n° 1.6 : Ventes saisonnalisées à tendance croissante**



**Source :** COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLETS (Maurice) : Op.cit, p.75.

- **Demande erratique :** Une demande erratique se caractérise par des variations aléatoires et irrégulières, sans cycle saisonnier ni tendance discernable. Contrairement aux autres types de demande, elle ne suit aucun schéma prévisible dans le temps.

### 3. Les données au cœur de la prévision :

La qualité d'une prévision repose avant tout sur la nature, la fiabilité et la structuration des données utilisées. Avant même de choisir une méthode ou un modèle, il est essentiel de comprendre les données sur lesquelles repose l'analyse : d'où elles proviennent, sous quelle forme elles se présentent, et dans quelle mesure elles reflètent le comportement de la demande.

#### 3.1 Sources et types de données :

Les sources de données s'inscrivent dans deux approches distinctes de la prévision : les méthodes historiques, qui modélisent les données passées pour anticiper la demande future, et les méthodes prédictives, fondées sur des analyses prospectives issues d'expertise externe.

Les historiques, constituant la source de référence pour leur caractère quantifiable, permettent des prévisions fiables à condition que les tendances passées soient représentatives de l'évolution future de la demande.

A cela s'ajoutent des sources complémentaires, telles que les études de marché, les avis auprès des clients, les retours des commerciaux ou les avis d'experts. Comme le soulignent *Courtois et al.*,<sup>1</sup> bien que ces sources soient plus difficiles à interpréter, elles apportent une valeur ajoutée significative, notamment en l'absence des données historiques exploitables.

<sup>1</sup> COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : Op. cit, p.70.

### *3.2 Méthodes et techniques de modélisation des données :*

Avant de procéder à la modélisation proprement dite, il est essentiel de comprendre la nature des données à travers une analyse approfondie des séries temporelles, première étape de tout processus de prévision.

#### **3.2.1 Analyse des séries temporelles :**

Les données prédictives sont difficiles à manipuler et à interpréter, c'est pourquoi les responsables s'appuient fréquemment sur les historiques de la variable étudiée. La modélisation des données historiques commence par l'analyse des séries temporelles, qui représentent des valeurs ordonnées dans le temps et qui sont souvent marquées par des irrégularités et des évolutions.

Avant de modéliser ces séries temporelles, explorer les données est essentiel pour en saisir les caractéristiques et orienter les choix de modélisation. Cette étape appelée : Analyse Initiale des Données (AID), repose principalement sur le graphique temporel, complété par d'autres visualisations et statistiques simples. Elle inclut également le nettoyage des erreurs évidentes. L'analyse classique des séries temporelles décompose par la suite les variations en composantes distinctes :

- **Variation saisonnière :** elle apparaît dans les séries mesurées fréquemment (hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle) qui sont liées à des cycles annuels.
- **Tendance :** qui représente l'évolution générale des valeurs de la variable qui s'effectue dans un sens déterminé et qui se maintient pendant plusieurs périodes.
- **Variations cycliques autres que saisonnières :** ces variations englobent des cycles réguliers qui s'étendent sur des périodes dépassant une année.
- **Fluctuations irrégulières :** ce sont les variations résiduelles qui subsistent après avoir retiré la tendance, la saisonnalité et les autres effets systématiques. Elles peuvent être totalement aléatoire, ce qui rendent leur prédiction impossible, ou présenter une corrélation à court terme.

### **3.2.2 Outils d'analyse de séries temporelles :**

#### **A. Le graphique temporel :**

L'élaboration d'un graphique temporel constitue la première étape dans l'analyse des séries temporelles. Il sert à présenter les données selon leur évolution dans le temps ce qui permet d'identifier les caractéristiques clés (cf. *Chapitre 01, Section 01, 3.2.1 Analyse des séries temporelles*).

Ce graphique joue un rôle fondamental dans la compréhension des données, l'orientation du modèle à adopter et la sélection de la méthode de prévision la plus pertinente.

La conception d'un graphique lisible et pertinent repose sur des principes méthodologiques éprouvés, notamment un titre précis, des échelles adaptées et des axes correctement étiquetés. Cependant, cette démarche n'est pas toujours simple, la création d'un graphique temporel efficace nécessite une attention minutieuse. Des choix tels que l'ajustement des échelles ou le raccordement des points par des lignes droites peuvent poser des défis. En outre, certains logiciels limitent la capacité de personnalisation des graphiques, affectant ainsi la qualité de visualisation. Donc, il est souvent nécessaire de réaliser plusieurs itérations avant de produire un graphique pleinement fonctionnel et adapté à l'étude.

D'autres types de représentations graphiques peuvent également s'avérer utiles, même s'ils sont moins spécifiquement conçus pour l'analyse des séries temporelles. Par exemple, l'**histogramme** sert à examiner la distribution des valeurs d'une série, mais sa pertinence diminue si les composantes de tendance ou de saisonnalité n'ont pas été préalablement retirées. Le **nuage de points** est employé pour visualiser la relation entre deux variables. Selon *Chatfield*,<sup>1</sup> dans le cas d'une seule série chronologique, il peut être interprété comme la relation entre les observations et le temps. En revanche, comparer deux séries temporelles via des nuages de points est plus complexe, car cela nécessite de gérer quatre dimensions : les deux variables et leurs instants respectifs.

#### **B. L'autocorrélation comme outil d'analyse des séries temporelles :**

Le concept d'autocorrélation constitue un indicateur central pour révéler les dépendances internes dans une série temporelle : lorsqu'une variable est mesurée à intervalles réguliers, ses observations consécutives tendent souvent à être corrélées dans le temps : les valeurs passées

---

<sup>1</sup> CHATFIELD, (Christopher) : *Time-Series Forecasting*, Chapman and Hall/CRC, 2<sup>ème</sup> édition, Londres, 2000, p.22-25.

peuvent influencer les valeurs futures. Ce lien temporel est quantifié par le coefficient d'autocorrélation, qui mesure la force de la relation linéaire entre les observations d'une série et ses propres valeurs décalées dans le temps : appelées retards (lags).

L'autocorrélation permet ainsi de détecter des structures récurrentes dans les données, telles qu'une évolution tendancielle ou des cycles saisonniers, qui deviennent visibles grâce à la présentation graphique de la fonction d'autocorrélation (FAC ou ACF), qui facilite l'interprétation des dépendances à différents niveaux de décalage temporel.

La formule de coefficient d'autocorrélation s'écrit comme suit :

$$r_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}, \quad k=0, 1, 2, \dots$$

Où :  $r_k$  est le coefficient d'autocorrélation décalé de  $k$  périodes.

$\bar{Y}$  : est la moyenne des observations.

$Y_t$  : est la valeur observée de la période  $t$ .

$Y_{t-k}$  : est la valeur observée  $k$  périodes plus tôt.

D'après les travaux de *Hanke* et *Wichern*,<sup>1</sup> plus le décalage  $k$  augmente, plus le coefficient d'autocorrélation tend à diminuer, ce qui traduit un affaiblissement progressif de la dépendance temporelle à mesure que l'on s'éloigne dans le passé.

Et donc, l'analyse des autocorrélations successives permet de répondre à des questions clés sur la structure des données :

- La série est-elle purement aléatoire ?
- Présente-t-elle une tendance marquée (non-stationnarité) ?
- Est-elle stationnaire autour d'une moyenne constante ?
- Contient-elle une composante saisonnière répétitive ?

En utilisant les coefficients d'autocorrélation, il est possible de tracer le corrélogramme, un outil particulièrement utile pour analyser les processus stochastiques stationnaires (cf. *Chapitre 03, Section 02, 2.1 Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles*).

### **3.2.3 Transformations des données dans l'analyse des séries temporelles :**

L'examen initial d'une série temporelle via les outils que nous venons de citer peut révéler des caractéristiques nécessitant une transformation préalable des données. Cette étape vise à ajuster

---

<sup>1</sup> HANKE, (John E.) et WICHERN, (Dean W.) : *Business Forecasting*, Pearson, 9<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2014, p.18.

les propriétés statistiques de la série pour faciliter sa modélisation. Cette intervention peut être justifiée par trois principaux cas :

- *Lorsqu'une tendance s'accompagne d'une hétéroscédasticité* : une variance croissante avec le niveau moyen, la transformation peut être appliquée pour stabiliser cette variance et la rendre homoscedastique.

D'après Gujarati et Wooldridge,<sup>1</sup> l'hétéroscédasticité désigne une situation où la variance des résidus n'est pas constante au cours du temps, ce qui peut biaiser les estimations et la qualité des prévisions. À l'inverse, une série est dite homoscedastique lorsque la variance des erreurs est constante et indépendante du niveau des observations, condition favorable à des analyses statistiques fiables.

- *Si les données présentent une distribution asymétrique*, par exemple une prédominance des pics positifs par rapport aux creux négatifs, la transformation peut être envisagée pour approcher une distribution normale, ce qui améliore la comptabilité avec les hypothèses de nombreux outils d'analyse.
- *Lorsque la saisonnalité apparaît multiplicative*, une transformation peut convertir cet effet en une forme additive plus simple à traiter analytiquement.

Une méthode introduite par George Box et David Cox<sup>2</sup> pour effectuer ces ajustements est la transformation de : **Box-Cox**, qui offre un cadre flexible pour modifier la structure des données.

Pour une série temporelle observée  $x_t$ , la série transformée  $y_t$  est définie comme suit :

$$\left\{ \begin{array}{l} y_t = \frac{x_t^\lambda - 1}{\lambda}, \text{ si } \lambda \neq 0 \\ \log x_t, \text{ si } \lambda = 0 \end{array} \right.$$

Le paramètre  $\lambda$ , qui détermine la nature de la transformation, peut être estimé soit pas une évaluation subjective, soit par une procédure statistique.

Bien que fréquemment utilisées, les transformations non linéaires des séries temporelles, telles que celles étudiées par Nelson et Granger,<sup>3</sup> ne garantissent pas une amélioration systématique des prévisions et posent des défis d'interprétation en raison de l'échelle transformée et du biais potentiel lors de la retransformation.

---

<sup>1</sup> GUJARATI, (Damodar Natesh) : *Économétrie*, De Boeck Supérieur, 4<sup>ème</sup> édition, Bruxelles, 2009, p.215-217.  
WOOLDRIDGE, (Jeffrey) : *Introductory Econometrics : A Modern Approach*, South-Western Cengage Learning, 5<sup>ème</sup> édition, Mason, Ohio, 2013, p.100-105.

<sup>2</sup> BOX, (George E. P.) et COX, (David R.) : *An Analysis of Transformations*, Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), Vol. 26, No. 2, 1964, p.211–252.

<sup>3</sup> NELSON, (Charles R.) et GRANGER, (Clive W. J.) : *Experience with Using the Box-Cox Transformation when Forecasting Economic Time Series*, Journal of Econometrics, Vol. 10, No. 1, 1979, p.57–69.

Dans la pratique, adopter une stratégie prudente signifie qu'on privilégie l'utilisation des données brutes tant que cela ne compromet pas la qualité de l'analyse. Cette approche vise à préserver la lisibilité et l'interprétabilité directe des résultats, en évitant les déformations que certaines transformations peuvent introduire. Elle est généralement retenue lorsque le modèle statistique construit à partir des données brutes présente une fiabilité suffisante et que les prévisions qui en découlent restent pertinentes.

Cependant, selon *Hanke* et *Wichern*,<sup>1</sup> le recours aux transformations se justifie notamment dans deux cas :

- Lorsque celles-ci apportent une signification physique concrète, comme l'application d'un logarithme pour étudier des variations relatives, telles que les taux de croissance.
- Lorsque les données exhibent une asymétrie prononcée ou une hétéroscédasticité marquée, compromettant une analyse directe sans ajustement préalable.

### **3.2.4 Préparation et nettoyage des données :**

Une partie importante de l'examen initial des données consiste à évaluer leur qualité et à envisager de les modifier, par exemple en supprimant les erreurs évidentes. Ce processus est souvent appelé nettoyage des données ou édition des données, et c'est une étape essentielle avant de tenter de modéliser les données. Le nettoyage des données peut inclure la modification des valeurs aberrantes, l'identification et la correction des erreurs évidentes, et le remplissage (ou l'imputation) des observations manquantes. Cependant, un certain nettoyage peut suivre une analyse descriptive préliminaire simple, et dans l'analyse des séries temporelles, la construction d'un graphique temporel (cf. *Chapitre 01, Section 01, 3.2.2 Outils d'analyse des séries temporelles*) pour chaque variable devrait révéler toute anomalie, comme des valeurs aberrantes ou des discontinuités.

### **3.3 Les données nécessaires à la prévision logistique :**

Identifier les données nécessaires à la prévision constitue la première étape dans le processus de prévision. *Fender* et *Pimor*<sup>2</sup> détaillent les différentes étapes d'identification des données nécessaires comme suit :

---

<sup>1</sup> HANKE, (John E.) et WICHERN, (Dean W.) : Op.cit, p.18-19.

<sup>2</sup> FENDER, (Michel) et PIMOR, (Yves) : *Logistique & Supply Chain*, Dunod, 7<sup>ème</sup> édition, Paris, 2016, p.2.

### **3.3.1 Identification de l'article ou du groupe d'articles concernés :**

Cette étape consiste à déterminer pour quel article ou à quel niveau de la nomenclature une prévision doit être réalisée.

### **3.3.2 Unité de consommation de cet article :**

Une difficulté initiale dans la prévision est de distinguer les budgets ou les plans de ventes (objectifs commerciaux) des prévisions, qui estiment rationnellement les volumes à partir de données. Une autre consiste à convertir des estimations commerciales en devises monétaires en unités compatibles avec la gestion logistique. L'unité de prévision doit être clairement définie, moins il y a d'unités différentes, mieux c'est, pour éviter des erreurs coûteuses, car ce choix impacte directement les résultats.

### **3.3.3 Unité de temps de la période de prévision :**

L'unité de temps choisie pour la prévision, souvent celle des consommations passées, lisse implicitement certaines variations. Une unité hebdomadaire masque les fluctuations journalières, tandis qu'une unité mensuelle atténue les variations hebdomadaires, mais pas celles du nombre de jours par mois. Et donc, pour un Supply Chain manager, l'unité pertinente dépend de son objectif.

### **3.3.4 Horizon de prévision :**

L'horizon de prévision, qui correspond à la période couverte à partir d'un instant donné, conditionne le choix des méthodes employées.

Il convient de noter que les définitions des horizons de prévision varient selon les auteurs et les contextes d'application. *Pimor* et *Fender*<sup>1</sup> adoptent une classification adaptée au contexte logistique de l'entreprise, avec un horizon tactique d'environ 18 mois et un horizon opérationnel plus court, d'environ 4 mois.

En revanche, *Courtois* et *al*<sup>2</sup> proposent une distinction plus large et relative, adaptée à différents secteurs d'activité : les prévisions à court terme couvrent jusqu'à six mois, celles à moyen terme

---

<sup>1</sup> FENDER, (Michel) et PIMOR, (Yves) : Op.cit, p.2.

<sup>2</sup> COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : Op.cit, p.66.

s'étendent de six mois à deux ans, et les prévisions à long terme concernent des horizons supérieurs à trois ans.

Il est également important de noter que chaque type d'horizon de prévisions répond à des objectifs spécifiques (cf. *Chapitre 01, Section 01 : 1.2. Objectifs des prévisions de la demande*).

### **3.4 La fiabilité des données : un levier essentiel pour des prévisions pertinentes :**

La fiabilité des données constitue un levier fondamental pour garantir des prévisions précises et opérationnellement pertinentes, car elle conditionne leur validité.

La qualité des prévisions selon *Fender et al*<sup>1</sup> dépend de plusieurs facteurs, notamment : la qualité des données, historiques disponibles, le niveau de détail requis dans les résultats, ainsi que la durée de l'horizon de prévision.

Un autre facteur déterminant concerne le traitement des valeurs aberrantes. En effet, toutes les données collectées ne sont pas nécessairement exploitables : certaines étant faussées par des événements exceptionnels ou des anomalies sans lien réel avec les tendances. L'analyse graphique permet d'identifier ces valeurs et de les éliminer permettant ainsi de dégager des modèles plus fiables comme nous l'avons précisé précédemment (cf. *Chapitre 01, Section 01, 3.2.2 Outils d'analyse de séries temporelles*). Ce nettoyage est essentiel pour garantir l'objectivité des données, un prérequis pour assurer la fiabilité des prévisions. Par ailleurs, le risque d'erreur lié à l'extrapolation constitue un autre défi, en raison de la diminution de la précision des prévisions à mesure que l'on s'éloigne du point d'observation. La fiabilité d'une prévision est fortement affectée par la distance temporelle qui sépare le point de départ des données disponibles du point visé par la projection.

Pour être véritablement utiles, les auteurs *Hanke et Wichern*<sup>2</sup> estiment que les données doivent satisfaire quatre critères :

- Issues de sources crédibles et vérifiées avec rigueur.
- Adéquates avec le contexte d'utilisation.
- Cohérentes, notamment en matière de définitions ou de méthodes de collecte, afin de garantir l'uniformité des séries historiques.

---

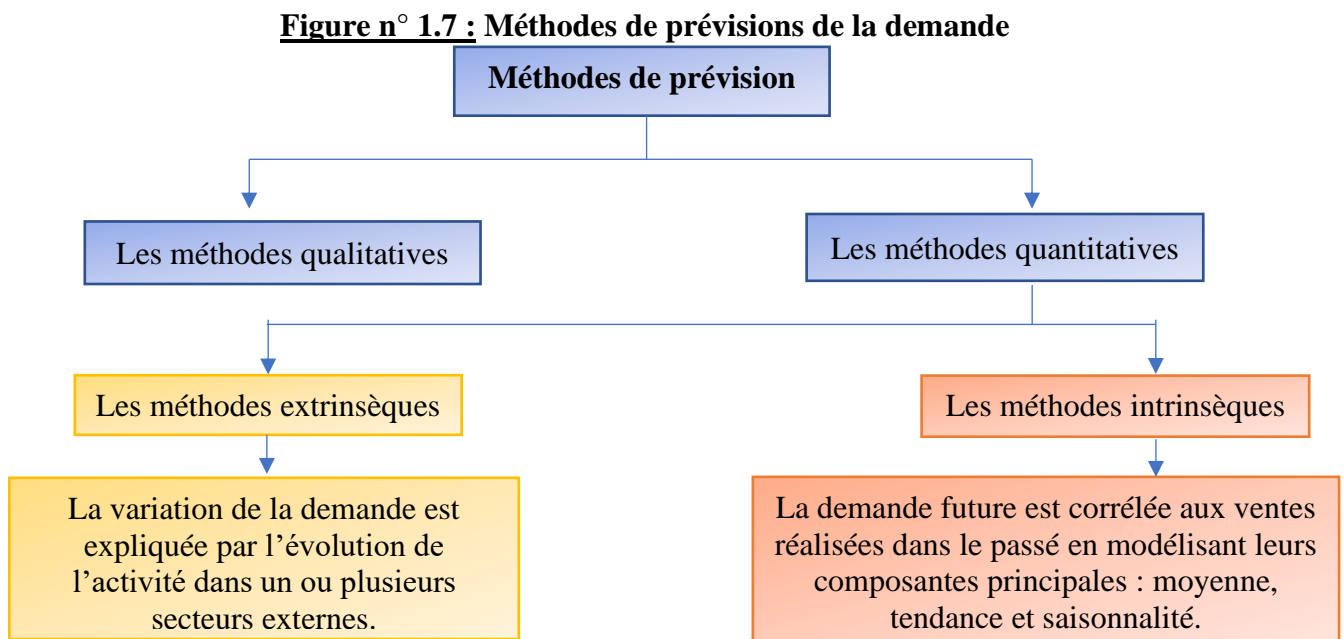
<sup>1</sup> FENDER, (Michel) et PIMOR, (Yves) : Op.cit, p.45.

<sup>2</sup> HANKE, (John E.) et WICHERN, (Dean W.) : Op.cit, p. 15.

- Disponibles en temps opportun, car des données récentes et rapidement accessibles conservent une valeur maximale pour le prévisionniste. À l'inverse, un historique trop court ou des données obsolètes peuvent nuire à leur utilité.

#### 4. Typologie des approches de prévision :

Il existe deux approches générales pour la prévision selon Heizer et al,<sup>1</sup> l'une est une analyse quantitative, l'autre est une approche qualitative :



**Source :** élaboré par nos soins à partir de HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : *Operations Management : Sustainability and Supply Chain Management*, Pearson, 12<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2017, p. 111.

Toutes les méthodes de prévision ne pouvant être présentées de manière exhaustive, nous nous sommes appuyés sur des ouvrages de référence en gestion des opérations, parmi lesquels : *Operations Management* de Slack, Chambers et Johnston ; *Management des opérations* de Heizer, Render et Munson ; ainsi que : *Organisation et gestion de la production* de Gilles Javel. Ces ouvrages présentent un éventail de méthodes de prévision que nous avons retenues.

---

<sup>1</sup> HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : *Operations Management : Sustainability and Supply Chain Management*, Pearson, 12<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2017, p.111.

#### ***4.1 Vue d'ensemble des méthodes qualitatives :***

Les méthodes de prévision qualitatives reposent principalement sur le jugement expert et l'expérience accumulée, plutôt que sur des données chiffrées. Utilisées seules ou en combinaison, elles visent à fournir des orientations ou à assister les planificateurs, sans chercher à produire des valeurs numériques précises, ce qui rend leur évaluation plus difficile. Elles sont principalement destinées à des horizons à moyen et long terme. *Slack et al*<sup>1</sup> distinguent plusieurs méthodes qualitatives de prévision, dont :

##### **4.1.1 L'estimation des ventes :**

C'est une méthode traditionnelle dans laquelle les commerciaux fournissent la prévision de la demande pour les produits et les clients pour lesquels ils sont responsables. Ceci est basé sur les informations reçues du client et les informations des commerciaux sur le marché.

##### **4.1.2 Enquête de marché :**

Une méthode de prévision qui sollicite les avis des clients ou des clients potentiels concernant leurs plans d'achat futurs. Cette méthode est particulièrement idéale selon les auteurs pour améliorer la conception et la planification des nouveaux produits.

##### **4.1.3 Approche par panel :**

Cette méthode repose sur la consultation d'un groupe d'experts pour établir une prévision de la demande. Elle se manifeste sous différentes formes, dont le panel d'experts, ou un consensus est recherché autour d'estimations partagées, et l'opinion d'expert, ou les jugements individuels sont utilisés comme base d'analyse et de réflexion ultérieure.

##### **4.1.4 La méthode de Delphi :**

Elle repose sur une consultation itérative d'experts interrogés de manière indépendante, afin de limiter les influences interpersonnelles et les biais de groupe. Chaque cycle de réponse est suivi d'un retour synthétique permettant aux participants d'ajuster leurs estimations, ce qui favorise l'émergence d'un consensus. Les auteurs soulignent que cette méthode est particulièrement

---

<sup>1</sup> SLACK, (Nigel), CHAMBERS, (Stuart) et JOHNSTON, (Robert) : *Operations Management*, Pearson, 6<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2010, p.170-171.

adaptée aux décisions stratégiques de long terme, notamment lorsqu'il s'agit de prévoir la demande pour un produit nouveau, en l'absence de données historiques fiables.

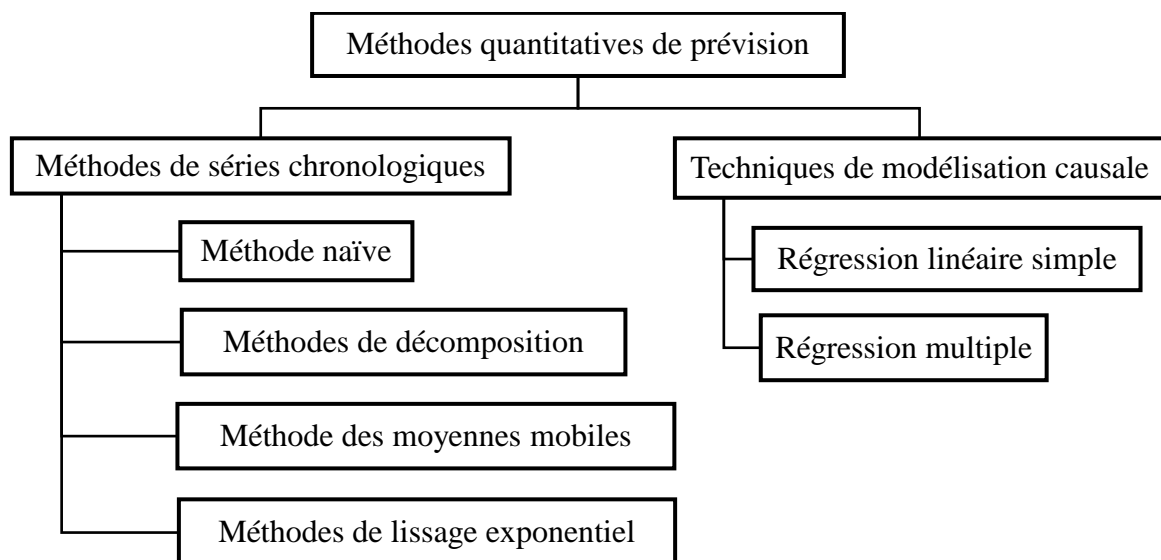
#### **4.1.5 La planification de scénarios :**

C'est une méthode qualitative utilisée pour anticiper l'évolution de situations marquées par une forte incertitude, notamment dans le cadre de prévisions à long terme. Elle mobilise souvent un panel d'experts chargés de formuler plusieurs scénarios possibles, qui sont ensuite analysés en termes de risques et d'opportunités. Cette approche ne vise pas à établir un consensus, contrairement à la méthode de Delphi, mais à explorer une diversité d'avenirs plausibles afin de mieux s'y préparer.

#### **4.2 Panorama des méthodes quantitatives :**

Les méthodes quantitatives sont basées sur des données historiques ou sur des associations entre des variables de l'environnement. Il existe deux principales approches pour la prévision quantitative : l'analyse des séries chronologiques et les techniques de modélisation causale

**Figure n°1.8 : Les principales approches de la méthode quantitative de prévision**



**Source :** élaboré par nos soins.

#### **4.2.1 Méthodes de séries chronologiques :**

Les modèles de série temporelle prévoient en supposant que l'avenir est une fonction du passé, en examinant ce qui s'est passé sur une période du temps, ils établissent les prévisions. *Slack et al*<sup>1</sup> souligne que le principal inconvénient de cette approche, est qu'elle se base uniquement sur les données historiques pour prédire le futur, sans tenir compte des variables causales.

##### **A. Méthode naïve :**

La méthode naïve, telle que présentée par *Heizer et al*<sup>2</sup> repose sur l'hypothèse que la demande de la prochaine période sera identique à celle de la période la plus récente. Bien qu'elle soit simple à mettre en œuvre, cette méthode présente une forte sensibilité aux variations, ce qui engendre une grande volatilité et un manque de stabilité dans les prévisions.

$$P_t = D_{t-1}$$

Où :  $P_t$  : la prévision de la demande de la période t.

$D_{t-1}$  : la demande de la période t-1.

##### **B. Méthodes de décomposition :**

*Javel*<sup>3</sup> établit les fondements des méthodes de décomposition, lesquelles visent à prévoir l'évolution future d'une variable en analysant les composantes issues de ses données historiques. Pour cela, il propose deux méthodes : l'analyse de la tendance et celle de saisonnalité.

###### ***i. Analyse de la tendance :***

L'analyse de la tendance vise à modéliser l'évolution générale de la demande, souvent représentée par une droite. Plusieurs méthodes permettent de déterminer le coefficient directeur de cette droite :

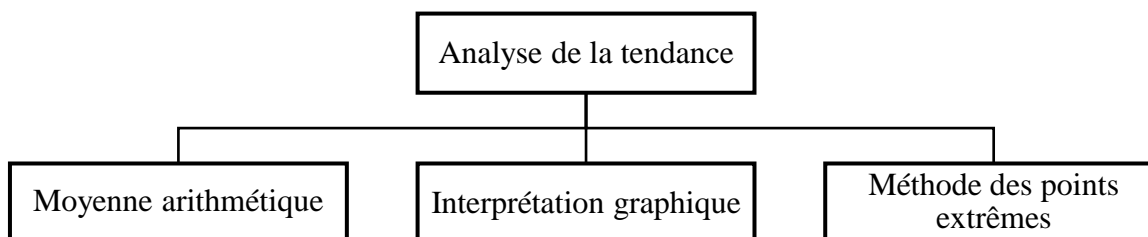
---

<sup>1</sup> SLACK, (Nigel), CHAMBERS, (Stuart) et JOHNSTON, (Robert) : Op.cit, p.171.

<sup>2</sup> HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : Op.cit, p.113.

<sup>3</sup> JAVEL, (Gilles) : Op.cit, p.77-81.

**Figure n°1.9 : Méthodes d'analyse de la tendance**



**Source :** élaboré par nos soins.

**Moyenne arithmétique :** Le coefficient directeur de la droite est, dans ce cas, égal à la moyenne arithmétique. Cette méthode est simple, mais ne capture pas les tendances réelles, car elle ignore les variations directionnelles. Elle est donc adaptée aux phénomènes sans tendance ni saisonnalité.

Pour évaluer la dispersion des données autour de cette moyenne, l'écart type est utilisé, calculé comme suit :

$$\sigma = \sqrt{\text{variance}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Vi - \bar{V})^2}{n}}$$

Où :  $\sigma$  est l'écart-type.

$Vi$  : les valeurs individuelles.

$\bar{V}$  : la moyenne.

$n$  : le nombre des données.

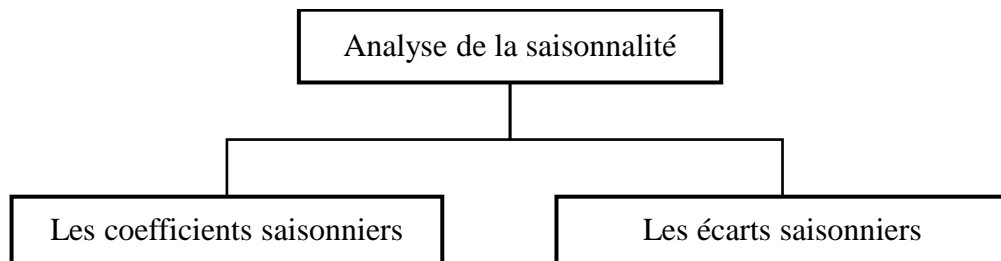
**Interprétation graphique :** Cette approche consiste à représenter les données historiques sous forme de valeurs cumulées, puis à tracer une droite qui passe le plus près de tous les points. Bien que rapide, cette méthode manque de précision, mais elle peut être considérée comme suffisante lorsque les données sont peu fiables ou si le niveau de précision requis est faible.

**Méthode des points extrêmes :** Comme son nom l'indique, cette méthode passe par les deux points extrêmes de la série des valeurs, offrant une estimation rapide mais moins précise.

*ii. Analyse de la saisonnalité :*

Pour les données présentant des variations saisonnières, une désaisonnalisation est nécessaire afin d'isoler la tendance avant de réintégrer la saisonnalité dans les prévisions. Ce processus consiste à ajuster les valeurs historiques à l'aide de techniques :

**Figure n° 1.10 : Méthodes d'analyse de la saisonnalité**



**Source :** élaboré par nos soins.

**Les coefficients saisonniers :** La saisonnalité est caractérisée par un cycle saisonnier et des coefficients saisonniers, qui mesurent le rapport entre chaque valeur et une moyenne sur le cycle de référence. Par exemple, pour calculer les variations saisonnières dans le cadre d'une prévision trimestrielle sur un horizon d'un an, il convient de calculer la demande trimestrielle moyenne sur l'année, puis de rapporter chaque valeur trimestrielle observée à cette moyenne afin d'en dégager les effets saisonniers.

**Les écarts saisonniers :** Cette méthode est proche de celle des coefficients saisonniers, à la différence près que la correction appliquée est additive plutôt que multiplicative. Les écarts saisonniers sont déterminés pour chaque trimestre en calculant la différence entre la moyenne des valeurs du trimestre concerné et la moyenne d'un trimestre moyen sur l'ensemble de l'année.

**C. Méthode des moyennes mobiles :**

Cette méthode, décrite notamment par *Heizer et al*<sup>1</sup> consiste à calculer la moyenne de  $n$  données consécutives, en remplaçant à chaque nouvelle période la donnée la plus ancienne par la plus récente. La moyenne obtenue est généralement associée à la période centrale — idéalement avec un nombre impair d'observations, selon les auteurs — ou à une période de référence. Le

---

<sup>1</sup> HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : Op.cit, p.113.

choix du nombre de points à inclure dans le calcul est déterminant : plus ce nombre est élevé, plus le lissage réduit les irrégularités présentes dans la série. Toutefois, comme le soulignent les mêmes auteurs, il est essentiel de distinguer la nature de ces fluctuations : si elles sont aléatoires, elles doivent être filtrées ; si elles sont déterministes, elles doivent au contraire être conservées.

Pour un phénomène saisonnier, le nombre de données correspond au cycle saisonnier.

$$P_t = \frac{\sum_{i=t-N}^{t-1} D_i}{N}$$

Où :  $P_t$  : Préviation de la demande de la période  $t$ .

$N$  : le nombre de périodes prises en compte.

$D_i$  : La demande à la période  $i$ .

#### **D. Méthodes de lissage exponentiel :**

Comme le soulignent *Heizer et al*<sup>1</sup> la méthode des moyennes mobiles présente deux limites majeures : elle attribue un poids égal aux  $n$  dernières périodes utilisées, sans distinction d'importance, et elle ignore totalement les données antérieures à ces  $n$  périodes. Ces lacunes sont compensées par le recours au lissage exponentiel simple, qui combine la demande réelle de la période actuelle et la prévision précédente pour estimer la demande future. Cette approche réalise une moyenne mobile pondérée selon *Hyndman et Athanasopoulos*,<sup>2</sup> où les poids attribués aux observations passées décroissent :

$$P_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) P_t$$

Où :  $P_{t+1}$  : prévision de la demande pour la période  $t+1$ .

$D_t$  : demande de la période  $t$ .

$P_t$  : prévision de la demande pour la période  $t$ .

$\alpha$  : constante de lissage ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

La constante de lissage  $\alpha$  représente le poids accordé à la dernière information disponible et donc supposée la plus importante. Si  $\alpha = 0$ , nous considérons que la prévision de  $t$  est la même que celle de  $t-1$ . Au contraire, si  $\alpha = 1$ , nous prenons comme prévision de la période  $n$  la demande réelle de la période  $t-1$ . Une valeur de  $\alpha$  se rapprochant de 1 conduit donc à favoriser les demandes réelles récentes.

---

<sup>1</sup> HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : Op.cit, p.115.

<sup>2</sup> HYNDMAN, (Rob J.) et ATHANASOPOULOS, (George) : Op.cit, p.25.

**E. Le lissage exponentiel double (Méthode de Holt) :**

C'est une méthode introduite par *Holt* et conçue pour modéliser des séries chronologiques présentant une tendance, contrairement au lissage exponentiel simple qui se limite aux données stationnaires sans variation tendancielle. Cette approche introduit deux constantes de lissage, toutes deux comprises entre 0 et 1 :

- $\alpha$  ; qui atténue les fluctuations aléatoires de la demande.
- $\beta$  ; qui ajuste les variations dans l'estimation de la pente de la tendance.

Le calcul des prévisions repose sur trois équations principales :

- $S_t$  : l'estimation du niveau de la demande à la période  $t$ , est calculée comme une combinaison pondérée de la demande observée  $D_t$ , et d'une actualisation du niveau précédent  $S_{t-1}$ , corrigé par la pente estimée  $G_{t-1}$ . Cette équation, bien que proche du lissage exponentiel simple, prend en compte l'évolution tendancielle de la série.
- $G_t$  : la pente estimée à  $t$ , est actualisée à partir de la différence  $(S_t - S_{t-1})$ , puis lissée avec la pente précédente  $G_{t-1}$ .
- $P_{t+m}$  : la prévision pour la période  $t+m$ , est obtenue en sommant le niveau estimé  $S_t$  et le produit de la pente  $G_t$  par l'horizon de prévision  $m$  ( $m=1$ , correspond à la période suivante).

Les équations s'inscrivent ainsi :

$$S_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1})$$

$$G_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) G_{t-1}$$

$$P_{t+m} = S_t + m G_t$$

Où :  $S_t$  : estimation du niveau de la série à la période  $t$ .

$D_t$  : demande réelle observée à la période  $t$ .

$G_t$  : estimation de la pente de la tendance à la période  $t$ .

$P_{t+m}$  : prévision de la demande pour la période  $t+m$ .

**F. Le lissage exponentiel triple (Méthode de Holt-Winters) :**

Partant du modèle de *Holt*, *Winters* a enrichi le lissage exponentiel en y intégrant la saisonnalité. Cette méthode repose sur quatre équations, similaires dans leur logique à celles de *Holt*, mais adaptées aux séries avec des cycles saisonniers :

*i. Equation du niveau (Level) :*

$$L_t = \alpha \left( \frac{D_t}{C_{t-c}} \right) + (1 - \alpha) (L_{t-1} + B_{t-1})$$

L'équation ajuste le niveau de la série à  $t$  en combinant la demande désaisonnalisée  $\frac{D_t}{C_{t-c}}$ , avec une mise à jour du niveau et de la tendance précédents ( $L_{t-1} + B_{t-1}$ ).

*ii. Equation de la tendance (Trend) :*

$$B_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) B_{t-1}$$

L'équation actualise la tendance à  $t$  en lissant la variation du niveau ( $L_t - L_{t-1}$ ) avec la tendance antérieure  $B_{t-1}$ .

*iii. Equation de la saisonnalité (Seasonality) :*

$$C_t = \gamma \left( \frac{D_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma) C_{t-c}$$

L'équation estime la saisonnalité à  $t$  en pondérant le rapport entre la demande et le niveau  $\left( \frac{D_t}{L_t} \right)$  avec la saisonnalité du cycle précédent  $C_{t-c}$ .

*iv. Equation de la prévision :*

$$P_{t+m} = (L_t + m * B_t) * C_{t-c+m}$$

Donc la méthode prévoit la demande à  $t+m$  en appliquant la saisonnalité ajustée ( $C_{t-c+m}$ ) au niveau projeté ( $L_t + m * B_t$ ).

Où :  $L_t$  : niveau de la série à  $t$ .

$B_t$  : tendance à  $t$ .

$C_t$  : saisonnalité à  $t$ .

$D_t$  : demande réelle à  $t$ .

$C_{t-c}$  : saisonnalité à  $t-c$  ( $c$  étant la longueur du cycle saisonnier).

$\alpha, \beta, \gamma$  : paramètres de lissage (entre 0 et 1).

$P_{t+m}$  : prévision pour la période  $t+m$ .

**4.2.2 Méthodes causales (Méthodes associatives) :**

Les méthodes causales selon *Heizer et al*<sup>1</sup> établissent un lien entre une variable à prévoir, appelée variable expliquée, et une ou plusieurs variables explicatives. Elles s'appuient sur un modèle de prévision de la forme :

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_n X_n$$

Où :  $Y$  : est la variable ciblée.

$X_1, X_2, \dots, X_n$  : sont les variables explicatives.

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  : sont les coefficients à estimer par des techniques de régression.

On distingue :

**A. Régression linéaire simple :**

Ce modèle est utilisé lorsque l'influence est attribuée à un seul facteur, il relie  $Y$  à une unique variable explicative  $X$  selon l'équation :

$$Y = a_0 + a_1 X$$

**B. Régression multiple :**

Ce modèle étend l'analyse à plusieurs variables explicatives pour capturer des interactions plus complexes selon l'équation :

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_n X_n$$

***4.3 Modélisation avancée de la demande par les réseaux neurones : Une alternative aux méthodes classiques de prévision :***

Les réseaux de neurones artificiels modélisent des relations non linéaires dans les séries temporelles, servant à prévoir la demande dans divers domaines. Inspirés du cerveau humain, ils reposent sur des neurones interconnectés dont les poids, ajustés par apprentissage, capturent les informations. Les réseaux multicouches, plus puissants que les monocouches, comportent des couches intermédiaires. Les LSTM, spécialisés dans les séries temporelles, étendent les

---

<sup>1</sup> HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : Op.cit, p.114.

réseaux récurrents avec des blocs de mémoire et trois portes (entrée, oubli, sortie), optimisées par rétropropagation pour une analyse temporelle précise.<sup>1</sup>

## **5 Indicateurs de performance des modèles prédictifs :**

D'après *Médan et Gratacap*,<sup>2</sup> la qualité des prévisions est importante que la prévision elle-même, car elle permet de vérifier si le modèle estimé ne sous-estime ou ne surestime pas la réalité. Pour mesurer la qualité des prévisions, plusieurs indicateurs peuvent être mobilisés :

### **5.1 L'erreur moyenne :**

Cet indicateur signale la présence ou l'apparition d'un biais systématique : prévision en moyenne trop forte ou trop faible. On peut donc apprécier le centrage statistique du modèle : un modèle correct avec variations aléatoires donnera une valeur nulle de  $e$ .<sup>3</sup>

$$e = \frac{\sum(D_t - P_t)}{n}$$

Où :  $D_t$  : la demande à la période  $t$ .

$P_t$  : prévision de la demande à la période  $t$ .

$n$  : le nombre de périodes prises en compte.

Cet écart doit être utilisé avec prudence selon *Médan et al*,<sup>4</sup> car d'importants écarts, de signe opposé, peuvent se compenser ce qui peut impacter la perception de la qualité de prévision.

### **5.2 L'erreur absolue moyenne de prévision MAD (Mean Absolute Deviation) :**

$$MAD = \frac{\sum|D_t - P_t|}{n}$$

Où :  $D_t$  : la demande à la période  $t$ .

$P_t$  : prévision de la demande à la période  $t$ .

$n$  : le nombre de périodes prises en compte.

---

<sup>1</sup> BALAR, (Khalid), ADIL, (Kamal) et EL ALAMI, (Abderrahim) : *Tendances actuelles dans l'utilisation de l'Intelligence Artificielle pour la prévision de la demande : une revue de la littérature*, International Journal of Financial Accountability, Economics, Management, and Auditing, Vol 2, N° 6, 2024, p.244-245.

<sup>2</sup> MÉDAN, (Philippe) et GRATACAP, (Anne) : *Logistique et Supply Chain Management : intégration, collaboration et risques dans la chaîne logistique globale*, Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2008, p.211.

<sup>3</sup> COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : Op. cit, p.85.

<sup>4</sup> MÉDAN, (Philippe) et GRATACAP, (Anne) : Op.cit, p.211.

Le risque précédent n'existe plus du fait de la valeur absolue qui annule les compensations d'écart de signe opposé. Plus le MAD est proche de zéro, plus le modèle fournit des prévisions conformes aux réalisations.

**5.3 Le pourcentage des erreurs moyennes absolues MAPE (Mean Absolute Percentage Error) :**

C'est l'indicateur le plus utilisé selon *Makridakis et al.*,<sup>1</sup> et il est calculé selon la formule :

$$MAPE = \frac{100}{n} * \sum \left| \frac{D_t - P_t}{D_t} \right|$$

Où :  $D_t$  : la demande à la période  $t$ .

$P_t$  : prévision de la demande à la période  $t$ .

$n$  : le nombre de périodes prises en compte.

**5.4 Le biais :**

C'est une mesure de l'erreur cumulée qui met en évidence une erreur systématique en cas d'accumulation des écarts entre la demande réelle et les prévisions. Sa présence signale une prévision moyenne défailante, marquée par une tendance persistante à surestimer ou sous-estimer la demande. C'est pourquoi c'est l'indicateur qu'il faut privilégier selon *Fender et Pimor*.<sup>2</sup>

$$Biais = \frac{\sum(D_t - P_t)}{\sum D_t}$$

Où :  $D_t$  : la demande à la période  $t$ .

$P_t$  : prévision de la demande à la période  $t$ .

D'autres indicateurs existent, comme l'erreur quadratique moyenne (**MSE**), qui carre les écarts pour une optimisation mathématique, ainsi que la racine de l'erreur quadratique moyenne (**RMSE**), souvent utilisée pour pénaliser les grandes erreurs. Ces mesures sensibilisent également les prévisionnistes à améliorer leurs estimations, notamment lorsque des opérationnels réalisent leurs propres prévisions, touchant ainsi aux facteurs humains.

---

<sup>1</sup> MAKRIDAKIS, (Spyros G.), WHEELWRIGHT, (Steven C.) et HYNDMAN, (Rob J.) : *Forecasting : Methods and Applications*, Wiley, 3<sup>ème</sup> édition, New York, 1997., p.100.

<sup>2</sup> FENDER, (Michel) et PIMOR, (Yves) : Op.cit, p.279.

La prévision dans la chaîne logistique est un processus itératif qui vise à transformer des données historiques en informations décisionnelles fiables. Elle mobilise à la fois une compréhension fine du problème, une maîtrise des données et une capacité d'adaptation continue. Ce processus ne se limite pas à produire un chiffre, mais implique une démarche où chaque étape – de la formulation initiale à l'évaluation finale – contribue à garantir la précision des prévisions.

## **Section 02 : La performance logistique à travers la gestion des stocks.**

Cette section s'intéresse aux indicateurs clés permettant d'évaluer l'efficacité logistique. Elle présente les principales formules de calcul utilisées pour mesurer la performance, en mettant l'accent sur l'optimisation des flux logistiques.

### **1 La performance logistique dans la chaîne d'approvisionnement :**

Afin de mieux appréhender les enjeux liés à la performance logistique, il convient d'en préciser la définition ainsi que les différentes dimensions qui la composent, avant d'analyser son impact au sein de la chaîne d'approvisionnement.

#### ***1.1 Définition et importance de la performance logistique dans la chaîne d'approvisionnement :***

*Meier*<sup>1</sup> définit la performance d'une entreprise comme le résultat obtenu par cette dernière au sein de son environnement concurrentiel, lui permettant d'augmenter sa compétitivité, sa rentabilité, ainsi que sa capacité à influencer les autres firmes du secteur.

La performance logistique, quant à elle, se définit comme la mesure de l'équilibre entre la qualité du service offert aux clients et l'efficacité des ressources mobilisées. Son objectif fondamental est la satisfaction client, ce qui implique de livrer des produits de qualité, en quantité appropriée, au moment opportun, et à l'endroit requis, tout en veillant à une utilisation optimale des ressources. Elle repose sur une gestion efficiente des processus opérationnels reliant les fournisseurs aux points de distribution, notamment la production, le transport, l'entreposage, le conditionnement et la distribution.

La première définition théorique de cette notion remonte aux travaux de *Chow, G.T., Heaver, L., et Henrikson*, qui considèrent la performance logistique comme : « *la contribution des activités logistiques au chiffre d'affaires, à la rentabilité des entreprises, à la satisfaction des clients et à la motivation des employés. Elle traduit la capacité des logisticiens à anticiper et satisfaire les attentes des clients, tout en créant de la valeur pour l'entreprise* ».<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> MEIER, (Olivier) : *Dico du manager*, Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2009, p. 155.

<sup>2</sup> CHOW, (Gregory), HEAVER, (Trevor D.) et HENRIKSSON, (Lars-Erik) : « *Logistics Performance : Definition and Measurement* », in *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24, N° 1, 1994, p. 23.

*1.2 Les dimensions clés de la performance logistique :*

Souvent employé pour désigner le niveau de réussite d'une entreprise, le concept de performance est parfois confondu avec d'autres notions connexes. Toutefois, bien que ces termes puissent sembler similaires, elles se distinguent dans le cadre de l'évaluation des résultats organisationnels, notamment :

- **L'efficacité :** L'efficacité se réfère à la relation entre le résultat obtenu et l'objectif à atteindre. Elle consiste à accomplir les bonnes actions, même si cela nécessite l'utilisation de ressources supplémentaires.
- **L'efficience :** L'efficience désigne la capacité à accomplir l'action attendue en utilisant peu de ressource : une action efficiente est à la fois efficace et peu coûteuse. L'efficacité et l'efficience sont deux aspects de la performance : il est possible d'être efficace sans être efficient, et il est également possible d'améliorer l'efficience sans nécessairement accroître l'efficacité.
- **La pertinence :** La pertinence correspond à la capacité d'une organisation à répondre aux attentes de ses parties prenantes prioritaires et à susciter leur engagement, tant dans l'immédiat que sur le long terme.
- **La cohérence :** La cohérence reflète l'alignement entre les objectifs définis et les moyens mobilisés pour les atteindre. Elle traduit une logique d'ensemble ainsi qu'une harmonie dans les actions et les processus mis en œuvre.

**2 Pilotage de la performance Supply Chain :**

La performance de la Supply Chain s'évalue à travers l'efficacité et l'efficience de chaque étape, de l'approvisionnement en matières premières jusqu'à la livraison du produit final au client. La vision stratégique de l'entreprise, déclinée en objectifs hiérarchisés, joue un rôle central dans ce processus. Il est essentiel que l'entreprise définisse clairement ses objectifs à long, moyen et court terme, en cohérence avec sa stratégie globale et les conditions de leur atteinte. Cette démarche permet d'identifier et de mettre en place des indicateurs clés de performance (KPI) pertinents.

La maîtrise de la performance Supply Chain est ainsi déterminante pour garantir la satisfaction client, améliorer la rentabilité, renforcer la compétitivité et promouvoir la durabilité environnementale et sociale.

**2.1 Pilotage de la performance achat :**

Selon *Le Moigne*,<sup>1</sup> le pilotage de la performance des achats diffère selon le public concerné : acheteurs, directeurs des achats ou direction générale. Il comprend l’analyse des dépenses, le pilotage opérationnel et le pilotage stratégique.

L’évaluation de la performance de l’organisation achats se fait à travers l’analyse de son efficacité (réalisation des objectifs fixés) et de son efficience (optimisation des ressources utilisées).

Le tableau propose quelques exemples d’indicateurs de suivi de la performance achats, accompagnés de formules de calcul données à titre exemple. Il convient de souligner que d’autres méthodes de calcul peuvent également être mobilisées pour mesurer ces indicateurs :

**Tableau n° 1.1 : Exemple d’indicateurs de suivi de la performance de l’organisation d’achat**

<b>Indicateur</b>	<b>Unité de mesure</b>	<b>Description</b>
<b>Dérivé achat</b>	%	$\frac{(\text{Prix produit} - \text{Prix produit année } n - 1) * \text{Qtité}}{\text{Prix produit année } n - 1 * \text{Qtité}}$ <p>Cet indicateur mesure l’évolution du prix d’achat.</p>
<b>Valeur moyenne d’une commande</b>	Valeur	$\frac{\text{Valeur totale des commandes d'achat}}{\text{Nbre de commande d'achat}}$
<b>Ration de rotation du crédit fournisseurs</b>	Durée	$\frac{\text{Montant encours fournisseurs} * \text{durée période}}{\text{Nbre des achats TTC sur la période}}$ <p>Ce ratio mesure le délai moyen de paiement de fournisseurs.</p>
<b>Coût moyen de passation d’une commande</b>	Coût	$\frac{\text{Coût annuel de passation des commandes}}{\text{Nbre total des commandes}}$

**Source :** LE MOIGNE, (Remy) : *Supply chain management*, éditions Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2013, p. 86.

La performance achat est étroitement liée à celle des fournisseurs. Pour obtenir une évaluation complète de la performance de l’organisation d’achat, il est donc indispensable de mesurer celle des fournisseurs. Cela implique de définir, de mesurer et d’analyser des indicateurs pertinents. Parmi ces indicateurs, nous mentionnons les catégories suivantes :

<sup>1</sup> LE MOIGNE, (Remy) : *Supply chain management*, Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2013, p.86.

- **Les indicateurs de délais** : tels que le délai de livraison, le taux de respect des délais et le nombre de jours de retard à la livraison.
- **Les indicateurs de qualité de service** : comme le taux de service et le taux de non-conformité.
- **Les indicateurs de fiabilité** : par exemple le taux de disponibilité des produits.
- **Les indicateurs de flexibilité** : tels que le délai de réaction.

**2.2 Pilotage de la performance production :**

Le pilotage de la performance de la production repose en grande partie sur le suivi rigoureux des coûts de production. La maîtrise de ces coûts pour une entreprise est essentielle selon *Le Moigne*,<sup>1</sup> car elle conditionne la gestion de la marge, la fixation des prix de vente ainsi que l'évaluation de la performance globale des opérations.

La performance d'un équipement, d'un poste de travail ou d'une unité de production est généralement appréciée à travers des critères tels que le taux d'utilisation, la productivité (ou efficacité) et l'efficience (ou le rendement).

Le tableau présente quelques exemples d'indicateurs permettant de suivre la performance de la production :<sup>2</sup>

**Tableau n° 1.2 : Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de production**

<b>Indicateur</b>	<b>Unité de mesure</b>	<b>Description</b>
<b>Efficience</b>	%	$\frac{\text{Nombre de produits fabriqués}}{\text{Nombre standard de produits fabriqués}}$ <p>Cet indicateur mesure la performance du processus de production en comparant la production réalisée à la production prévue.</p>
<b>Productivité</b>	%	$\frac{\text{Quantité de produits fabriqués}}{\text{Quantité de produits consommés}}$ <p>La productivité mesure la capacité d'une ressource à produire un bien ou un service en comparant la production réalisée aux ressources engagées.</p>
<b>Utilisation</b>	%	$\frac{\text{Temps d'utilisation d'un équipement}}{\text{Durée de disponibilité de l'équipement}}$

<sup>1</sup> LE MOIGNE, (Remy) : Op.cit, p.162.

<sup>2</sup> Ibid, p.162.

		L'utilisation mesure l'utilisation d'une ressource pour produire un bien ou un service.
<b>Efficacité</b>	%	$Utilisation \times Efficience$
<b>Taux de production</b>	%	$\frac{Nombre\ de\ produits\ en\ cours\ de\ production}{Durée\ de\ cycle\ de\ production}$
<b>Temps d'arrêt</b>	Durée	$\frac{Somme\ des\ temps\ d'arrêt\ d'un\ équipement}{Temps\ total\ de\ disponibilité\ d'un\ équipement}$
<b>Temps d'attente moyen</b>	Durée	$\frac{Somme\ des\ temps\ d'attente\ par\ ordre\ de\ fabrication}{Nombre\ total\ d'ordres\ de\ fabrication}$
<b>Taux de rebut</b>	%	$\frac{Nombre\ de\ pièces\ produites\ non\ conformes}{Nombre\ total\ de\ pièces\ produites}$
<b>Efficacité du cycle de production</b>	%	$\frac{Temps\ de\ valeur\ ajoutée}{Temps\ de\ cycle\ de\ production}$

**Source :** LE MOIGNE, (Remy) : Op.cit, p.162.

### 2.3 Pilotage de la performance logistique :

La performance logistique évalue la qualité de la gestion des activités logistiques au sein d'une organisation, incluant également la gestion des stocks, des entrepôts et du transport.

Le suivi de cette performance est essentiel, car elle influence directement la rentabilité et l'efficacité de l'entreprise.<sup>1</sup>

Dans ce cadre, nous analyserons les leviers de pilotage de la performance pour chacune de ces activités, en accordant une attention particulière à la gestion des stocks, qui constitue un axe central pour notre étude.

#### 2.3.1 Pilotage de la performance de gestion de l'entrepôt :

Les coûts logistiques, en particulier ceux liés à la gestion des entrepôts, représentent entre 3% et 5% du chiffre d'affaires d'une entreprise industrielle comme le souligne *Le Moigne*.<sup>2</sup>

Ainsi, la performance logistique est étroitement dépendante de la qualité de la gestion des entrepôts, qui constitue un levier stratégique pour optimiser les coûts et renforcer l'efficacité globale des opérations.

Cette performance est évaluée à l'aide de plusieurs indicateurs spécifiques, présentés dans le tableau suivant :<sup>3</sup>

<sup>1</sup> <https://collectionperformance.com/performance-logistique-definitions-et-mesures/> (Consulté le 15/04/2025 à 19h 30).

<sup>2</sup> LE MOIGNE, (Remy) : Op.cit, p.265.

<sup>3</sup> Ibid, p.265.

**Tableau n° 1.3 : Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de gestion de l'entrepôt**

Indicateur	Unité de mesure	Description
Taux de fiabilité des stocks	%	$\frac{\text{Nombre de produits qui ont un stock correct}}{\text{Nombre total de produits}}$
Valeur du stock	Valeur	$\sum \text{quantité d'un produit} \times \text{valeur du produit}$
Taux de fiabilité des expéditions	%	$\frac{\text{Nombre de commandes expédiées sans erreur}}{\text{Nombre total de commandes}}$
Taux de fiabilité du prélèvement	%	$\frac{\text{Nombre de commandes prélevées sans erreur}}{\text{Nombre total de commandes}}$
Quantité moyenne par expédition	Quantité	$\frac{\text{Quantité totale livrée sur une période}}{\text{Nombre d'expéditions sur la période}}$
Chargement à temps	%	$\frac{\text{Nombre de chargements dans les délais}}{\text{Nombre total de chargements}}$
Taux de prélèvement	Quantité	$\frac{\text{Nombre de commandes prélevées}}{\text{Nombre d'employés en charge du prélèvement}}$
Taux d'utilisation	%	$\frac{\text{Espace de stockage utilisé de l'entrepôt}}{\text{Surface totale de stockage de l'entrepôt}}$

**Source :** LE MOIGNE, (Remy) : Op.cit, p.265.

### 2.3.2 Pilotage de la performance du transport :

La gestion du transport au sein d'une entreprise implique l'intervention de multiples fonctions, ce qui complexifie la coordination des opérations.

Dans ce contexte, les systèmes de gestion du transports (TMS) s'imposent comme des outils stratégiques, en raison de leur capacité à intégrer l'ensemble des étapes logistiques, de la planification initiale à la gestion du cycle de vie, en passant par l'approvisionnement et la distribution. En offrant une visibilité complète sur les flux, les TMS permettent d'optimiser l'efficacité opérationnelle, d'améliorer la satisfaction clients, d'accroître les ventes et, par conséquent, de soutenir durablement la croissance de l'entreprise.<sup>1</sup>

L'instabilité, la complexité croissante des processus et l'alourdissement des exigences réglementaires ont contraint les entreprises à recourir à un système de gestion de transport

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/africa-fr/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system/> (Publié le 27/03/2024, Consulté le 15/04/2025 à 22h32)

performant, qui n'est plus considéré comme un simple avantage concurrentiel mais bien comme une nécessité vitale.

A ce titre, le tableau illustre quelques exemples d'indicateurs destinés au suivi de la performance du transport :<sup>1</sup>

**Tableau n° 1.4 : Exemple d'indicateurs de suivi de la performance de gestion de transport**

<b>Indicateur</b>	<b>Unité de mesure</b>	<b>Description</b>
<b>Taux de parcours à vide</b>	%	$\frac{\text{Nombre de kilomètres parcourus à vide}}{\text{Nombre total de kilomètres parcourus}}$
<b>Taux de camion complet</b>	%	$\frac{\text{Nombre de trajets avec un taux de chargement} > 95\%}{\text{Nombre total de trajets}}$
<b>Taux de remplissage des camions</b>	%	$\frac{\text{Capacité du camion utilisée}}{\text{Capacité disponible du camion}}$
<b>Taux d'émission de CO<sub>2</sub></b>	%	$\frac{\text{Poids de CO}_2 \text{ émis}}{\text{Poids transporté} \times \text{distance parcourue}}$
<b>Coûts de distribution</b>	%	$\frac{\text{Somme des coûts de transport, d'entreposage et des stocks}}{\text{Chiffre d'affaires}}$
<b>Coûts de transport</b>	%	$\frac{\text{Somme des coûts de transport}}{\text{Chiffre d'affaires}}$

**Source :** LE MOIGNE, (Remy) : Op.cit, p.297.

### 2.3.3 Pilotage de la gestion des stocks :

La gestion des stocks et des flux des produits occupe une place stratégique dans la performance globale d'une entreprise. Les stocks représentent une part substantielle des actifs selon *Le Moigne*,<sup>2</sup> pouvant atteindre entre 20% et 60% du total du bilan d'une entreprise industrielle.

<sup>1</sup> LE MOIGNE, (Remy) : Op.cit, p.297.

<sup>2</sup> Ibid, p.217.

En tant que point de convergence des flux physiques, d'informations et financiers au sein de la chaîne d'approvisionnement, leur pilotage influence directement la rentabilité, la compétitivité et la résilience de l'organisation. Un niveau de stock insuffisant peut entraîner des ruptures, affecter la satisfaction client et provoquer des pertes commerciales durables.

A l'inverse, un stock excédentaire alourdit les charges financières, à travers des coûts de possession élevés (stockage, assurance, obsolescence) et expose l'entreprise à des risques de dégradation ou de vol. Trouver un équilibre optimal entre la disponibilité des produits et la maîtrise des coûts constitue un enjeu critique pour l'entreprise.<sup>1</sup>

Dès lors, le suivi rigoureux de la performance de la fonction de gestion des stocks devient indispensable afin d'optimiser l'utilisation des ressources tout en maintenant la continuité du service client. Nous allons citer quelques indicateurs clés pour mesurer la performance de cette fonction :

#### **A. Le stock moyen :**

Le stock moyen représente la quantité permanente en stock au cours d'une période donnée, cet indicateur permet de mesurer les variations dans la quantité de stock et sert de référence pour la gestion des stocks :

$$\text{Stock moyen} = \frac{\text{Stock en début de période} + \text{Stock en fin de période}}{2}$$

Le calcul du stock moyen permet de lisser les variations de valeur, et est considéré comme base de nombreux autres ratios et indicateurs pour une gestion efficace des stocks.

#### **B. Le taux de couverture :**

L'un des principaux ratios à maîtriser dans la gestion des stocks est le taux de couverture, qui correspond au rapport entre la valeur moyenne du stock (exprimée en unités monétaires) et la valeur moyenne de la demande (exprimée en unités monétaires par unité de temps), en d'autres termes, il représente le nombre de mois ou de jours pendant lesquels le stock moyen peut couvrir la demande :

$$\text{Taux de couverture} = \frac{\text{Stock moyen}}{\text{Consommation mensuelle}}^2$$

---

<sup>1</sup> <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/inventory-management> (Consulté le 20/04/2025 à 14h45)

<sup>2</sup> BLONDEL, (François) : *Gestion de la production : comprendre les logiques de gestion industrielle pour agir*, Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2005, p.129.

Les auteurs comme *Médan* et *Gratacap*<sup>1</sup> soulignent que ce ratio est particulièrement utile pour comparer les produits entre eux au sein d'une même entreprise ou pour évaluer les politiques de stockage de différentes entreprises dans un même secteur. Toutefois, il convient de l'utiliser avec précaution, car un taux de couverture global peut masquer des variations importantes d'un produit à l'autre.

### **C. Le taux de rotation des stocks :**

L'inverse du taux de couverture est le taux de rotation des stocks « Inventory turnover ». Cet indicateur mesure la fréquence à laquelle un stock est renouvelé sur une période donnée et est généralement calculé séparément pour chaque type de stock (matières premières, produits finis, etc.). Il est généralement calculé en rapportant la consommation annuelle au stock moyen de la même période :

$$\text{Taux de rotation des stocks} = \frac{\text{Consommation annuelle}}{\text{Stock moyen}}^2$$

Où :

$$\text{Taux de rotation des stocks} = \frac{\text{Nombre de produits sortis du stock}}{\text{Nombre moyen de produits en stock}}$$

Un taux de rotation élevé est souhaitable pour éviter des immobilisations excessives de stocks, bien que cela dépende du type de produit : pour des articles périssables ou ceux soumis à la mode (avec une forte saisonnalité), il est essentiel d'avoir un taux de rotation élevé afin de limiter les risques liés aux stocks de fin de période, comme les produits périmés, obsolètes ou démodés. En revanche, pour des biens durables, le taux de rotation peut être plus faible. Comme l'indiquent *Médan* et *Gratacap*,<sup>3</sup> ce ratio est également influencé par des facteurs tels que les délais de fabrication et d'approvisionnement, qui déterminent la vitesse de renouvellement des stocks et la capacité à répondre efficacement à la demande.

---

<sup>1</sup> MÉDAN, (Pierre) et GRATACAP, (André) : Op.cit, p. 84

<sup>2</sup> LASNIER, (Gérard) : *Gestion des approvisionnements et des stocks dans la chaîne logistique*, éditions Lavoisier, 2<sup>ème</sup> édition, Paris, 2015, p. 51.

<sup>3</sup> MÉDAN, (Pierre) et GRATACAP, (André) : Op.cit, p.85.

**D. Durée moyenne du stockage :**

La durée moyenne de stockage correspond à la période durant laquelle les stocks demeurent en inventaire. La maîtrise de cette durée est essentielle pour optimiser au maximum les coûts associés. En effet, plus un produit reste en stock, plus les coûts liés à cette opération augmentent. Les produits qui ne tournent pas suffisamment peuvent devenir rapidement un fardeau financier pour l'entreprise :

$$\text{Durée moyenne de stockage} = \frac{\text{Durée de la période}}{\text{Ration de rotation de stock}}$$

Bien qu'il n'existe pas de durée de stockage moyenne idéale, il est souhaitable selon la revue de littérature qu'elle soit aussi courte que possible, afin de minimiser l'immobilisation des fonds dans les stocks. L'optimisation de cette durée dépend de plusieurs facteurs, tels que le délai de livraison, l'espace disponible, les coûts de manutention et, en particulier, le degré de périssabilité des produits, ce qui est crucial pour les biens alimentaires.

La durée moyenne de stockage est un KPI clé en logistique, facilitant la planification des réapprovisionnements dans la chaîne d'approvisionnement. Elle permet de mesurer le rapport entre les marchandises entreposées et celles effectivement vendues, et ainsi d'identifier les produits à forte rotation ou ceux qui génèrent des coûts de stockage excessifs qui peuvent nuire à la rentabilité de l'entreprise.

Une gestion efficace de la durée de stockage permet à l'entreprise d'éviter un excès de marchandises entreposées, coûteux pour la Supply Chain, tout en réduisant les risques de rupture de stock, ce qui peut impacter négativement les ventes et la satisfaction client. Dans les deux scénarios, l'entreprise s'expose à des pertes financières. Une gestion équilibrée de cette durée est donc essentielle pour assurer une performance logistique optimale.

**E. Le taux de rupture des stocks :**

Le taux de rupture constitue un indicateur essentiel permettant d'évaluer la fréquence des situations où l'entreprise se trouve dans l'incapacité de satisfaire la demande de ses clients en raison d'une indisponibilité des produits en stock. Il reflète ainsi l'efficacité du pilotage de la gestion des stocks en termes de continuité de service.

Ce taux peut être calculé pour l'ensemble des références commercialisées, pour une famille de produit spécifique, ou encore, pour un article particulier, en fonction des besoins d'analyse :

$$\text{Taux de rupture} = \frac{\text{Quantité de commandes non honorées}}{\text{Quantité totale de commandes}} * 100$$

Cet indicateur peut être évalué sur différentes périodes de références : un trimestre, un semestre ou une année. Dans le cas de produits soumis à une forte saisonnalité, un calcul semestriel peut s'avérer plus pertinent afin de mieux capter les variations de la demande et d'adapter les mesures correctives.<sup>1</sup>

#### **F. Taux d'obsolescence :**

Le taux d'obsolescence de stock est un indicateur de performance logistique qui mesure la part des stocks qui ont perdu leur valeur économique, devenus inutilisables, invendus ou dépassés par rapport au stock total de l'entreprise.

Cet indicateur est calculé selon la formule suivante :<sup>2</sup>

$$\text{Taux d'obsolescence} = \frac{\text{Valeur du stock obsolète}}{\text{Valeur totale du stock}}$$

#### **G. Le taux de service :**

Le taux de service correspond à la mesure de la disponibilité des articles demandés, qu'il s'agisse de clients externes, d'ateliers de production ou de dépôts régionaux. Il constitue un indicateur clé pour évaluer la capacité de l'entreprise à répondre à la demande sans interruption.

La mesure du taux de service peut se faire selon deux grandes approches :

##### ***i. Mesure en valeur absolue :***

Cette méthode repose sur l'observation directe de certaines données représentatives, telles que : le temps perdu en raison de ruptures de stock sur les matières premières ou les composants, le nombre de jours pendant lesquels les commandes n'ont pas pu être honorées, la valeur des commandes multipliée par le nombre de jours où elles sont restées non servies, le nombre d'articles en rupture, le total des jours d'articles en rupture de stock.

---

<sup>1</sup> <https://www.wearephenix.com/pro/taux-de-rupture/> (Consulté le 21/04/2025 à 17h59)

<sup>2</sup> LE MOIGNE, (Remy) : *Supply Chain Management : Achat, production, logistique, transport, vente*, Dunod, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2017, p.231.

*ii. Mesure en valeur relative :*

Cette approche consiste à calculer un ou plusieurs pourcentages par rapport à une donnée de référence.<sup>1</sup>

**H. Le taux de détention des stocks :**

Le taux de détention de stocks, ou le taux de possession de stocks, désigne le coût annuel que représente la détention du stock, exprimé en pourcentage de la valeur moyenne du stock.

Il mesure donc le poids financier du stockage pour l'entreprise :

$$\text{Taux de détention} = \frac{\text{Coût annuel de possession du stock}}{\text{Valeur moyenne du stock}}$$

Pour *Blondel*,<sup>2</sup> ce taux prend en compte tous les coûts associés au fait de conserver des marchandises en stock, notamment : le coût d'opportunité (l'argent immobilisé dans les stocks aurait pu être investi ailleurs), le coût de stockage physique (loyer, énergie, assurances, salaires du personnel d'entrepôt, etc.), les risques (périssabilité, obsolescence, vol, dépréciation...).

Outre les indicateurs détaillés précédemment, plusieurs autres mesures peuvent être mobilisées pour compléter le pilotage de la gestion des stocks. Parmi eux, le délai moyen de réapprovisionnement (*Lead Time*), essentiel pour planifier les commandes à temps, et le coût de rupture, qui mesure les pertes générées par les indisponibilités. Enfin, le taux de disponibilité (ou taux de service logistique global) est utile pour prioriser les efforts de gestion selon la criticité des articles.

Ces indicateurs, souvent utilisés dans les tableaux de bord logistiques, permettent d'assurer un suivi opérationnel fin et une prise de décision éclairée. Selon *Christopher*, « le tableau de bord logistique est un outil de pilotage stratégique et opérationnel qui regroupe de manière synthétique un ensemble d'indicateurs pertinents permettant de mesurer, surveiller et améliorer les performances logistiques en cohérence avec les objectifs de l'entreprise ».<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> BLONDEL, (François) : Op.cit., p.143.

<sup>2</sup> MÉDAN, (Pierre) et GRATACAP, (André) : Op.cit, p.88.

<sup>3</sup> CHRISTOPHER, (Martin) : *Logistics and Supply Chain Management*, Pearson, 5<sup>ème</sup> édition, Londres, 2016, p.55.

### **Section 03 : Le lien entre les prévisions de la demande et la performance logistique.**

Cette section établit le lien entre la qualité des prévisions et la performance logistique. Elle montre comment une anticipation fiable de la demande peut améliorer la réactivité, optimiser les ressources, et renforcer la maîtrise des opérations.

#### **1 Rôle stratégique des prévisions dans la chaîne logistique :**

Les prévisions de la demande sont souvent présentées comme un levier stratégique pour la gestion de la chaîne logistique. En théorie, elles permettent d'aligner les ressources : stocks, transport, capacités de production, avec les attentes du marché, réduisant ainsi les coûts et améliorant la réactivité. Selon Ballou<sup>1</sup> : « *La prévision consiste à réduire l'incertitude liée à la demande, tant dans sa dimension temporelle que géographique, ce qui impacte directement les décisions stratégiques et opérationnelles* ».

Toutefois, cette vision repose sur l'hypothèse que les comportements de consommation sont prévisibles, ce qui, dans un environnement commercial marqué par les instabilités : crises sanitaires, tensions géopolitiques, volatilité des prix, peut s'avérer contestable.

Dans les secteurs fortement saisonniers, comme l'agroalimentaire, une prévision précise permet théoriquement d'ajuster la production pour éviter les surstocks et les ruptures. Mais en pratique, la variabilité de la demande liée à des facteurs sociaux, religieux ou climatiques rend la tâche plus complexe, voire aléatoire selon Bowersox et al.<sup>2</sup> Des prévisions fiables renforcent l'avantage concurrentiel, notamment à travers un meilleur service client.

Pourtant, cette règle ne peut se concrétiser que si les entreprises disposent d'une organisation capable de capter les signaux du marché, de les analyser rapidement et de traduire les prévisions en actions. Une telle démarche repose sur une synergie opérationnelle entre les différentes fonctions de l'entreprise, souvent limitée dans les PME en raison de la faible intégration des systèmes d'information.

Un autre point souvent négligé est la dimension géographique de la demande. Alors que la plupart des modèles se concentrent sur la prévision temporelle en étudiant les tendances et les

---

<sup>1</sup> BALLOU, (Ronald H.) : *Business Logistics/Supply Chain Management : Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain*, Pearson, 5<sup>ème</sup> édition, New Jersey, 2004, p.287.

<sup>2</sup> BOWERSOX, (Donald J.) et alii : *Supply Chain Logistics Management*, McGraw-Hill Education, 6<sup>ème</sup> édition, New York, 2019, p.112.

saisonnalités, la localisation de la demande est tout aussi importante pour dimensionner les capacités logistiques.

*Ballou*<sup>1</sup> souligne la nécessité de prévoir non seulement quand, mais aussi où la demande surviendra, afin d'optimiser les emplacements des entrepôts et la répartition des stocks. Cependant, cette exigence suppose de disposer de données désagrégées par zone géographique, ce qui n'est pas toujours le cas dans des entreprises en développement

## **2 Impact des prévisions sur les indicateurs de performance logistique :**

Les prévisions de la demande sont couramment présentées comme un levier d'amélioration des indicateurs de performance logistique (KPIs) tels que le taux de service, le niveau des stocks, les coûts logistiques et le temps de cycle de commande.

En théorie, une meilleure anticipation des besoins permet d'ajuster les ressources de manière proactive, d'éviter les ruptures et de rationaliser les coûts. *Ballou* souligne notamment que : « *le temps de cycle de commande, déterminant clé de la satisfaction client, est fortement tributaire de la qualité des prévisions* ». <sup>2</sup> Un taux de service élevé, indicateur de la capacité à livrer les bons produits au bon moment, repose donc sur des prévisions fiables.

En pratique, la précision des prévisions est souvent compromise par des facteurs exogènes difficilement maîtrisables, comme des fluctuations soudaines de la demande, des ruptures d'approvisionnement, ou encore des comportements imprévisibles des clients. Si un modèle statistique peut améliorer le taux de service dans des environnements stables, comme dans le secteur du commerce de détail qui se caractérise avec une demande régulière, ses performances chutent dans des environnements volatils. De plus, viser un taux de service trop élevé entraîne une hausse des stocks de sécurité, ce qui crée un arbitrage entre réactivité et coûts de possession. Le niveau de stock moyen est également influencé par la qualité des prévisions. *Ballou*<sup>3</sup> rappelle que des prévisions précises réduisent la variabilité anticipée de la demande  $\sigma_D$ , et donc le stock de sécurité, diminuant ainsi les coûts d'entreposage, d'assurance et de dépréciation.

Toutefois, cette rationalisation repose sur un arbitrage : la stabilité du comportement de la demande et la fiabilité des délais d'approvisionnement. Dans des environnements caractérisés par une forte incertitude ou des chaînes logistiques tendues, maintenir des stocks de sécurité reste souvent une nécessité stratégique, même au prix d'un coût logistique élevé. Les coûts

---

<sup>1</sup> BALLOU, (Ronald H.) : Op.cit, p.287.

<sup>2</sup> Ibid, p.98.

<sup>3</sup> Ibid, p.99.

logistiques sont également supposés baisser grâce à une meilleure prévision, notamment en limitant les transports en urgence et le stockage excédentaire.

Enfin, si l'on considère les gains compromis par les méthodes de prévision avancées, comme le lissage exponentiel triple, qui réduiraient le MAPE de 8% à 15%, comme le rappellent *Hyndman et Athanasopoulos*,<sup>1</sup> il faut rappeler que ces résultats dépendent fortement de la qualité des données historiques, de l'absence de ruptures structurelles dans la série, et de la compétence des utilisateurs (cf. *Chapitre 01, section 01, 3.1 Sources et types de données*).

### **3 Limites et défis des prévisions dans la performance logistique :**

Les prévisions, bien qu'essentielles, présentent des limites qui affectent leur efficacité dans la gestion logistique.

L'une des principales difficultés tient à la nature même de la demande dans de nombreux secteurs. La problématique de la demande irrégulière ou *lumpy demand*, particulièrement marquée dans l'agroalimentaire, ou des événements soudains comme les promotions commerciales, ruptures de concurrents, ou les changements climatiques viennent perturber les tendances observées. Ces fluctuations imprévues rendent les modèles prédictifs peu fiables à court terme.<sup>2</sup>

Par ailleurs, la qualité des données constitue un défi fondamental. Nous rappelons que les méthodes quantitatives sophistiquées sont souvent sensibles à la qualité des données, or, dans la réalité des entreprises, notamment dans les PME, les données sont rarement nettoyées, continues ou uniformes, ce qui introduit une marge d'erreur significative. Par ailleurs, fonder les prévisions sur les données historiques pose un véritable défi lorsque des événements exceptionnels tels que les pandémies ou les crises économiques viennent rompre les tendances observées.

Un autre obstacle réside dans l'intégration effective des prévisions au sein des processus logistiques. Le modèle SCOR, tel que le définissent *Stewart*,<sup>3</sup> permet de modéliser les activités de planification, d'approvisionnement, de fabrication, de livraison et de retour, tout en fournissant un langage commun et des indicateurs standards pour mesurer les performances à chaque maillon de la chaîne.

---

<sup>1</sup> HYNDMAN, (Rob J.) et ATHANASOPOULOS, (George) : Op.cit, p.189.

<sup>2</sup> BALLOU, (Ronald H.) : Op.cit, p.310.

<sup>3</sup> STEWART, (Douglas M.) : *Supply Chain Operations Reference Model – Overview*, Supply Chain Council, 1<sup>ère</sup> édition, Etats Unis, 1997, p. 3-5.

Cependant, la mise en place d'un tel référentiel suppose l'existence d'une infrastructure numérique et d'une culture de gestion orientée données. Dans les PME, où les outils et les processus sont peu formalisés, l'usage des prévisions reste toujours limité à des extrapolations empiriques ou à des jugements d'experts non modélisés.

Plus en profondeur, une prévision erronée ne se limite pas à être inefficace : elle peut s'avérer contreproductive en générant des effets indésirables tels que des goulots d'étranglement, une saturation des stocks ou une surutilisation des capacités, ce qui contribue à rendre la chaîne logistique moins flexible au lieu de renforcer son adaptabilité. Cela souligne une contradiction majeure : en cherchant à accroître le contrôle grâce aux prévisions, les organisations risquent de compromettre leur agilité si elles n'intègrent pas l'incertitude comme une réalité constante de leur environnement.

Dès lors, *Markidakis*<sup>1</sup> recommande une approche hybride qui combine modélisation quantitative et ajustements qualitatifs fondés sur les opinions des experts. Cette complémentarité permet de tenir compte des signaux faibles, des facteurs non modélisables et de l'expérience des équipes terrain. Les limites des outils de prévision dans des environnements dynamiques sont ainsi reconnues, ce qui conduit à privilégier une approche adaptative plutôt qu'une approche exclusivement prédictive.

Nous pouvons retenir ainsi que les prévisions ne doivent pas être perçues comme une garantie de performance, mais comme un outil d'aide à la décision, dont la pertinence dépend largement de l'environnement, de la qualité des données, et de la culture managériale et la capacité organisationnelle à absorber les incertitudes.

#### **4 Rôle des technologies et de systèmes d'information :**

L'intégration des technologies de l'information constitue un levier incontournable pour renforcer le lien entre les prévisions et la performance logistique en automatisant les prévisions et leur diffusion au sein des processus décisionnels. Ces systèmes permettent de raccourcir les délais de traitement et de connecter la fonction des prévisions aux autres composantes logistiques comme l'approvisionnement, la production, le stockage ou le transport, générant ainsi des prévisions saisonnières automatisées.

Les systèmes ERP, comme SAP ou Oracle, vont plus loin en créant des boucles de rétroaction entre les prévisions et les décisions opérationnelles, notamment via des modules d'Advanced Planning Systems (APS). Ces solutions permettent un ajustement continu des niveaux de stock,

---

<sup>1</sup> MAKRIDAKIS, (Spyros G.), WHEELWRIGHT, (Steven C.) et HYNDMAN, (Rob J.) : Op.cit, p.312.

des capacités de production et des tournées logistiques en fonction des données de la demande prévisionnelle. Toutefois, le simple déploiement d'un ERP ne garantit pas une amélioration de la performance sans une appropriation stratégique et humaine du système.

Les technologies avancées, en particulier l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique, sont particulièrement adaptées à des environnements incertains qui dépassent en précision les méthodes classiques dans plusieurs cas d'usage.<sup>1</sup>

Cependant, leur mise en œuvre suppose un accès à des volumes de données conséquents, des compétences en data science, et une infrastructure technologique que seules les grandes entreprises peuvent s'offrir. Pour les PME, souvent limitées en ressources humaines et technologiques, ces technologies restent souvent inaccessibles ou sous utilisées. Des auteurs comme *Hyndman* et *Athanasopoulos*<sup>2</sup> proposent une alternative à travers des outils open source comme le package R-forecast qui offrent l'accès à des techniques de prévision avancées tout en restant personnalisables et financièrement viables.

Les technologies, donc, représentent un levier prometteur pour améliorer les prévisions logistiques, à condition d'être intégrées dans une démarche stratégique cohérente, soutenue par des compétences adaptées et une gestion rigoureuse des données. Leur efficacité dépend moins de leur sophistication que de leur adéquation aux besoins réels et au niveau de maturité digitale de l'entreprise.

## 5 Collaboration interfonctionnelle et prévisions :

L'efficacité des prévisions ne repose pas uniquement sur les méthodes statistiques utilisées, mais surtout sur la capacité des organisations à instaurer une collaboration interfonctionnelle. Des prévisions réalisées d'une manière isolée, sans communication entre les services, mènent à des incohérences et à des décisions contradictoires. En revanche, une approche collaborative permet d'intégrer des facteurs qualitatifs, tels que les retours des commerciaux ou les contraintes de production, qui rendent les prévisions plus opérationnelles. Ainsi, des réunions interfonctionnelles, centrées sur l'alignement des prévisions et des ressources, permettent une meilleure adaptation aux aléas du marché.

Au-delà du cadre interne, la prévision collaborative étendue à l'ensemble de la chaîne logistique, avec les fournisseurs, les distributeurs, voire les clients clés, peut générer des gains

---

<sup>1</sup> MAKRIDAKIS, (Spyros G.), WHEELWRIGHT, (Steven C.) et HYNDMAN, (Rob J.) : Op. cit, p.312.

<sup>2</sup> <https://www.rdocumentation.org/packages/forecast/versions/8.24.0> (Publié le 07/04/2025, Consulté le 20/04/2025 à 21h50).

significatifs. *Ballou*<sup>1</sup> estime que le partage des données historiques et des plans de ventes entre partenaires, améliore la précision des prévisions de 10 à 20%.

De même, *Christopher*<sup>2</sup> met en avant l'intérêt du cadre CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), qui structure la coopération autour d'un calendrier commun de planification.

Ces mécanismes favorisent la synchronisation des flux, réduisent les incertitudes et améliorent la réactivité logistique. Cependant, la mise en œuvre de tels cadres nécessite une confiance mutuelle et des investissements technologiques, ce qui peut être un problème pour les petites structures.

## **6 Impact des prévisions sur la durabilité logistique :**

Dans un contexte marqué par la montée des préoccupations environnementales, les prévisions logistiques s'imposent comme un levier stratégique pour améliorer la durabilité des opérations. En optimisant les flux physiques et informationnels, elles contribuent à réduire le gaspillage de ressources, les émissions polluantes et la consommation énergétique, tout en maintenant la performance économique. *Ballou* souligne dès les premières pages dans son livre : « *Business Logistics/Supply Chain Management : Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain* », l'importance de la logistique dans la réduction de l'empreinte écologique à travers une gestion plus efficace des ressources.<sup>3</sup>

Des prévisions précises permettent de limiter les surstocks de produits périssables, qui génèrent non seulement des pertes économiques mais aussi des déchets. Dans l'agroalimentaire, anticiper correctement les pics de consommation saisonniers permet d'ajuster les volumes commandés et transformés, réduisant jusqu'à 15 % les pertes de produits selon *Chopra et Meindl*.<sup>4</sup>

De même, d'après *Bowersox et al* des prévisions fiables permettent de regrouper les expéditions et de planifier des itinéraires plus courts ou plus efficaces, réduisant ainsi de 10 à 20 % les émissions de CO<sub>2</sub> dans la distribution de détail, éléments centraux d'une logistique plus verte.<sup>5</sup>

La diminution du nombre de trajets dépend donc directement de la précision des prévisions et de la capacité à les intégrer dans les systèmes de gestion des transports. Les prévisions, alors,

---

<sup>1</sup> BALLOU, (Ronald H.) : Op.cit, p.314.

<sup>2</sup> CHRISTOPHER, (Martin) : Op.cit, p.92.

<sup>3</sup> BALLOU, (Ronald H.) : Op. cit., p. 23.

<sup>4</sup> CHOPRA, (Sunil) et MEINDL, (Peter) : Op.cit, p.267.

<sup>5</sup> BOWERSOX, (Donald J.), et alii : Op.cit, p.178.

offrent un cadre adapté pour anticiper ces fluctuations et ajuster les décisions logistiques en conséquence.

### **7 Prévisions et innovation dans les processus logistiques :**

Les prévisions jouent un rôle essentiel dans l'innovation des processus logistiques, en facilitant l'adoption de technologies avancées telles que la logistique 4.0, l'automatisation et les modèles agiles. En intégrant des prévisions fiables dans les systèmes d'information logistique, les entreprises peuvent optimiser en temps réel leurs opérations, favorisant des innovations comme la gestion prédictive des stocks et l'utilisation de capteurs IoT pour surveiller les conditions de stockage, ce qui permet de réduire les pertes de produits.

L'une des applications majeures des prévisions est l'automatisation des processus logistiques. Des prévisions saisonnières précises facilitent la gestion des pics de demande, notamment dans les entrepôts automatisés, où l'efficacité peut être améliorée de 20 % dans le commerce de détail. Cette précision permet également l'implémentation de systèmes de réapprovisionnement automatique, qui ajustent en temps réel les niveaux de stock en fonction des prévisions de demande.

De plus, les prévisions précises favorisent l'adoption de modèles logistiques agiles. En rendant la planification plus flexible, elles permettent de réagir rapidement aux variations de la demande. *Chpora* et *Meindl*<sup>1</sup> donnent l'exemple par le commerce électronique, où des prévisions en temps réel permettent d'adapter les livraisons du jour au lendemain, augmentant ainsi la satisfaction client de 10 % selon des benchmarks industriels.

Cependant, plusieurs défis limitent l'impact des prévisions sur l'innovation, en particulier dans les PME. L'adoption de technologies avancées requiert souvent des investissements conséquents, ce qui peut être un frein pour les petites entreprises. Par ailleurs, des modèles de prévision complexes, tels que les réseaux neuronaux, nécessitent des compétences techniques spécialisées, souvent difficiles à trouver dans ces entreprises.

Pour maximiser les bénéfices de l'innovation logistique, une approche progressive est conseillée, combinant des méthodes éprouvées avec des technologies émergentes telles que la blockchain pour la traçabilité et l'IoT pour le suivi en temps réel des flux.

---

<sup>1</sup> CHOPRA, (Sunil) et MEINDL, (Peter) : Op.cit, p.245.

### **Conclusion du chapitre 01 :**

L'analyse théorique menée dans ce chapitre a permis de mettre en lumière les interactions entre la fonction prévisionnelle et la performance logistique. Une gestion logistique efficace repose en grande partie sur la capacité à anticiper la demande, à planifier les ressources de manière adéquate, et à ajuster les flux en fonction de données fiables. Les prévisions apparaissent ainsi comme un outil structurant, conditionnant directement des indicateurs de performance logistique clés tels que le taux de service, le niveau de stock ou encore le taux de rupture.

Cette relation étroite entre qualité des prévisions et performance opérationnelle constitue le fil conducteur de notre étude. Dans la suite de ce travail, nous nous attacherons à évaluer, à travers le cas de la SARL CROX Industrie, dans quelle mesure l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple peut contribuer à une amélioration de la précision des prévisions et, par extension, impacter positivement certains aspects de la performance logistique.

**Chapitre 02 : Analyse contextuelle et  
organisationnelle de la SARL CROX  
Industrie.**

### **Introduction du chapitre 02 :**

Dans le cadre de notre étude, il nous a paru essentiel de consacrer un chapitre entier à l'analyse de la **SARL CROX Industrie**, une PME opérant dans le secteur de snacks salés. En effet, la taille et les spécificités d'une PME imposent une compréhension fine de ses particularités organisationnelles, stratégiques et opérationnelles. Cela constitue une étape indispensable avant l'application de méthodes avancées telles que celles que nous proposons dans ce travail.

La connaissance détaillée du contexte interne et externe de l'entreprise permet non seulement d'évaluer les enjeux propres à sa gestion, mais aussi de cibler les leviers d'amélioration potentiels, en particulier dans le domaine de la prévision de la demande, qui est au cœur de cette étude.

Ce chapitre vise donc à dresser un portrait complet de l'entreprise, à travers une analyse détaillée de son organisation, de son environnement stratégique et concurrentiel, ainsi que des pratiques en place concernant la prévision de la demande. À travers cette analyse, nous chercherons à identifier les points forts et les axes d'amélioration dans le système actuel de gestion des prévisions.

## **Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil :**

Cette première section a pour objectif de présenter de manière descriptive la **SARL CROX Industrie**, en retraçant son historique, en exposant sa vision stratégique, son organigramme, ainsi que sa gamme de produits. Elle constitue ainsi une introduction au contexte structurel de l'entreprise.

### **1 Présentation de l'organisme d'accueil :**

La **SARL CROX Industrie** est une entreprise algérienne active dans le secteur agroalimentaire, plus précisément dans le domaine du snacking salé. Elle se spécialise principalement dans la fabrication de chips. Son siège de production est situé dans la zone industrielle de Staoueli, à Alger.

**Figure n° 2.1 : Logo du SARL CROX Industrie**



**Source** : Document interne de l'entreprise.

### **2 Historique :**

**SARL CROX Industrie** a été créée en septembre 2017 par son fondateur **Mr Hadj Moussa Tahar**, sous le nom **Souffle plaste**, et ce n'est qu'en Janvier 2021 qu'elle est devenue connue sous le nom de **SARL CROX Industrie**.

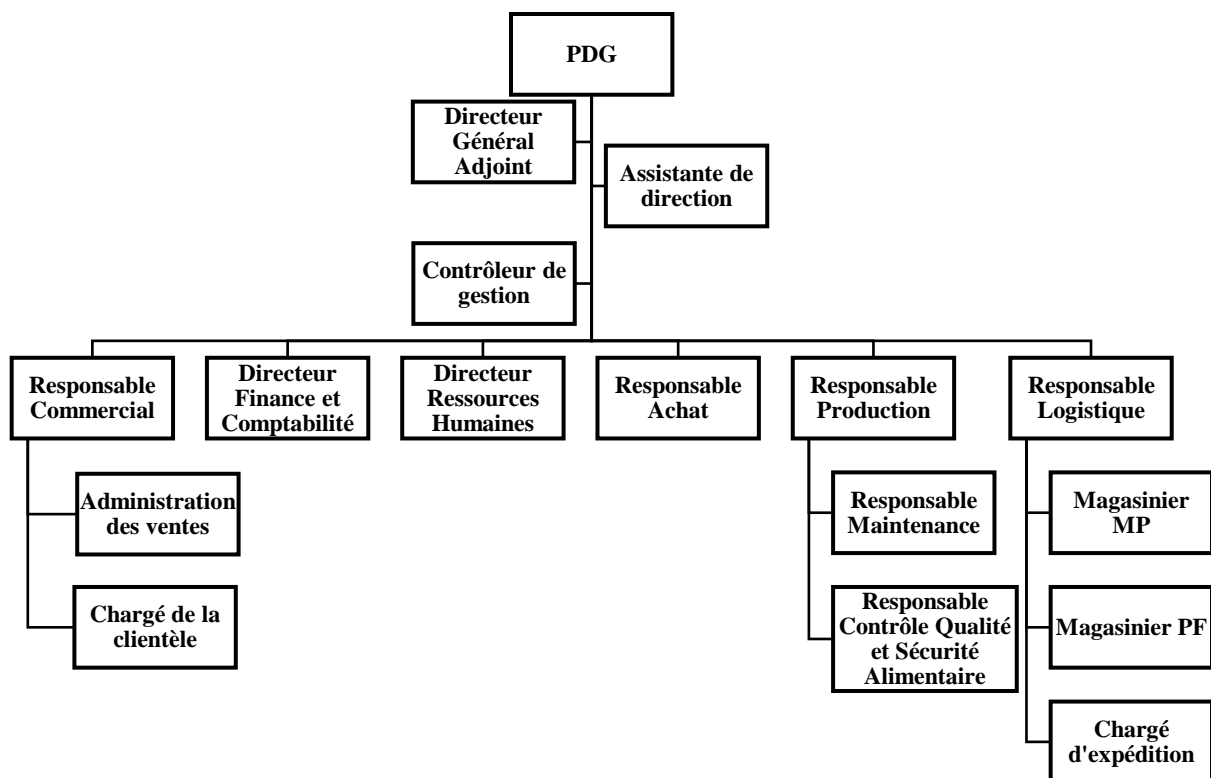
### **3 Vision et ambition :**

Depuis sa création, la **SARL CROX Industrie** a adopté une stratégie de développement orientée vers le positionnement sur le segment du snacking salé, dans un environnement déjà marqué par la présence de marques établies. À moyen terme, l'entreprise envisage de renforcer sa présence sur le marché national en structurant son identité autour de l'innovation produit et de la réactivité commerciale.

La vision de l'entreprise met en avant la mise sur le marché de produits répondant à plusieurs critères, notamment le goût, les caractéristiques nutritionnelles et le niveau de prix. Dans cette perspective, des investissements ont été réalisés dans des équipements semi-automatisés, et l'offre a été élargie à travers l'introduction de nouveaux arômes, grammages et formats visant différents segments de consommation (usage individuel, familial, économique).

**4 Organigramme :**

**Figure n° 2.2 : Organigramme du SARL CROX Industrie**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des informations de la DRH.

Pour davantage d'informations sur l'entreprise, une fiche d'identité de l'entreprise est présentée en annexe (cf. *Annexe 2.1*).

**5 Gammes des produits :**

La **SARL CROX Industrie** dispose d'un portefeuille structuré de plusieurs références de chips, organisées autour de quatre gammes principales : *Crox max*, *Zap*, *Koukou* et *Legend*. Chacune répond à des attentes spécifiques du marché :

- **Crox max**, gamme phare de l'entreprise, reprend le nom de la marque mère et se décline en conditionnements allant de 14 à 115 grammes. Elle se distingue par la variété de ses textures et de ses saveurs, visant un large public.
- **Zap** s'adresse principalement aux jeunes consommateurs. Elle propose des produits en petits formats (8 à 15 grammes), pratiques pour une consommation rapide et mobile.
- **Koukou et Legend**, bien que moins développées en termes de références, apportent une complémentarité à l'offre globale de l'entreprise.

Les produits de ces gammes se déclinent en une large palette d'arômes qui permet de répondre à une grande variété de préférences.

En mars 2025, deux nouvelles gammes ont été lancées :

- **Fariki**, conçue pour séduire les passionnés de football, avec un positionnement événementiel et thématique.
- **Kids**, propose des emballages différenciés selon le genre (filles et garçons) pour les enfants, s'inscrivant dans une logique de segmentation fine et ludique du marché.

## **Section 02 : Diagnostic stratégique de la SARL CROX Industrie : Analyse interne et perspectives externes.**

Après avoir présenté l'entreprise **SARL CROX Industrie**, acteur dynamique dans le secteur agroalimentaire spécialisée dans la production de chips, il est essentiel d'examiner les facteurs internes et externes qui façonnent son fonctionnement et sa position sur le marché. Ainsi, cette partie vise à établir un diagnostic de l'entreprise, en commençant d'une part par un diagnostic interne à travers l'analyse de la chaîne de valeur, et d'autre part, son environnement macroéconomique et microéconomique.

Ces analyses permettent d'élaborer par la suite une matrice SWOT, offrant une vision globale pour orienter les décisions stratégiques futures de l'entreprise.

### **1 Diagnostic interne de l'entreprise :**

#### *1.1 Analyse de la chaîne de valeur :*

Selon *Porter* : « *Toute firme peut se concevoir comme un ensemble d'activités destinées à concevoir, fabriquer, commercialiser, distribuer et soutenir son produit. L'ensemble de ces activités peut être représenté par une chaîne de valeur* ». <sup>1</sup>

Cette représentation, permet de décomposer les activités de l'entreprise en deux grandes catégories : les activités principales, qui contribuent directement à la création et à la mise à disposition du produit auprès du client, et les activités de soutien qui viennent en appui aux activités principales en renforçant l'efficacité de ces dernières.

La chaîne de valeur, concept développé par *Michael PORTER*, constitue un outil d'analyse stratégique qui permet d'évaluer ces activités en repérant celles qui sont génératrices de valeur ajoutée tout en identifiant celles qui n'en produisent pas.

Sur cette base, nous allons désormais effectuer un diagnostic interne de l'entreprise, en distinguant ses activités principales de ses activités de soutien.

#### **1.1.1 Les activités principales :**

Selon *Porter*, quel que soit le type de l'entreprise, les activités principales se répartissent en 5 catégories. Ainsi, les activités principales de l'entreprise **SARL CROX Industrie** se déclinent comme suit :

---

<sup>1</sup> PORTER, (Michael) : *L'avantage concurrentiel : Comment devancer ses concurrents et maintenir son avance*, DUNOD, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 1986, p.58.

**A. La logistique interne :**

La logistique interne de la **SARL CROX Industrie** commence par la réception des matières premières, soumises à un contrôle qualité par échantillonnage pour vérifier leur conformité aux normes agroalimentaires. Les matières sont ensuite entreposées dans des entrepôts climatisés, respectant des conditions de température et d'humidité adaptées à leur conservation. La gestion des stocks s'appuie sur un système FIFO (premier entré, premier sorti), permettant d'assurer la continuité de la production sans risque de rupture.

**B. La production :**

La production consiste à transformer les matières premières en chips prêtes à la consommation, suivies d'un conditionnement en divers formats d'emballage. L'entreprise dispose d'une capacité de production de plus de 25 000 cartons par jour, grâce à des lignes de production automatisées. Une équipe dédiée assure l'entretien et la maintenance des équipements, maintenant un taux de panne estimé à 8 % en mars 2025 (selon un document interne de l'entreprise). Des contrôles qualité sont effectués à chaque étape de la transformation pour garantir la sécurité et la qualité des produits finis.

**C. La logistique externe :**

La logistique externe de l'entreprise **SARL CROX Industrie** comprend le stockage des produits finis dans les conditions adaptées pour préserver leur état, assuré par 3 entrepôts souterrains pouvant accueillir jusqu'à 150 000 cartons pour une durée de conservation de 6 à 12 mois. Pour la distribution physique, l'entreprise adopte une stratégie logistique hybride. Celle-ci combine une flotte de distribution propre avec des partenariats logistiques externes, permettant à l'entreprise de bénéficier à la fois de flexibilité et de réactivité. Cette organisation permet de réduire le délai moyen de livraison à seulement 6 heures. La logistique externe inclut également la gestion des commandes des distributeurs, la planification des livraisons, ainsi que le suivi du transport, garantissant une traçabilité complète jusqu'à la réception finale.

**D. La commercialisation et la vente :**

La marque est mise en avant grâce à des campagnes publicitaires principalement diffusées sur les réseaux sociaux (Facebook, Instagram) pour valoriser ses produits. Une stratégie de

différenciation est déployée avec des emballages spécifiques, comme ceux de la gamme *Kids* (Kids Girls et Kids Boys), visant à captiver divers publics.

#### **E. Les services :**

Les services englobent la prise en charge des retours et des réclamations par le biais d'un service client réactif, qui assurent la satisfaction des consommateurs et cela pour renforcer la valeur perçue des produits.

#### **1.1.2 Les activités de soutien :**

##### **A. L'approvisionnement :**

Comme l'explique *Porter* « *les approvisionnements se rapportent à la fonction d'achat des moyens de production utilisés dans la chaîne de valeur de la firme et non aux moyens de production mêmes* »<sup>1</sup>, pour la **SARL CROX Industrie**, cela inclut : l'achat de matières premières, l'achat d'équipement de production, l'acquisition des fournitures secondaires comme l'emballage ou les arômes.

L'essentiel de l'approvisionnement en pellets est assuré par la société mère, **Real Snacks Pellets**, avec laquelle la **SARL CROX Industrie** entretient une relation de partenariat stratégique.

Créée en 2019, **Real Snacks Pellets** est une société algérienne à responsabilité limitée (SARL) spécialisée dans la production de pellets semi-finis destinés à l'industrie agroalimentaire, et plus spécifiquement au segment des snacks salés. Implantée dans la zone d'activités de Staoueli (Alger), elle opère dans une logique de transformation semi-industrielle en amont de la chaîne de valeur. Ces pellets, élaborés à partir de matières premières telles que le blé ou le maïs, sont obtenus par extrusion, puis destinés à être transformés, notamment par friture ou expansion thermique en snacks.

Grâce à une diversité de formes, de textures et de compositions, l'entreprise satisfait une clientèle industrielle variée, dont la **SARL CROX Industrie** constitue le principal client, aussi bien sur le marché national qu'international.

*Porter* souligne que « *le coût des activités d'approvisionnement ne représente d'ordinaire qu'une fraction minime des coûts totaux, mais il a souvent un impact important sur les coûts*

---

<sup>1</sup> PORTER, (Michael), Op.cit, p.64.

*totaux et sur la différenciation »<sup>1</sup>*. Chez l'entreprise **CROX**, le partenariat avec la société mère sécurise l'approvisionnement en pellets, réduisant ainsi les coûts et assurant une continuité de la production grâce à la disponibilité de la matière première.

En ce qui concerne les arômes, l'entreprise a adopté une stratégie d'approvisionnement diversifiée afin de limiter les risques de rupture et de renforcer la résilience de sa chaîne d'approvisionnement. Elle collabore ainsi avec deux fournisseurs internationaux, basés respectivement en Égypte et en France. Ce choix lui permet non seulement de garantir une régularité des livraisons, mais également de bénéficier d'une palette aromatique variée, répondant aux attentes des consommateurs en matière de goût et de qualité.

**B. La gestion des ressources humaines :**

La gestion des ressources humaines est une composante stratégique de la chaîne de valeur de **SARL CROX Industrie**, soutenant la productivité et la compétitivité de l'entreprise. Nous allons présenter quelques données clés pour analyser cette fonction :

*i. Évolution des effectifs (2017-2024) :*

**Tableau n° 2.1 : Évolution des effectifs de 2017 à 2024.**

<b>Année</b>	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Effectifs</b>	88	154	179	191	176	183	171	210

**Source :** élaboré par nos soins à partir d'un document interne de la DRH.

L'évolution des effectifs sur les huit dernières années révèle une croissance importante entre 2017 et 2020, traduisant l'expansion rapide de l'entreprise. Une période de stagnation ou légère régression est observée entre 2021 et 2023, suivie d'un rebond en 2024. Cette évolution suit les fluctuations de la production et des ventes, et reflète l'agilité de l'entreprise à ajuster ses ressources humaines aux exigences du marché.

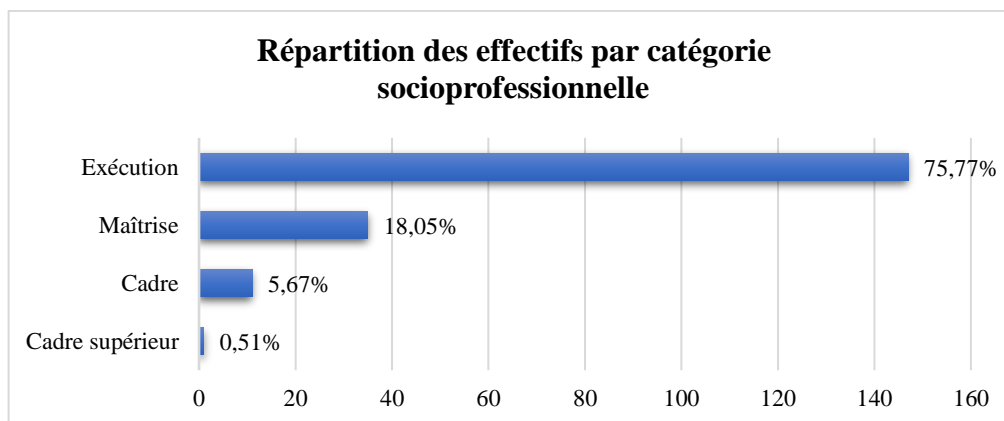
---

<sup>1</sup> PORTER, (Michael), Op.cit, p.64.

ii. *Présentation de l'effectif actuel :*

Au 31 mars 2025, le nombre total des employés s'élève à 194 personnes. Cette stabilité apparente masque une structure hiérarchique fortement dominée par les postes d'exécution, qui représentent plus de 75% des effectifs.

**Figure n° 2.3 :** Répartition des effectifs par catégorie socioprofessionnelle au 31/03/2025.



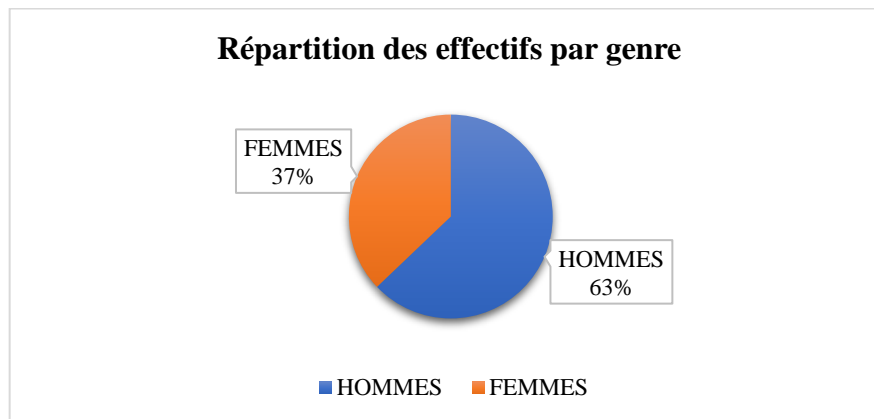
**Source :** élaboré par nos soins à partir du rapport mensuel RH- Mars 2025, SARL CROX Industrie.

Cette pyramide de qualification traduit un modèle d'organisation classique dans l'organisation manufacturière orienté vers l'opérationnel. L'encadrement reste limité, ce qui peut réduire la capacité stratégique ou managériale de l'entreprise.

iii. *Répartition des effectifs :*

- **Répartition par genre :**

**Figure n° 2.4 :** Répartition des effectifs par genre au 31/03/2025.

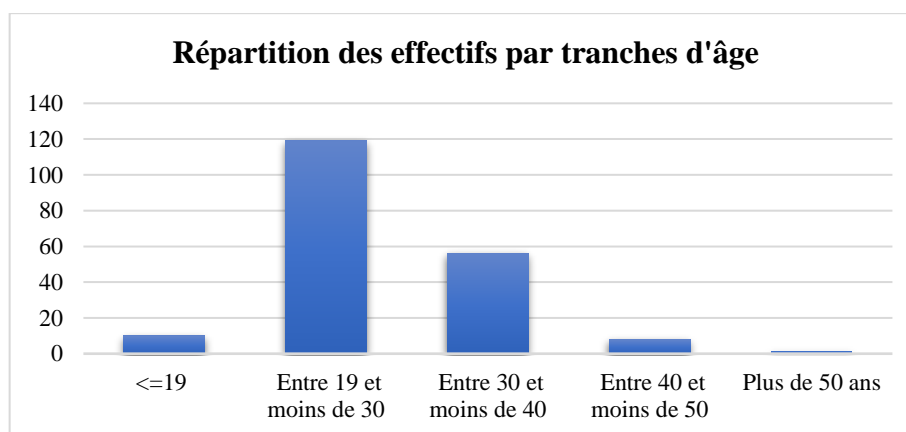


**Source :** élaboré par nos soins à partir du rapport mensuel RH- Mars 2025, SARL CROX Industrie.

Cette répartition est relativement équilibrée pour un secteur industriel. Bien que la parité ne soit pas atteinte, la présence significative de femme témoigne d'une certaine ouverture de l'entreprise à la diversité, ce qui peut constituer un atout pour le climat social et les dynamiques d'équipe.

- **Répartition par tranches d'âge :**

**Figure n° 2.5 : Répartition des effectifs par tranches d'âge au 31/03/2025.**



**Source :** élaboré par nos soins à partir du rapport mensuel RH- Mars 2025, **SARL CROX Industrie.**

La structure par âge au sein de la **SARL CROX Industrie** montre une population majoritairement jeune, avec près de 66% des salariés ayant moins de 30 ans. Les salariés de plus de 40 ans ne représentent qu'environ 5% de l'effectif.

Cette jeunesse de la main d'œuvre est un atout en termes de motivation et d'adaptabilité, mais elle soulève aussi des défis liés à l'encadrement et au transfert de compétences.

**iv. Mouvements du personnel :**

En mars 2025, l'entreprise a enregistré 19 recrutements pour 16 départs, soit 35 mouvements de personnel. Rapporté à un effectif moyen de 193 employés, cela représente un taux de rotation mensuel d'environ 18,1 % :  $(35 \div 193) \times 100$ .

Ce niveau, supérieur au seuil de 15 % généralement associé à un turnover élevé,<sup>1</sup> traduit un climat social potentiellement instable et des conditions de travail susceptibles de générer une

<sup>1</sup> <https://formation.lamy-liaisons.fr/liaisons-sociales/articles/turnover-calcul-analyse-entreprise#:~:text=Un%20taux%20de%20turnover%20%C3%A9gal,renouvel% C3%A9e%20sur%20l'ann%C3%A9e%20N> (Publié le 21/06/2022, Consulté le 04/05/2025 à 20h13)

insatisfaction ou un manque de fidélisation. Bien que cette dynamique puisse également s'expliquer par une phase de croissance organisationnelle, une telle fréquence de mouvements fragilise la continuité des activités, notamment dans les services techniques ou de production où le maintien du savoir-faire est essentiel.

L'analyse des ressources humaines de **SARL CROX Industrie** révèle un profil jeune, orienté vers la production, avec un encadrement faible et une structure en croissance. Ce modèle offre des avantages opérationnels en termes de souplesse et réactivité, mais comporte aussi des risques de déséquilibres organisationnels en termes d'encadrement, de fidélisation et surtout la gestion des compétences.

Du point de vue de la performance logistique, la stabilité et la compétence des équipes sont des leviers essentiels. Un taux de rotation trop élevé ou une concentration excessive sur l'exécution peuvent affecter la coordination, la qualité, et la fiabilité des flux.

Ainsi, une politique RH mieux structurée, intégrant la gestion des carrières, la formation continue, et le développement des compétences, renforcerait la performance globale de l'entreprise et son agilité face aux évolutions du marché.

### **C. L'infrastructure :**

L'ensemble des activités de gestion générale et de support qui sous-tendent l'ensemble de la chaîne de valeur de l'entreprise et qui comprennent : la direction générale qui établit la stratégie globale de l'entreprise, la planification financière, la gestion de qualité qui intervient tout au long du processus industriel, le service juridique et les relations extérieures.

#### ***1.2 Evolution du chiffre d'affaires :***

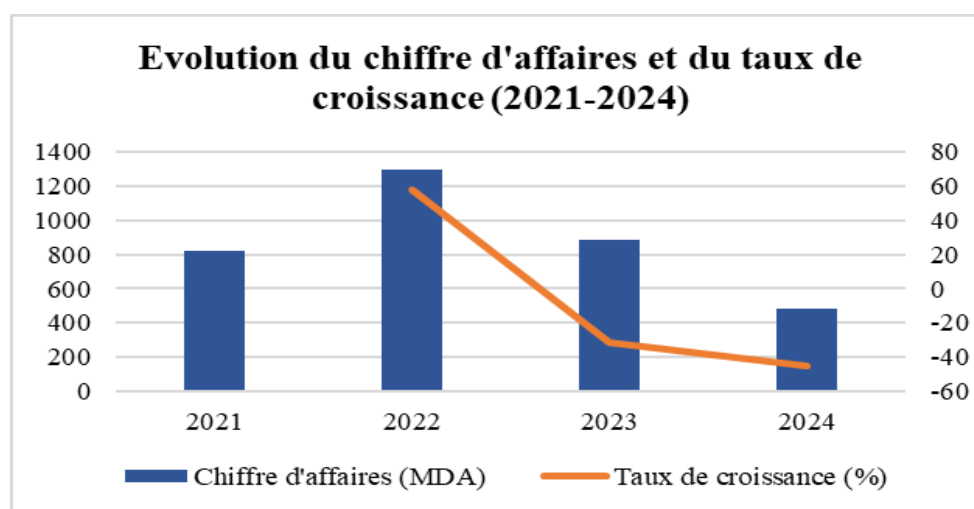
L'évolution du chiffre d'affaires de la **SARL CROX Industrie** sur la période 2021–2024 est synthétisée dans le tableau ci-dessous, à partir duquel ont été calculés les taux de croissance annuels. Cette évolution est ensuite représentée à l'aide d'un graphique combiné, permettant de visualiser simultanément les montants générés et les variations du rythme de croissance au fil des années.

**Tableau n° 2.2 : Comparaison du chiffre d'affaires et du taux de croissance annuel (2021-2024)**

Années	2021	2022	2023	2024
CA (En millions de DA)	821,14	1 294,58	883,45	482,55
Taux de croissance (%)	-	+55,66%	-31,76%	-45,38

**Source :** élaboré par nos soins à partir d'un document interne de l'entreprise.

**Figure n° 2.6 : Evolution du chiffre d'affaires (exprimés en millions de DA) et du taux de croissance (exprimé en %) (2021-2024)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des données sur l'évolution du chiffre d'affaires de l'entreprise.

L'examen de cette évolution met en évidence une forte volatilité, illustrant un cycle alternant entre croissance rapide et déclin marqué. Cette instabilité révèle à la fois les opportunités exploitées par l'entreprise, mais également ses limites structurelles dans un environnement de plus en plus compétitif.

Après une année 2022 particulièrement favorable, l'entreprise a connu un recul progressif, traduisant une difficulté à maintenir le rythme de croissance. Cette situation souligne l'importance de stratégies commerciales pérennes et d'un pilotage plus réactif face aux aléas du marché.

## **2 Diagnostic externe de l'entreprise :**

Après avoir examiné l'environnement interne de l'entreprise en examinant de près ses activités principales et de soutien, il est désormais essentiel d'élargir la perspective pour comprendre les

facteurs externes qui influencent le positionnement stratégique de l'entreprise. Pour cela, nous allons consacrer cette partie pour analyser l'environnement externe de l'entreprise en deux volets complémentaires : d'abord l'analyse PESTEL pour comprendre les facteurs macroéconomiques, ensuite l'analyse des 5 forces de PORTER pour évaluer l'environnement microéconomique.

**2.1 L'environnement macroéconomique : L'analyse PESTEL :**

Le modèle PESTEL est un outil d'analyse stratégique qui permet de regrouper les facteurs de l'environnement externe en six catégories : politique, économique, socioculturelle, technologique, environnementale et légale. Il offre une vision globale des influences extérieures pouvant affecter l'activité d'une organisation et aide à identifier les opportunités ainsi que les menaces issues du contexte macro-environnemental.<sup>1</sup>

L'analyse détaillée de ces facteurs pour l'entreprise est présentée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau n° 2.3 : L'analyse PESTEL du SARL CROX Industrie**

PESTEL	Enjeux externes	
	Opportunités	Menaces
<b>Politique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilité réglementaire.</li> <li>- Volonté politique vers le développement de l'exportation qui s'aligne parfaitement avec les objectifs de l'entreprise.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politique d'importation des matières premières.</li> </ul>
<b>Economique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement du marché international.</li> <li>- Développement de nouveaux réseaux régionaux.</li> <li>- Augmentation de la part des marchés.</li> <li>- Plan national de développement des activités de production.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instabilité économique.</li> <li>- Concurrence élevée.</li> <li>- Dévaluation monétaire.</li> <li>- Rigidité de l'activité économique du pays.</li> </ul>

<sup>1</sup> JOHNSON, (Gerry), et alii : *Exploring Strategy: Text and Cases*, Pearson, 10<sup>ème</sup> édition, Paris, 2014, p.34.

<b>Socio-Culturel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proportion élevée de la catégorie des jeunes dans le marché.</li> <li>- Croissance démographique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perception du consommateur à propos du produit.</li> </ul>
<b>Technologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'évolution des équipements de la production.</li> <li>- Evolution des logiciels liés à l'activité de l'entreprise.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La non adaptation aux technologies avancées.</li> </ul>
<b>Environnemental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La bonne gestion des déchets.</li> <li>- Tendence écologique mondiale vers le développement durable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de la réglementation sur les emballages plastiques à usage unique.</li> </ul>
<b>Légal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'obligation de l'HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point : le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques) pour les entreprises agroalimentaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexité des démarches administratives d'autorisations.</li> </ul>

**Source :** élaboré par nos soins à partir des interactions avec les collaborateurs et des informations internes de l'entreprise.

### ***2.2 L'environnement microéconomique : Les 5 forces de PORTER :***

Le modèle des cinq forces de Porter permet d'évaluer l'attractivité d'un secteur en analysant cinq forces concurrentielles : le pouvoir de négociation des fournisseurs, le pouvoir de négociation des clients, le niveau de rivalité entre les concurrents existants, la menace d'entrants potentiels, la menace de produits de substitution. Ensemble, ces forces déterminent la structure concurrentielle d'un secteur, généralement stable dans le temps.<sup>1</sup>

C'est pourquoi il nous a semblé essentiel d'examiner les cinq forces de Porter dans le contexte de **SARL CROX Industrie**, afin de mieux comprendre les dynamiques concurrentielles qui influencent la performance de l'entreprise.

<sup>1</sup> JOHNSON, (Gerry), et alii : Op. cit, p.41.

### **2.2.1 Le pouvoir de négociation des fournisseurs :**

Le pouvoir de négociation des fournisseurs au sein de **SARL CROX Industrie** peut être qualifié de faible à modéré, en fonction du type d'intrant considéré. Pour la matière première stratégique que sont les pellets, la dépendance est limitée grâce à l'intégration verticale : l'entreprise s'approvisionne exclusivement auprès de **Real Snacks Pellets**, sa société mère, dont elle est le principal client en termes de volume. Cette relation privilégiée permet de bénéficier d'un pouvoir de négociation renforcé, en sécurisant l'approvisionnement, en réduisant les coûts de transaction et en atténuant les risques liés à la volatilité des prix. En revanche, pour les arômes, l'entreprise recourt à une stratégie de double sourcing, s'approvisionnant auprès de deux fournisseurs distincts (cf. *Chapitre 02, Section 02, 1.1 Analyse de la chaîne de valeur*). Cette démarche vise à assurer la continuité des opérations en cas de rupture ou d'instabilité de l'un des partenaires. Toutefois, pour d'autres intrants critiques, notamment les huiles et les matériaux d'emballage, l'entreprise reste dépendante de fournisseurs externes, ce qui l'expose à des fluctuations de prix et à des problématiques d'approvisionnement.

### **2.2.2 Le pouvoir de négociation des clients :**

Le pouvoir de négociation des clients est modérément élevé, en raison de l'évolution constante des préférences des consommateurs et de la multiplication des offres concurrentes sur le marché algérien du snacking. Les consommateurs finaux manifestent une exigence accrue quant à la qualité des produits, à la diversité de l'offre, ainsi qu'à la compétitivité des prix.

Pour répondre à ces exigences, **CROX Industrie** adopte une stratégie de différenciation et de segmentation, combinée à une politique tarifaire flexible. L'entreprise propose une gamme de produits couvrant un large spectre de prix, afin de satisfaire aussi bien les consommateurs sensibles au facteur économique que ceux en quête de produits de qualité supérieure. Des promotions régulières, notamment sur la gamme ZAP, ainsi que le développement de produits ciblés illustrent l'adaptation de l'entreprise aux préférences évolutives des clients.

### **2.2.3 Le degré de rivalité avec les concurrents :**

L'environnement concurrentiel dans le secteur du snacking salé en Algérie se caractérise par une intensité plus au moins élevée, en raison du nombre croissant d'acteurs et de la taille variable des concurrents, principalement composés de producteurs locaux, auxquels s'ajoutent

des marques étrangères. La compétition se manifeste principalement par des stratégies de baisse des prix, de différenciation de produits et une diversification des canaux de distribution : supermarchés, commerces de proximité, etc.

#### **2.2.4 La menace des nouveaux entrants :**

La menace de nouveaux entrants peut être qualifiée de modérée. Bien que le marché du snacking demeure attractif en termes de demande, l'accès à ce secteur est freiné par plusieurs barrières à l'entrée : des investissements initiaux, des exigences réglementaires strictes (notamment en matière de sécurité alimentaire, telles que les normes HACCP), et la nécessité de développer une marque forte pour concurrencer les acteurs déjà établis.

Cela dit, l'émergence de marques locales artisanales ou régionales, qui misent sur une stratégie de niche et tirent parti des circuits courts et du consommateur local, reste limitée dans son impact, la sensibilité des consommateurs algériens à la naturalité ou à l'origine des produits demeurant globalement faible par rapport à d'autres marchés.

#### **2.2.5 La menace des produits de substitution :**

La menace des produits de substitution est jugée modérée à forte, en raison de la disponibilité d'alternatives nombreuses sur le marché du snacking : fruits secs, pop-corn, biscuits salés.

Cependant, le segment des enfants demeure un marché fidèle, ce qui permet à l'entreprise de maintenir une part de marché stable.

### **3 L'analyse SWOT :**

Il apparaît pertinent de regrouper les principaux enseignements tirés de l'analyse de l'environnement interne de la **SARL CROX Industrie**, déjà réalisée, ainsi que de l'évaluation de son environnement externe, afin d'obtenir une vision globale de sa position stratégique. L'analyse SWOT offre une synthèse claire en réunissant les forces et faiblesses issues de l'étude des capacités internes, d'une part, et les opportunités et menaces révélées par l'analyse de l'environnement, d'autre part :<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> JOHNSON, (Gerry), et alii : Op.cit, p.91.

### *3.1 Les forces :*

Sur le plan organisationnel et humain, la **SARL CROX Industrie** dispose de plusieurs atouts. Son équipe, constituée de jeunes collaborateurs dynamiques, se distingue par une forte capacité d'adaptation, une qualité précieuse dans un environnement en constante évolution. En parallèle, l'entreprise assure un strict respect des normes d'hygiène et de sécurité, garantissant ainsi un haut niveau de qualité tout au long du processus de production.

Du point de vue industriel et commercial, **CROX Industrie** adopte une politique tarifaire attractive, pensée pour répondre à la diversité des segments de clientèle et renforcer sa compétitivité sur le marché. Cette approche est soutenue par des actions promotionnelles régulières, visant à fidéliser les distributeurs et à stimuler les ventes. En outre, l'efficacité de ses lignes de production se traduit par une productivité élevée, tandis que la présence d'une unité complémentaire dédiée à la fabrication de pellets constitue un véritable atout concurrentiel.

### *3.2 Les faiblesses :*

Côté commercial et marketing, la **SARL CROX Industrie** fait face à plusieurs limitations. Le recours majoritaire à des circuits de distribution indirects réduit le contrôle de l'entreprise sur la présentation et la disponibilité de ses produits auprès des clients finaux, ce qui peut nuire à l'image de marque et à la satisfaction client. Par ailleurs, la présence commerciale limitée dans certaines régions freine l'expansion géographique et limite le développement de la clientèle. L'absence d'un responsable marketing dédié accentue ce déficit, car les actions de communication, bien qu'existantes sur les réseaux sociaux, restent ponctuelles et manquent de cohérence stratégique et d'une planification rigoureuse.

Du côté des approvisionnements, la dépendance à certains fournisseurs expose la **SARL CROX Industrie** à des risques liés aux retards de livraison, aux ruptures de stock ou à la volatilité des prix, ce qui peut affecter la continuité de la production et impacter la compétitivité de l'entreprise.

### *3.3 Les opportunités :*

Parmi les opportunités pour la **SARL CROX Industrie**, le développement du marché international constitue un levier majeur, notamment grâce à une présence déjà amorcée au

Canada. Ce potentiel à l'export est encouragé par le soutien des pouvoirs publics, qui se traduit par des aides financières et des exonérations favorables à l'internationalisation.<sup>1</sup>

Sur le plan local, la croissance démographique, en particulier celle de la population jeune, élargit le marché potentiel pour les produits de snacking. Enfin, la mise en place de nouveaux réseaux de distribution régionaux offre une meilleure couverture des zones jusque-là peu desservies, renforçant ainsi l'accès aux consommateurs afin d'accroître la croissance de l'entreprise.

### ***3.4 Les menaces :***

En ce qui concerne les menaces, l'intensification de la concurrence locale exerce une pression croissante sur les prix et la qualité, rendant indispensable une adaptation constante de l'offre. Parallèlement, les lourdeurs administratives et la complexité des réglementations freinent la mise en œuvre rapide de nouveaux projets, limitant ainsi la capacité d'innovation et d'expansion de l'entreprise.

Nous avons adressé le tableau ci-dessous qui propose une synthèse visuelle de l'analyse SWOT développée précédemment :

**Tableau n° 2.4 : L'analyse SWOT du SARL CROX Industrie**

<b><u>Forces</u></b>	<b><u>Faiblesses</u></b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prix compétitifs.</li><li>• Offres promotionnelles régulières.</li><li>• Bonne image de marque sur le marché local.</li><li>• Equipe jeune (~29 ans) et dynamique.</li><li>• Produits de bonne qualité : un bon contrôle qualité.</li><li>• Vision d'amélioration continue.</li><li>• Maîtrise de procédures de fabrication et les bonnes pratiques d'hygiène.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Turnover modéré (8,25 %) et faible nombre de cadres (6,18 %).</li><li>• Distribution indirecte, limitant le contrôle sur les points de vente.</li><li>• Faible présence commerciale dans certaines régions.</li><li>• Absence de pilote marketing (risque d'incohérence stratégique).</li><li>• Dépendance à certains fournisseurs.</li></ul>

<sup>1</sup><https://www.mfa.gov.dz/fr/economic-diplomacy/support-for-exports/measures-and-facilitations> (consulté le 29/03/2025 à 23h05)

<ul style="list-style-type: none"><li>• Productivité élevée.</li><li>• Usine complémentaire de fabrication de pellets (avantage concurrentiel et autonomie).</li><li>• Stratégie de différenciation de produits.</li></ul>	
<p style="text-align: center;"><b><u>Opportunités</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Développement du marché à l'international.</li><li>• Soutien politique à l'exportation.</li><li>• Croissance démographique.</li><li>• Développement de nouveaux réseaux de distribution régionaux.</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Menaces</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concurrence accrue (locale et internationale).</li><li>• Complexité réglementaire et lenteurs administratives.</li></ul>

**Source :** élaboré par nos soins à partir des analyses stratégiques.

### **Section 03 : Description du processus de prévision de la demande au sein de l'entreprise SARL CROX Industrie.**

Dans le cadre de notre étude, le processus de prévisions de la demande a été examiné en profondeur en premier lieu, afin de mieux comprendre les dynamiques qui sous-tendent la performance logistique de l'entreprise. Cette démarche s'inscrit dans une volonté d'affiner notre analyse et d'évaluer dans quelle mesure l'amélioration des prévisions peut constituer un levier d'optimisation pour la chaîne d'approvisionnement de l'entreprise.

Cette analyse approfondie permet non seulement d'identifier les forces et les limites des pratiques actuelles, mais également de proposer des pistes d'amélioration à travers la méthode proposée par notre étude pour renforcer le processus de prévisions.

#### **1 Le contexte et les enjeux pour l'entreprise :**

La **SARL CROX Industrie** est une entreprise spécialisée dans la production de snacks salés, notamment des chips (cf. *Chapitre 02, Section 01, 1 Présentation de l'organisme d'accueil*). Ses produits se déclinent sous une variété d'arômes et de grammages. Elle n'externalise que le transport, mais assure en interne toutes les autres étapes de la chaîne de valeur, depuis la sélection des matières premières jusqu'à la mise à disposition des produits pour la distribution aux grossistes, supermarchés, hypermarchés et points de vente traditionnels.

L'usine de l'entreprise dispose de trois lignes de production polyvalents, qui peuvent être rapidement adaptées en fonction des besoins de fabrication. Cette flexibilité permet la production de plusieurs gammes avec des arômes différents en plusieurs formats (14g, 23g, 35g, 46g, 85g, 115g). De plus, la zone de stockage a été optimisée pour une gestion efficace des stocks de matières premières et de produits finis.

La majorité des quantités produites de l'entreprise **CROX Industrie** est destinée au marché algérien, principalement distribuée via un réseau de grossistes et de revendeurs, mais aussi dans les grandes surfaces. L'entreprise a mis en place une stratégie de production « make-to-stock », consistant à construire des stocks de produits finis afin de satisfaire rapidement les commandes, tout en minimisant les coûts de surstockage. Toutefois, la variabilité de la demande peut provoquer des déséquilibres importants, comme la rupture de stock pour certains produits trop demandés ou des accumulations de stocks pour d'autres références moins sollicitées.

Le portefeuille de produits de **SARL CROX Industrie** est diversifié, avec plusieurs familles d'arômes et de grammage. Chaque produit suit une dynamique de demande particulière, marquée par des comportements de vente contrastés : certaines références connaissent une forte

saisonnalité d'une année sur l'autre, tandis que d'autres présentent une demande plus stable mais modérée. Certaines nouveautés enregistrent des pics de vente initiaux suivis de baisses rapides. De plus, tous les produits ne contribuent pas de manière équivalente à la performance commerciale de l'entreprise : certains jouent un rôle clé dans la croissance du chiffre d'affaires, tandis que d'autres ont un impact plus marginal. Cette diversité complexifie la planification de la production et la gestion des stocks, rendant la prévision de la demande un enjeu stratégique majeur.

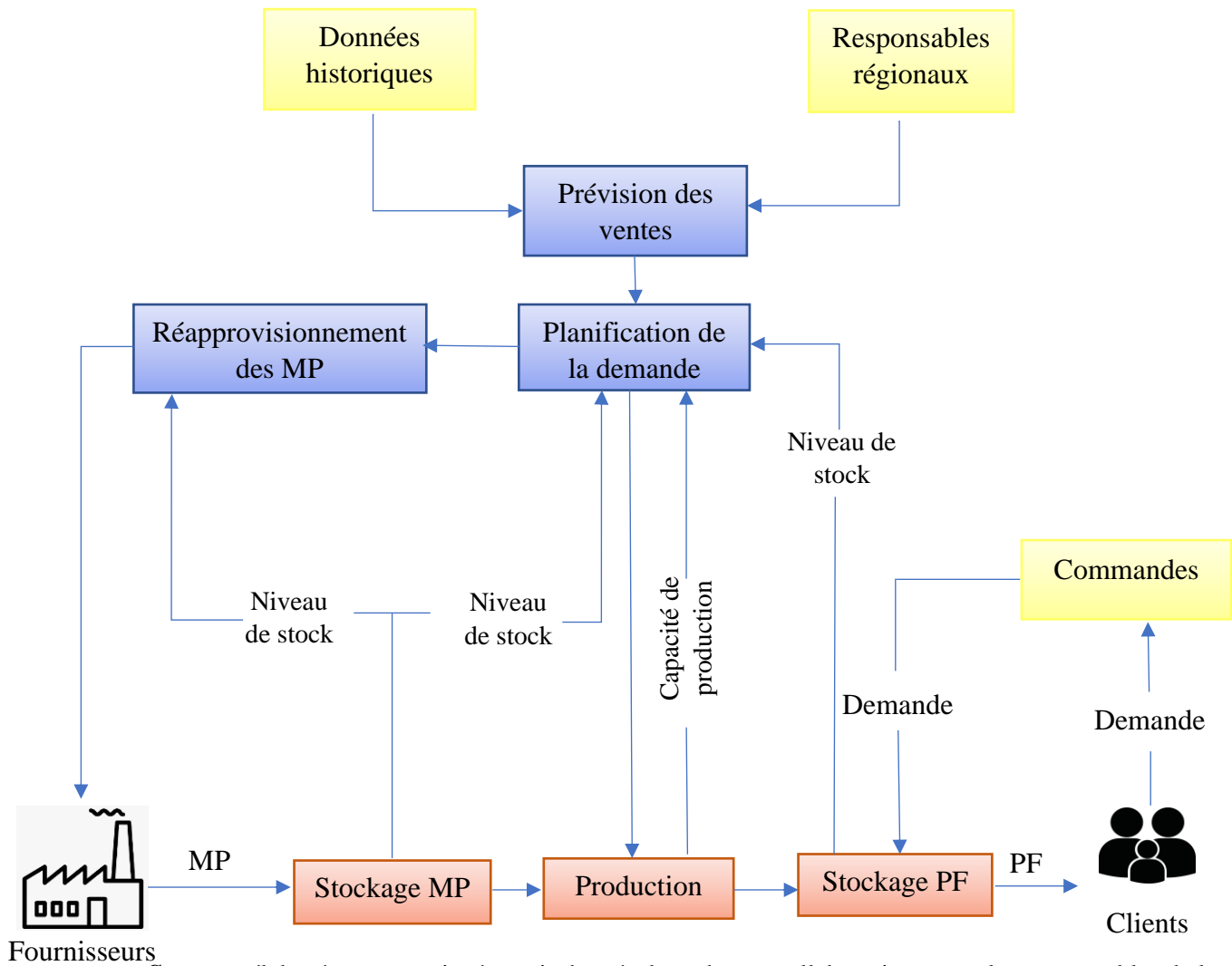
Pour faire face à ces défis, l'entreprise cherche à renforcer ses outils de pilotage et à améliorer la précision de ses prévisions, afin d'optimiser ses niveaux de stocks, limiter les ruptures et améliorer son taux de service client.

Pour cela, elle a entrepris une réflexion sur l'amélioration de ses pratiques existantes, en s'orientant vers des méthodes quantitatives, capables d'intégrer les effets saisonniers et les évolutions de tendance.

## **2 La Supply Chain de la SARL CROX Industrie et le processus de planification de la demande :**

Dans l'objectif de produire les quantités nécessaires et respecter les délais de livraison, plusieurs processus sont organisés dans la SC de l'entreprise **SARL CROX Industrie** grâce à différents acteurs. Le schéma présenté dans la figure ci-dessous, que nous avons élaboré en collaboration avec l'ensemble des responsables de la **SARL CROX Industrie**, illustre les principales composantes de sa chaîne logistique :

**Figure n° 2.7 : Étapes et acteurs de la Supply Chain de SARL CROX Industrie.**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des résultats de nos collaborations avec les responsables de la SARL CROX Industrie.

La première étape de ce processus repose sur l'élaboration des prévisions de ventes. Celles-ci sont constituées à partir des données historiques collectées, ainsi que des informations remontées par les responsables régionaux, proches des réalités du terrain. Ce processus représente l'étape la plus importante à partir de laquelle découle le reste des plans.

Sur la base de ces prévisions, la planification de la demande est réalisée. L'ensemble des responsables de l'entreprise ont souligné que cette étape est réalisée en tenant compte de plusieurs paramètres : la capacité de production disponible, les niveaux de stock existants et les besoins futurs anticipés. Cette étape permet ainsi de déterminer avec précision les quantités à produire et à approvisionner, dans le but de maintenir un équilibre optimal entre l'offre et la demande.

La planification donne ensuite lieu au déclenchement des opérations d'approvisionnement en matières premières auprès des fournisseurs. Ces approvisionnements sont ajustés selon les stocks disponibles dans les stocks de matières premières, afin d'éviter tout excès ou insuffisance. Une fois les matières premières réceptionnées, la production est lancée conformément au plan établi.

Une fois les produits finis fabriqués, ils sont transférés vers l'espace de stockage dédié. C'est à partir de cet entrepôt que les commandes clients sont préparées et expédiées, en fonction de la demande exprimée par les distributeurs, les grossistes ou les enseignes de grande distribution. Ce fonctionnement en cascade met en évidence l'importance stratégique de la qualité des prévisions. Des prévisions inexactes peuvent déséquilibrer l'ensemble du processus logistique : un excès de production peut générer des surstocks coûteux, tandis qu'une sous-estimation de la demande peut provoquer des ruptures de stock, nuisant à la satisfaction client. Une anticipation fiable des ventes permet dès lors d'optimiser l'allocation des ressources, de réduire les pertes et d'améliorer la performance globale de la Supply Chain de la **SARL CROX Industrie**.

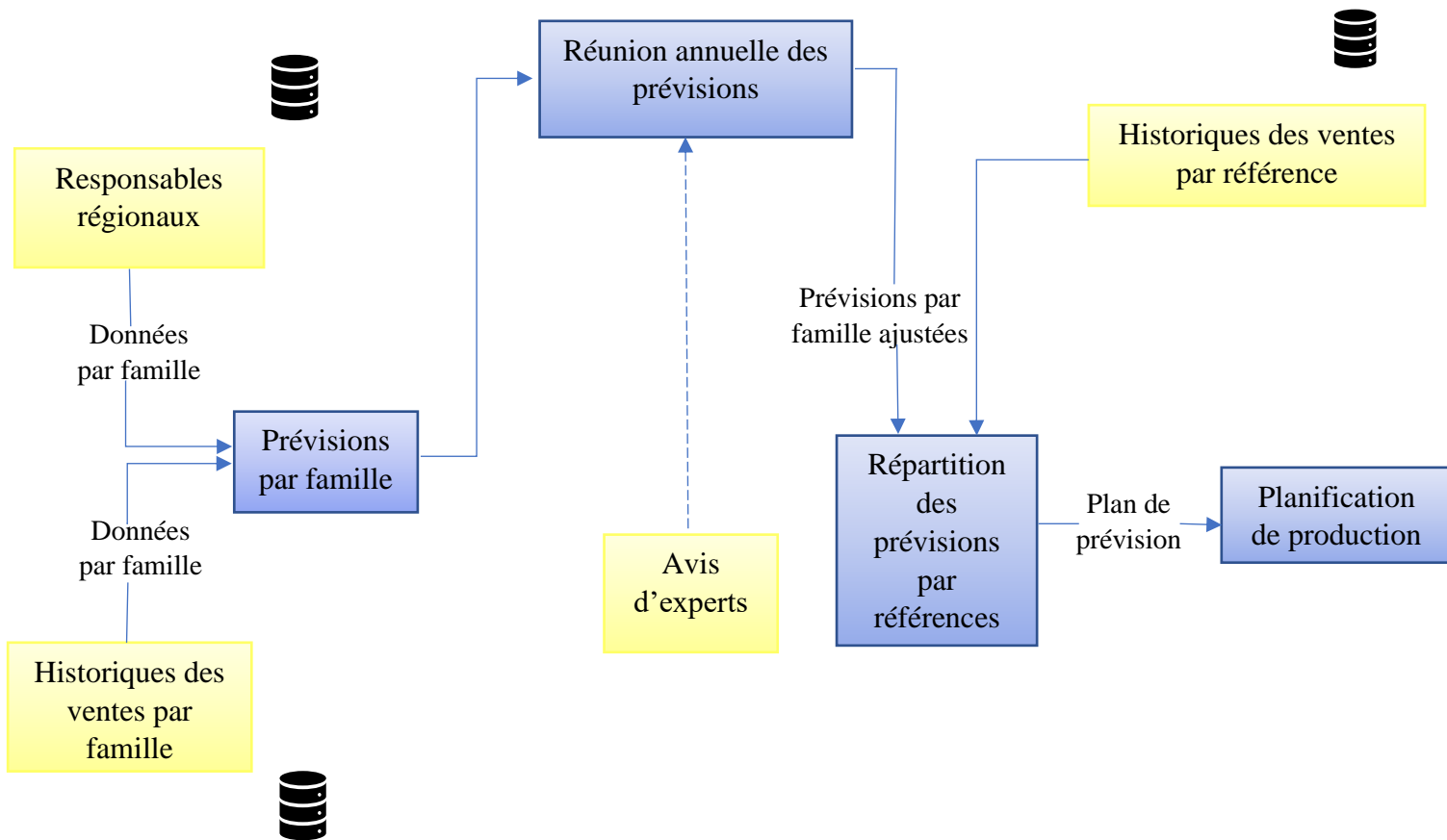
### **3 Zoom sur le processus des prévisions des ventes chez SARL CROX Industrie :**

La prévision des ventes est assurée par un prévisionniste, qui est également le responsable commercial de la **SARL CROX Industrie**. Il collabore principalement avec les responsables régionaux sur le terrain afin de recueillir les données relatives aux besoins exprimés par leurs clients.

#### ***3.1 Le processus de prévision des ventes :***

Afin de mieux comprendre le processus de prévision des ventes au sein de la **SARL CROX Industrie**, nous avons schématisé les différentes étapes de ce processus en collaboration avec le responsable commercial, qui joue également le rôle de prévisionniste au sein de l'entreprise. Ce travail nous a permis d'identifier les principales séquences décisionnelles et les acteurs impliqués dans l'élaboration et l'ajustement des prévisions.

**Figure n° 2.8 : Processus de la méthode de prévision de SARL CROX Industrie.**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des résultats de notre collaboration avec le responsable commercial.

Le processus de prévision des ventes se déroule annuellement en deux grandes étapes. Dans un premier temps, les directeurs régionaux des zones : Centre, Est, Ouest transmettent leurs prévisions à horizon de 12 mois, réparties par famille de produits, au responsable des prévisions. Ce dernier se charge de les ajuster, en s'appuyant sur son expertise ainsi que sur l'historique des ventes de l'années (n-1).

Ces prévisions régionales sont ensuite examinées lors d'une réunion annuelle rassemblant les responsables des différents services concernés (commercial, administration des ventes, logistique, production). Cette réunion permet d'affiner les projections en tenant compte des éléments complémentaires fournis, tels que les campagnes promotionnelles, les nouveaux produits, les arrêts de production, ...

À l'issue de cette phase, l'analyste des prévisions élabore les prévisions détaillées par référence produit, en se référant notamment aux volumes de ventes de l'année précédente. Ces prévisions, désormais consolidées, sont ensuite transmises aux responsables du site de production pour

orienter la planification des ordres de fabrication et l'approvisionnement en matières premières pour l'ensemble de l'année à venir.

Toutefois, afin de garantir une meilleure réactivité face aux évolutions du marché, ces prévisions annuelles font l'objet des ajustements mensuels. Ces révisions sont effectuées à partir de l'analyse des ventes réalisées, des retours terrain des commerciaux, et de l'évolution des commandes clients pour corriger les erreurs constatées et d'anticiper les variations saisonnières.

### ***3.2 Les données mobilisées par SARL CROX Industrie pour la prévision :***

Comme mentionné ci-dessus (cf. *Chapitre 02, Section 03, 3.1 Le processus de prévision des ventes*), les données employées pour préparer les prévisions sont issues de plusieurs sources. Les informations des directeurs régionaux sont principalement des bons de commandes des clients, l'historique de vente est issu du système de gestion des ventes de l'entreprise : le logiciel *Intellix*. D'autres données internes, telles que les périodes de promotions commerciales décidées ponctuellement par la direction ou les changements dans l'offre produits (lancements ou arrêts des références), sont également prises en compte.

L'ensemble de ces données est traité par référence produit afin de construire des prévisions à la fois par gamme de produit et par référence spécifique, sur l'horizon temporel.

Cette distinction est nécessaire d'une part pour permettre au service production de planifier les lignes en fonction du volume prévisionnel par référence, et d'autre part en raison de la différence de classification des produits entre les équipes commerciales (organisées par segment de marché ou région) et les équipes de production (organisées par caractéristiques techniques ou grammages).

Par ailleurs, les prévisions par catégories servent également à définir les objectifs de vente par région, ce qui facilite la coordination entre la planification industrielle et la stratégie commerciale de l'entreprise.

### ***3.3 Limites des pratiques actuelles de prévision au sein de la SARL CROX Industrie :***

Malgré l'existence d'un processus structuré, la méthode de prévision actuellement utilisée par l'entreprise présente plusieurs limites selon l'ensemble des responsables de la **SARL CROX Industrie**.

Elle repose majoritairement sur des jugements des responsables de l'entreprise et des données qualitatives fournies par les responsables régionaux, ce qui introduit une forte part de subjectivité et expose le processus à divers biais cognitifs.

Par ailleurs, l'absence de recours systématique à des outils quantitatifs ou à des modèles statistiques éprouvés limite la capacité à détecter et modéliser les tendances, les cycles et les effets saisonniers de la demande.

Les ajustements opérés mensuellement demeurent principalement correctifs et ne permettent pas d'anticiper les fluctuations soudaines, en particulier pendant des périodes de pics saisonniers. De plus, l'absence d'un dispositif de mesure de performance des prévisions, à travers des indicateurs, empêche une évaluation objective de leur précision et freine l'amélioration continue du processus. C'est dans ce cadre que nous avons choisi de mener notre étude sur une méthode quantitative de prévision de la demande.

### **Conclusion du chapitre 02 :**

Ce chapitre a permis de dresser un panorama structuré de la **SARL CROX Industrie**, en mettant en lumière les spécificités de son organisation ainsi que les enjeux liés à son environnement interne et externe. L'analyse du processus de prévision actuellement en place a montré une forte dépendance à l'expertise terrain et à des ajustements empiriques mensuels. Si ces pratiques témoignent d'une certaine agilité, elles révèlent également des limites, notamment l'absence d'outils quantitatifs formalisés permettant d'anticiper plus rigoureusement les évolutions de la demande. Dans cette perspective, l'introduction de méthodes de prévision avancées constitue une piste d'amélioration majeure. C'est dans ce cadre que s'inscrit l'application du modèle de lissage exponentiel triple de Holt-Winters, objet du chapitre suivant.

**Chapitre 03 : Etude empirique de l'impact de  
l'implémentation de la méthode de lissage  
exponentiel triple sur la précision des prévisions  
et la performance logistique.**

### **Introduction du chapitre 03 :**

Dans les chapitres précédents, nous avons exposé les concepts théoriques liés à l'analyse stratégique ainsi qu'au processus de prévision au sein de la **SARL CROX Industrie**. Cette approche nous a permis de comprendre les fondamentaux nécessaires à l'élaboration de prévisions fiables et adaptées aux spécificités du marché agroalimentaire.

À présent, ce troisième chapitre se concentre sur l'aspect pratique en s'intéressant aux tests de prévisions réalisés au sein de l'entreprise. L'objectif est de confronter les concepts théoriques étudiés avec les réalités du terrain, afin d'évaluer l'efficacité et la pertinence de la méthode de lissage exponentiel triple dans le contexte particulier de **CROX Industrie**.

Dans un premier temps, nous présenterons la méthodologie adoptée pour cette analyse, en détaillant les entretiens semi-directifs menés auprès des acteurs clés de l'entreprise. Ces entretiens ont permis de mieux cerner les dynamiques internes et les pratiques actuelles en matière de prévision. La deuxième section sera consacrée à l'analyse des séries chronologiques de la demande, incluant l'étude des coefficients d'autocorrélation. Cette analyse visera dans un premier temps à nettoyer les données en éliminant les valeurs aberrantes et en s'assurant de leur qualité. Par la suite, elle permettra d'identifier les patterns récurrents ainsi que les effets saisonniers influençant les ventes, afin de justifier le choix des produits et de la méthode employée.

Enfin, la troisième section abordera l'évaluation de l'impact de la méthode Holt-Winters sur la performance de l'entreprise, en termes de précision des prévisions et d'optimisation des flux logistiques. Une analyse comparative sera menée pour mesurer les gains en efficacité et les améliorations potentielles.

## **Section 01 : Cadre méthodologique.**

Nous allons aborder dans cette section la démarche méthodologique suivie pour mener notre étude, incluant les méthodes de collecte des données nécessaires, ainsi que les différents outils que nous avons utilisés pour analyser les données recueillies.

### **1 Présentation de la méthodologie de recherche :**

Pour garantir la pertinence de notre étude, il est essentiel de définir clairement les objectifs ainsi que les méthodes qui ont guidé notre démarche de recherche.

#### ***1.1 Objectif de la recherche :***

Notre recherche vise à accompagner la **SARL CROX Industrie** dans l'implémentation d'un modèle de prévision basé sur la méthode de lissage exponentiel triple (Holt-Winters), afin d'améliorer l'optimisation de ses flux logistiques.

#### ***1.2 Approche méthodologique :***

Pour examiner en détail la problématique de notre étude, nous avons adopté une approche méthodologique combinant observation, analyse documentaire et étude qualitative, relevant respectivement des approches descriptive et analytique. Cette triangulation des méthodes vise à relier les concepts théoriques aux pratiques observées, tout en assurant une compréhension approfondie des dynamiques du système de prévision étudié.

#### ***1.3 Les méthodes de collecte des données :***

##### **1.3.1 Analyse documentaire :**

L'analyse documentaire, en tant que méthode de recherche qualitative, est une étape essentielle qui conditionne la qualité d'une recherche d'information. Elle consiste à examiner de manière systématique des documents écrits, tels que des livres, rapports, articles de presse ou notes de terrain, afin d'en extraire le sens complet et pertinent. Selon *Waller et Masse*<sup>1</sup> cette approche permet de recueillir des données significatives pour des études de cas ou des analyses

---

<sup>1</sup> WALLER, (Suzanne) et MASSE, (Claudine) : *L'analyse documentaire : Une approche méthodologique*, ADBS Editions, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 1999, p.05.

comparatives, tout en transmettant les informations extraites avec précision à ceux qui en ont besoin.

C'est dans cette optique que nous avons eu recours à l'analyse documentaire, en cohérence avec la nature comparative de notre étude. À cet effet, nous avons pu consulter un ensemble de documents internes fournis par l'entreprise, lesquels ont constitué une base précieuse pour notre recherche. Parmi les documents mis à notre disposition figurent notamment l'organigramme de l'entreprise **SARL CROX Industrie**, les relevés de ventes historiques et prévisionnelles, ainsi que les données relatives à la disponibilité des stocks, les indicateurs de performance de l'entreprise.

### **1.3.2 L'observation :**

L'observation est un mode de collecte des données par lequel le chercheur observe de lui-même, de visu, des processus ou des comportements se déroulant dans une organisation, pendant une période de temps délimitée. L'observation constitue un mode de recueil alternatif de l'entretien dans le sens où le chercheur peut analyser des données factuelles dont les occurrences sont certaines, plutôt que des données verbales dont l'inférence factuelle est sujette à caution.<sup>1</sup>

D'après *Gavard-Perret et al.*,<sup>2</sup> c'est une méthode de recherche à double dimension, combine une approche technique, basée sur une collecte rigoureuse de données primaires via des outils précis dans des contextes expérimentaux, et une approche stratégique, impliquant une immersion active du chercheur dans son terrain pour une compréhension approfondie, typique de l'observation in situ non expérimentale.

Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisé l'observation comme outil complémentaire à l'analyse documentaire. Cette méthode nous a permis d'observer directement les pratiques réelles d'utilisation des systèmes de prévision dans l'environnement étudié. Nous avons ainsi pu constater de manière directe les interactions entre les différents services, ce qui nous a permis d'obtenir des informations détaillées sur le fonctionnement de l'entreprise. Cette approche a enrichi notre analyse en mettant en lumière des aspects pratiques et des ajustements non consignés, contribuant à une compréhension plus approfondie des enjeux liés à l'application de la méthode.

---

<sup>1</sup> THIÉTART, (Raymond Alain) : *Méthodes de recherche en management*, Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2014, p.277-278.

<sup>2</sup> GAVARD-PERRET, (Marrie Laure), et alii : *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion – Réussir son mémoire ou sa thèse*, Pearson, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2011, p.140.

### **1.3.3 Les entretiens :**

Selon *Gauthy-Sinechal et al.*,<sup>1</sup> les études qualitatives visent à un approfondissement du sujet traité. Le mode d'interrogation est non-structuré et le nombre de contact y est relativement peu élevé. Elles cherchent les causes, les fondements d'un comportement, d'une attitude, d'une perception.

Elles se concentrent principalement sur l'analyse des comportement sous-jacentes aux opinions d'un groupe spécifique concernant un sujet donné. Pour réaliser ce type de recherche, plusieurs méthodes sont employées, regroupées en trois grandes catégories :

- **Les entretiens individuels**, qui permettent de recueillir et d'examiner séparément les points de vue des personnes interrogées.
- **Les entretiens de groupe**, animés par un modérateur et impliquant des participants de la population ciblée.
- **Les techniques d'observation.**

Parmi ces méthodes, l'entretien individuel est l'une des méthodes qualitatives les plus utilisées en sciences de gestion selon *Gavard-Perret et al.*<sup>2</sup>

C'est une technique destinée à collecter, dans la perspective de leur analyse, des données discursives reflétant notamment l'univers mental conscient ou inconscient des individus. Il s'agit d'amener les sujets à vaincre ou à oublier les mécanismes de défense qu'ils mettent en place vis-à-vis du regard extérieur sur leur comportement ou leur pensée.

Il existe trois types d'interviews dont nous pouvons faire usage selon les objectifs de recherche :

- **L'entretien non-directif** : Dans l'entretien non directif, le chercheur établit un thème général sans orienter le discours du sujet. Ses interventions se limitent à encourager l'expression de l'interlocuteur, à montrer une posture d'écoute compréhensive, à relancer à partir des propos déjà tenus ou à approfondir les éléments discursifs mentionnés par le sujet.<sup>3</sup>

Ce type est recommandé lorsque l'enquêteur veut appréhender, plutôt que des faits ou jugements précis, des représentations et mobiles, souvent latents.

---

<sup>1</sup> GAUTHY-SINECHAL, (Martine) et VANDERCAMMEN (Marc), *Etude de marché : méthodes et outils*, De Boeck Université, 2<sup>ème</sup> édition, Alger, 2005, p.87-88.

<sup>2</sup> GAVARD-PERRET, (Marrie Laure) et alii : Op.cit, p.88.

<sup>3</sup> THIÉTART, (Raymond Alain) : Op.cit, p.274.

- **L'entretien semi-directif :** Contrairement à l'entretien non-directif, l'entretien semi-directif est guidé par l'intervieweur qui dirige la discussion. Les questions posées restent ouvertes, permettant ainsi des réponses libres et détaillées.
- **L'entretien directif :** Les questions posées dans cet entretien sont généralement ciblées et fermées, exigeant des réponses comme « oui » ou « non ».

Dans le cadre de notre étude, nous avons retenu l'entretien semi-directif car il permet un équilibre entre la liberté d'expression du répondant et le cadrage nécessaire pour atteindre les objectifs de recherche. Contrairement aux entretiens directifs, trop fermés, ou non-directifs, trop ouverts, cette méthode offre une souplesse suffisante pour explorer en profondeur les pratiques tout en abordant systématiquement les thèmes clés. Ce type d'entretien est particulièrement adapté lorsque l'on cherche à comprendre des processus complexes tout en assurant une certaine comparabilité entre les réponses.

#### ***1.4 L'outil de collecte des données :***

##### **1.4.1 Guide d'entretien :**

C'est un outil qui représente l'inventaire des thématiques à aborder au cours de l'entretien. Il sert de fil conducteur pour structurer l'entretien et orienter l'exploration selon les axes de recherches définis. Nous avons choisi de construire 5 axes dont les questions sont adaptées à notre étude. Le guide d'entretien est présenté en annexe (cf. *Annexe 3.1*).

##### **1.4.2 L'échantillon de l'enquête :**

Nous avons ainsi mené des entretiens semi-directifs avec l'ensemble des responsables impliqués dans l'élaboration des prévisions, identifiés au préalable lors de la conception du schéma du processus de prévision (cf. *Chapitre 02, Section 03, 3.1 Le processus de prévision des ventes*). Ces personnes clés ont été sélectionnées en raison de leur implication directe dans les différentes étapes du processus.

Pour cela, nous avons limité notre échantillon à trois responsables de l'entreprise :

**Tableau n° 3.1 : Les personnes interviewées.**

<b>Nom et prénom</b>	<b>Fonction</b>	<b>Date</b>	<b>Durée</b>	<b>Lieu</b>	<b>Raison de choix</b>
<b>I. M</b>	Responsable production	16/03/2025	10 :35 - 11 :55	Salle de réunion, SARL CROX Industrie	Choisi par rapport à sa connaissance approfondie des processus de production et à son rôle essentiel dans l'adaptation des plannings en fonction des prévisions.
<b>B. F</b>	Responsable commercial	20/03/2025	12 :40 - 14 :17	Salle de réunion, SARL CROX Industrie	Choisi par rapport à son statut au sein de l'entreprise en tant que prévisionniste, son expertise commerciale approfondie et sa connaissance du comportement des clients et des tendances du marché.
<b>B. N</b>	Responsable administration des ventes	21/03/2025	08 :59 -9 :10	Salle de réunion, SARL CROX Industrie	Choisie par rapport à son rôle central dans la coordination entre les services ventes, commercial et logistique.

**Source :** élaboré par nos soins.

Afin de structurer notre analyse de manière cohérente, le guide d'entretien a été organisé autour de cinq grands axes. Ces axes ont été explorés lors d'entretiens individuels menés avec des cadres occupant des postes spécifiques au sein de l'entreprise. Il est à noter que certaines questions n'ont pas été abordées par l'ensemble des trois responsables interrogés, dans la mesure où elles relevaient de domaines techniques ne relevant pas directement de leurs fonctions respectives :

- **Axe 01 :** Contexte personnel et rôle dans l'entreprise.

Ce premier axe permet de comprendre le parcours professionnel des personnes interrogées, la nature de leur poste, leurs missions quotidiennes, ainsi que leur niveau d'implication dans le processus de prévision. Cela aide à contextualiser leurs réponses et à mieux interpréter leurs points de vue en fonction de leur position dans la chaîne commerciale.

- **Axe 02 :** Structure et spécificités des produits.

Ce volet aborde les caractéristiques des produits fabriqués, notamment leur diversité, leurs grammages. Il permet de mieux appréhender les éléments pouvant influencer la demande, comme la saisonnalité ou les pics liés à certains événements, et de mettre en évidence les facteurs rendant la prévision plus complexe.

- **Axe 03 :** Méthodes et pratiques de prévision actuelles.

Ce troisième axe explore les approches de prévision utilisées au sein de l'entreprise, la fréquence à laquelle elles sont mises en œuvre, les outils mobilisés, ainsi que les éventuelles difficultés rencontrées. Il met en lumière les limites des pratiques actuelles et permet de situer les apports potentiels d'une méthode comme celle de Holt-Winters.

- **Axe 04 :** Impact des prévisions sur la performance.

Ce thème s'intéresse aux répercussions concrètes de la qualité des prévisions sur les opérations logistiques. Il met en évidence le lien entre la précision des prévisions et la performance globale de l'entreprise, dans une logique d'optimisation continue.

- **Axe 05 :** Accès aux données et faisabilité.

Ce dernier axe traite des sources de données disponibles, des contraintes liées à leur accès, de la fiabilité des historiques et des possibilités d'automatisation du processus de prévision. Il permet d'évaluer dans quelle mesure l'entreprise est en capacité de mettre en œuvre durablement des méthodes avancées, en fonction de ses moyens et de ses outils actuels.

### **1.4.3 La démarche d'analyse des données :**

Lors des entretiens semi-directifs menés avec les trois responsables, nous avons recueilli un ensemble de réponses particulièrement riches en informations qualitatives. Pour analyser ces données, deux choix s'offrent à nous :

- Analyse de contenu.
- Analyse par thématique.

Afin d'exploiter au mieux ces données, nous avons opté pour une analyse thématique, « *L'analyse qualitative repose sur l'utilisation de procédés visant à réduire et structurer les données collectées. Pour résumer et organiser le corpus, des catégories appelées « thèmes »* »

*sont mobilisées. Ces thématiques, également désignées sous le terme de « thématisations », peuvent être déclinées en « sous-thèmes » afin de permettre une lecture plus détaillée et nuancée de certaines dimensions du discours ».<sup>1</sup>*

L'analyse thématique permet de faire émerger les thèmes présents dans un corpus en vue d'en approfondir l'interprétation. Il s'agit d'une approche de type subjectiviste, centrée sur la reformulation, l'interprétation et la théorisation des phénomènes observés. Elle s'inscrit dans le champ des méthodes de recherche qualitative, qui se caractérisent par une exploration directe du sens des phénomènes humains et sociaux, sans recourir à la mesure ni à la quantification. Cette démarche repose sur deux logiques complémentaires :

- **Une logique classificatoire**, à travers la thématisation du corpus, qui consiste en une organisation des données fondée sur la segmentation des entretiens.
- **Une logique interprétative**, portant sur l'examen des thèmes et catégories émergents, dans le but d'attribuer du sens aux informations recueillies.

Cette méthode nous a permis de structurer et d'interpréter les discours recueillis selon une démarche structurée. Dans un premier temps, l'intégralité des entretiens a été retranscrite fidèlement. Nous avons opté pour une retranscription de type Ubiquitous IO. Ce mode de retranscription consiste à restituer fidèlement le contenu des échanges en supprimant les répétitions, les fautes de langage, les hésitations ainsi que les digressions non pertinentes.

Ce type de retranscription, plus formel que les versions verbatim intégrales, est particulièrement adapté aux entretiens de recherche nécessitant clarté et rigueur pour une exploitation analytique.

## **2 Analyse des résultats de l'entretien :**

Les entretiens menés permettent de confronter les pratiques concrètes observées au sein de l'entreprise aux concepts théoriques abordés dans la première partie de ce travail. La mise en perspective des propos recueillis auprès des différents responsables met en lumière des points de convergence et de divergence révélateurs. Ces apports enrichissent la compréhension des mécanismes liés aux pratiques de prévision et des dimensions en lien direct avec la problématique de recherche. Dans cette optique, les réponses ont été regroupées par thématique afin de dégager des résultats significatifs à travers une lecture transversale du discours. Les

---

<sup>1</sup> PAILLIÉ, (Pascal) et MUCCHIELLI, (Alex) : *Analyse qualitative en sciences humaines et sociales*, Armand Colin, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2013, p.231.

retranscriptions complètes des entretiens sont présentées en annexes (cf. Annexe 3.2), dans un souci de clarté et pour ne pas alourdir cette section analytique.

### ***2.1 Thème 01 : Rôles et objectifs :***

Ce thème couvre les questions 01,02 et 03 de l'axe 1, et vise à définir les fonctions spécifiques de chaque responsable au sein de l'entreprise.

**Analyse 01 :** Les entretiens révèlent que les prévisions au sein de la **SARL CROX Industrie** sont perçues comme un levier essentiel de pilotage opérationnel. Leur rôle principal est d'optimiser la gestion des stocks, en évitant les surstocks coûteux et les ruptures pouvant perturber l'activité. Elles contribuent à répondre aux attentes des clients en garantissant la disponibilité des produits et le respect des délais.

### ***2.2 Thème 02 : Segmentation et produits stars***

Ce thème englobe les questions 01 et 02 de l'axe 2 et explore la façon dont l'entreprise structure son portefeuille de produits.

**Analyse 02 :** Les retranscriptions mettent en évidence une segmentation des produits à la fois opérationnelle et marketing, structurée autour des cibles démographiques : enfants, famille, adolescents, et des caractéristiques des produits : gammes, grammages, arômes. Deux gammes dominant clairement : *Zap* avec des volumes élevés, et *Crox max* en nette croissance. À l'inverse, *Koukou* et *Legend* sont en déclin avec une demande marginale. Les gammes *Fariki* et *Kids*, récemment lancées, sont encore en phase de développement avec des volumes limités mais sont perçues comme porteurs de potentiel.

### ***2.3 Thème 03 : Saisonnalité et variation de la demande***

Ce thème regroupe les questions 04 et 05 de l'Axe 2. Il s'intéresse aux variations saisonnières ou périodiques qui influencent la demande.

**Analyse 03 :** Les entretiens révèlent une saisonnalité marquée de la demande observée principalement à l'échelle mensuelle. Les périodes de hausse selon les responsables incluent la rentrée scolaire et les fêtes de l'Aïd, tandis que des baisses significatives sont notées pendant le Ramadhan. Ces variations concernent l'ensemble des gammes, mais affectent principalement *Zap* et *Crox max* en raison leurs volumes trop important.

#### ***2.4 Thème 04 : Précision et défis de prévision***

Ce thème regroupe les questions 03 et 06 de l'Axe 2 ainsi que la question 03 de l'Axe 3. Il explore les difficultés rencontrées lors de l'élaboration des prévisions et évalue leur degré de précision :

**Analyse 04 :** Les entretiens relèvent que les prévisions sont particulièrement difficiles pour les produits à forte demande : *Zap* et *Crox max* en raison des pics saisonniers, et les nouveautés : *Fariki* et *Kids* en raison du manque des données historiques. Une amélioration des prévisions permettrait de limiter les ruptures et d'optimiser la gestion des stocks afin de renforcer la satisfaction des clients selon les responsables interrogés.

La mesure de l'exactitude au sein de l'entreprise **SARL CROX Industrie** reste informelle, avec un suivi mensuel basé sur la comparaison des prévisions aux ventes réelles, mais sans indicateurs chiffrés, ce qui limite l'objectivité de l'évaluation et cela selon le responsable de production et le responsable commercial.

#### ***2.5 Thème 05 : Processus et techniques de prévision***

Ce thème regroupe les questions 01, 02, 04 et 05 de l'Axe 3. Il examine le processus suivi pour établir les prévisions ainsi que les méthodes actuellement utilisées.

**Analyse 05 :** Les prévisions sont élaborées annuellement par le service commercial, puis ajustées chaque mois à partir des ventes récentes, des tendances passées et des événements saisonniers. Le processus mobilise des données historiques et des jugements empiriques, sans recours à des modèles statistiques formels. Il repose sur une approche hybride combinant quantitatif à travers les données de ventes, et qualitatif à travers l'expérience des responsables. Les principaux inputs utilisés sont les ventes passées, les retours des distributeurs, et les objectifs commerciaux.

#### ***2.6 Thème 06 : Utilisation et limites des outils***

Ce thème regroupe les questions 06, 07, 08 et 09 de l'Axe 3. Il s'intéresse à l'usage d'Excel dans les prévisions, en identifiant les fonctionnalités exploitées et les limites.

**Analyse 06 :** Le service commercial au sein de la **SARL CROX Industrie** utilise principalement Excel pour gérer les prévisions, en s'appuyant sur les fonctionnalités de base. Malgré sa facilité d'utilisation, ce choix reste limité par une absence de formation aux fonctions

avancées ce qui entraîne des erreurs manuelles fréquentes. L'outil est perçu comme insuffisant pour améliorer réellement la précision des prévisions selon les réponses des responsables interrogés.

### ***2.7 Thème 07 : Perceptions et perspectives de Holt-Winters***

Ce thème regroupe les questions 10 et 11 de l'Axe 3. Il explore la connaissance et la perception de la méthode de lissage exponentiel triple par les responsables. Il permet de juger de l'ouverture de l'entreprise à l'introduction de cette méthode, ainsi que de l'intérêt et de la faisabilité d'intégrer ce type de modèle dans leur processus de prévision.

**Analyse 07 :** Les responsables interrogés ne connaissaient pas la méthode Holt-Winters avant l'entretien, mais en perçoivent clairement la pertinence une fois son principe expliqué. Une méthode capable d'intégrer à la fois les tendances et la saisonnalité est jugée particulièrement adaptée au contexte de l'entreprise, notamment pour les produits sujets à de fortes variations comme ceux des gammes *Zap* et *Crox max*. L'approche suscite de l'intérêt, bien que des inquiétudes soient exprimées concernant sa complexité technique et les compétences nécessaires à sa mise en œuvre. La mise en place d'un tel modèle est perçue comme une opportunité d'améliorer la précision des prévisions, de limiter les ruptures de stock, de mieux gérer les commandes et, à terme, de renforcer la performance logistique et la compétitivité de l'entreprise.

### ***2.8 Thème 08 : Impact opérationnel des prévisions***

Ce thème regroupe les questions 01 et 02 de l'Axe 4. Il analyse les répercussions concrètes des prévisions sur les opérations internes.

**Analyse 08 :** Les prévisions jouent un rôle central dans la coordination des opérations au sein de la **SARL CROX industrie**. Elles conditionnent la planification de la production, la gestion des matières premières, l'organisation du personnel, mais aussi les actions commerciales, les campagnes marketing et les négociations avec les distributeurs. Une prévision fiable permet d'ajuster les volumes produits, d'éviter les surstocks et les ruptures, et d'optimiser la gestion des commandes et des livraisons selon les trois responsables. Sur le plan des indicateurs, les responsables soulignent que leur influence se traduit par un meilleur taux de disponibilité des produits, une rotation des stocks plus fluide, une réduction des délais de livraison et une amélioration de la satisfaction clients.

### *2.9 Thème 09 : Gestion des données*

Ce thème regroupe les questions 01, 02 et 03 de l'Axe 5. Il aborde les sources, la qualité et la gestion des données utilisées pour les prévisions.

**Analyse 09 :** La collecte des données repose principalement sur le logiciel *Intellix*, utilisé pour suivre les ventes, les commandes et les livraisons, organisées par gamme, grammage et saveur. Excel est encore utilisé pour le traitement et l'organisation des données, bien qu'il présente des limites en matière de sécurité et d'automatisation. L'analyse repose souvent sur des traitements manuels, avec des contraintes telles que les erreurs de saisie, les retards de mise à jour et l'absence de consolidation automatique. Malgré cela, les données récentes sont perçues comme importantes pour ajuster les prévisions rapidement, détecter les changements de tendance et réagir aux variations soudaines de la demande. La sécurité des bases de données reste un enjeu, avec une dépendance notable aux sauvegardes manuelles et une faible protection contre les pertes ou erreurs.

### *2.10 Thème 10 : Défis logistiques et aspects complémentaires*

Ce thème regroupe la question 04 de l'Axe 5. Il permet de faire émerger des contraintes logistiques spécifiques ayant un impact sur l'efficacité des prévisions.

**Analyse 10 :** Les réponses recueillies montrent que les responsables perçoivent un besoin croissant d'améliorer la précision des prévisions afin de mieux maîtriser la gestion des stocks et les flux logistiques. Une prévision plus fiable permettrait d'éviter les ruptures, de limiter les surstocks et de mieux planifier les ressources. L'idée d'approfondir les écarts entre prévision et consommation réelle, ainsi que les délais logistiques, reflète une volonté de renforcer l'efficacité opérationnelle à travers une meilleure anticipation de la demande.

## **3 Synthèse et résultats de l'étude qualitative :**

Après les entretiens menés avec les trois responsables de la **SARL CROX Industrie**, plusieurs points se sont dégagés concernant l'impact de l'implémentation d'une méthode comme le lissage exponentiel triple sur la précision des prévisions :

- Les prévisions actuelles chez **SARL CROX Industrie** s'appuient sur une combinaison de données historiques et de jugements subjectifs des responsables. Cependant, elles manquent de précision, notamment pour les nouveaux produits et lors des périodes de

forte demande. Cette faiblesse s'explique en grande partie par l'absence de modèles statistiques adaptés.

- L'outil principal utilisé pour les prévisions est Excel, mais il est jugé insuffisant en raison d'un manque de compétences dans l'utilisation de ses fonctionnalités avancées, notamment celles permettant de modéliser les tendances et la saisonnalité.
- Les prévisions influencent directement les opérations quotidiennes de l'entreprise, en particulier la gestion des stocks pour améliorer la satisfaction client. C'est pourquoi nous avons choisi de concentrer notre étude sur cet aspect spécifique de la chaîne logistique.

L'introduction de la méthode Holt-Winters apparaît comme une piste prometteuse pour renforcer la précision des prévisions, grâce à sa capacité à intégrer les effets de tendance et de saisonnalité.

À la suite de l'analyse des entretiens, les propos recueillis ont mis en évidence une performance hétérogène entre les différentes gammes de produits : certaines assurent des revenus réguliers, mais connaissent une croissance limitée, tandis que d'autres évoluent sur des marchés plus dynamiques et porteurs.

Dans cette optique la matrice BCG (Boston Consulting Group) s'avère particulièrement pertinente. D'après les travaux de *Kotler et al.*<sup>1</sup> cette matrice permet de classer les gammes selon deux critères essentiels : la part de marché relative et le taux de croissance du marché. Elle distingue quatre types d'unités stratégiques :

- **Les étoiles** : qui possèdent une forte part de marché dans un secteur de forte croissance.
- **Les vaches à lait** : qui dominent des marchés matures et génèrent des flux de trésorerie importants.
- **Les dilemmes** : qui opèrent dans des marchés en expansion mais peinent à y imposer leur présence.
- **Les poids morts** : qui présentent une faible part de marché dans des secteurs en déclin.

*Johnson et al.*<sup>2</sup> considère cette matrice comme un levier stratégique permettant une allocation optimale des ressources, en arbitrant entre les investissements nécessaires pour soutenir les unités à fort potentiel et les liquidités générées par les activités matures.

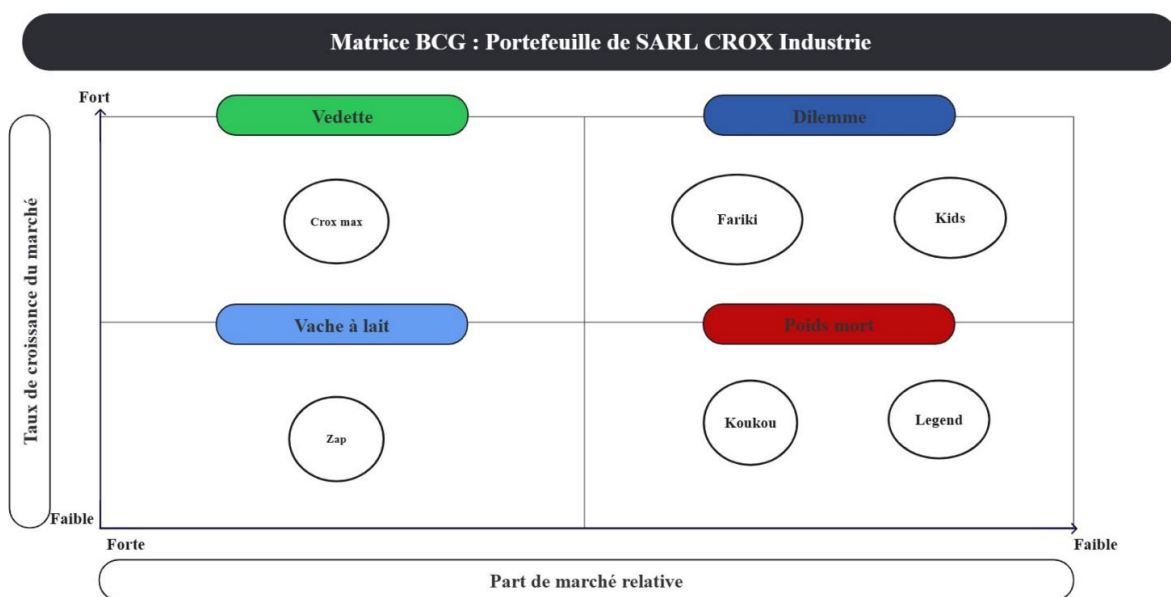
---

<sup>1</sup> KOTLER, (Philip), KELLER, (Kevin Lane) et MANCEAU, (Delphine) : *Marketing Management*, Pearson, 15<sup>ème</sup> édition, France, 2015, p. 51.

<sup>2</sup> JOHNSON, (Gerry), et alii : Op. cit, p.245.

En l'absence des données chiffrées précises sur les parts de marché, notre classification repose sur les résultats de l'étude qualitative. À partir des informations recueillies lors des entretiens, nous avons pu positionner les gammes de produits de l'entreprise dans la matrice BCG comme illustré dans la figure :

**Figure n°3.1 : Positionnement des différentes gammes de produits de la SARL CROX Industrie selon la matrice BCG.**



**Source :** élaboré par nos soins à partir de l'étude qualitative.

- **Crox max** apparaît comme une étoile, il s'agit d'un produit phare, bénéficiant d'une forte part de marché dans un secteur en expansion. Cependant, son maintien au sommet nécessite des investissements en compagnes marketing, promotions, etc.
- **Zap** est considéré comme une vache à lait, cette gamme dégage des profits constants dans un marché stabilisé, ce qui en fait une source fiable de financement pour d'autres segments.
- **Fariki et Kids** sont considérées comme des dilemmes, récemment lancées sur le marché, ces produits évoluent dans des segments porteurs mais disposent encore d'une faible part de marché.
- **Koukou et Legend** sont assimilées à des poids morts, positionnées sur des marchés en déclin avec une faible part de marché, ces gammes ne présentent plus d'intérêt stratégique majeur.

Dans cette optique, nous avons choisi de concentrer notre étude sur la gamme **Crox max**, classée comme étoile dans la matrice BCG. Son potentiel de croissance élevé en fait un choix

pertinent pour évaluer l'apport de la méthode de prévision Holt-Winters sur la performance logistique et commerciale sur ce produit.

## **Section 02 : Analyse des données de vente et prévision de la demande.**

Cette section est consacrée à l'étude approfondie des données de vente historiques de la **SARL CROX Industrie**. L'objectif principal est de comprendre les tendances, les variations saisonnières et les comportements récurrents de la demande afin d'appliquer la méthode de lissage exponentiel triple. Pour ce faire, deux grandes étapes ont été mises en œuvre : d'abord, le nettoyage des données à travers une analyse graphique visant à identifier les patterns, complétée par une analyse corrélacionnelle, puis l'application du modèle de prévision.

### **1 Méthodologie de mise en œuvre :**

Cette partie détaille les choix méthodologiques adoptés pour l'analyse de la demande, en précisant les produits étudiés, la méthode de prévision appliquée ainsi que l'horizon temporel retenu.

#### *1.1 Choix de la méthode de prévision retenue et de mesure de performance :*

Le choix de la méthode de prévision constitue une étape essentielle dans toute démarche d'anticipation de la demande. Après une revue approfondie de la littérature et une analyse des spécificités de notre contexte d'étude, la méthode de lissage exponentiel triple, connue sous le nom de Holt-Winters, s'est imposée comme l'option la plus appropriée.

Tout d'abord, la nature des données disponibles justifie pleinement ce choix. La demande observée dans notre cas est continue et régulière, ce qui favorise l'utilisation de méthodes quantitatives fondées sur l'historique des ventes. Le modèle Holt-Winters permet de capturer les trois composantes clés d'une série temporelle, à savoir le niveau, la tendance et la saisonnalité. Cette capacité à modéliser simultanément ces dynamiques rend la méthode particulièrement efficace dans des environnements caractérisés par une demande saisonnière, comme c'est le cas dans le secteur agroalimentaire.

Ensuite, la simplicité d'implémentation et la faible exigence en ressources sont des avantages majeurs dans notre contexte. L'outil Excel, déjà utilisé en entreprise, permet d'appliquer cette méthode sans nécessiter de logiciels spécialisés ou de compétences avancées en programmation. Grâce à l'utilisation du solveur, les coefficients de lissage peuvent être ajustés automatiquement, ce qui facilite considérablement le processus de modélisation. Cette

accessibilité rend la méthode particulièrement pertinente pour une PME comme **CROX Industrie**, où les investissements technologiques sont limités.

Par ailleurs, les contraintes liées à l'usage de méthodes plus avancées, notamment les techniques fondées sur l'intelligence artificielle, ont également influencé notre choix. L'absence de soutien technique spécialisé, ainsi que les coûts d'implémentation élevés rendent ces approches difficilement applicables dans notre contexte. En comparaison, le lissage exponentiel triple offre une alternative simple, robuste et rapide à mettre en œuvre, tout en garantissant une bonne précision.

Enfin, la pertinence de cette méthode dans le secteur agroalimentaire constitue un argument supplémentaire. De nombreuses études, comme celles de *Gooijer* et *Hyndman*<sup>1</sup>, ont démontré l'efficacité du modèle Holt-Winters dans la prévision des ventes de produits périssables, où la saisonnalité et la réactivité logistique jouent un rôle crucial. Cette méthode a ainsi été largement adoptée dans des cas similaires pour améliorer la gestion des stocks, optimiser la production et limiter les pertes.

Au regard de ces éléments, la méthode de Holt-Winters apparaît donc comme un choix stratégique pour notre étude.

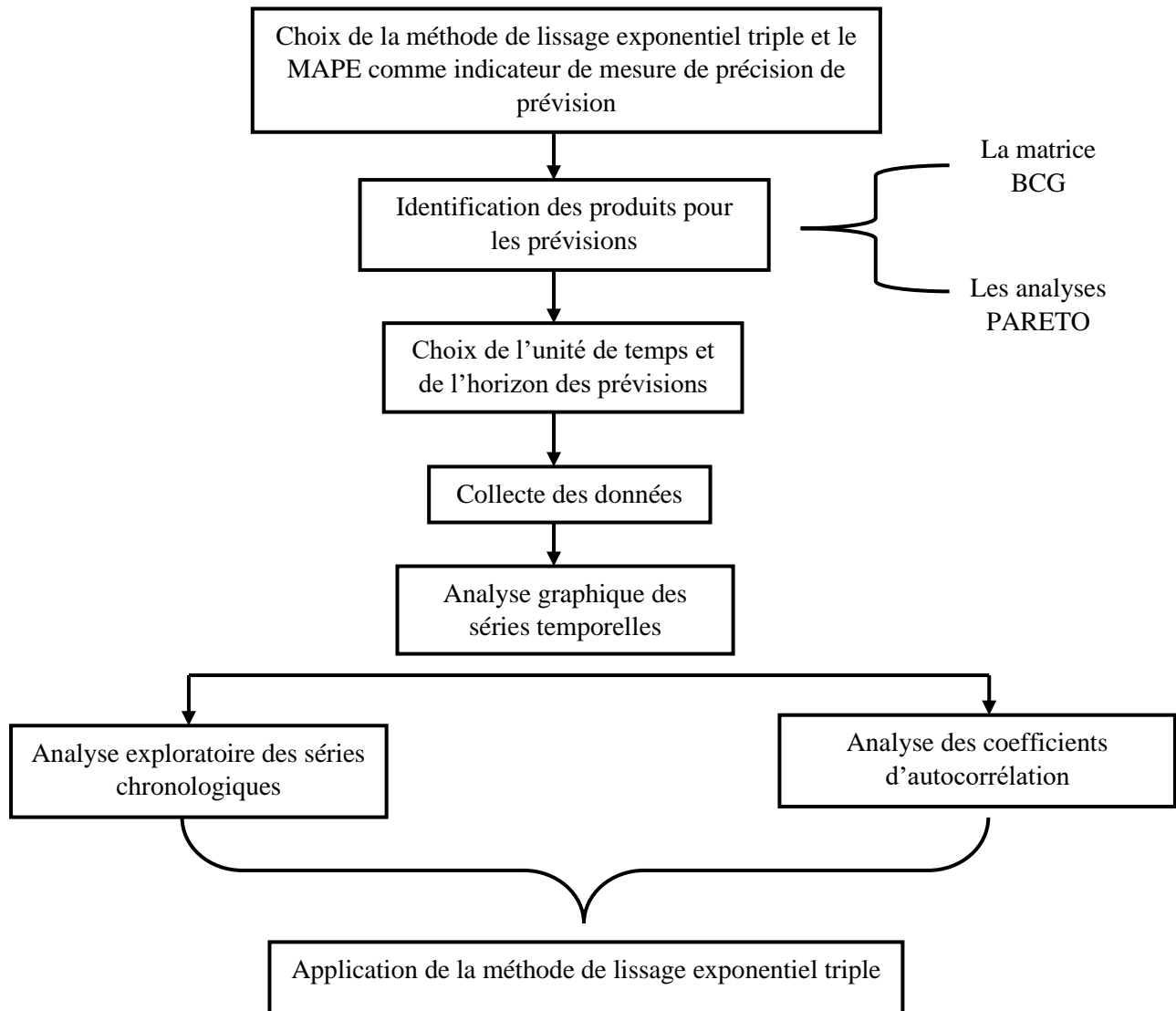
En ce qui concerne les méthodes de mesure de performance de la prévision, nous utiliserons la méthode du MAPE (Mean Absolute Percentage Error) (cf. *Chapitre 01, Section 01 : 5.3 Le pourcentage des erreurs moyennes absolues*), et ce pour sa simplicité et son efficacité. Nous chercherons donc à comparer entre la performance de la méthode de lissage exponentiel triple et la méthode qualitative utilisée par l'entreprise et retenir la méthode de prévision qui enregistre le MAPE le plus bas.

Afin de mieux illustrer la démarche méthodologique adoptée dans cette étude, la figure ci-dessous présente un schéma synthétique des différentes étapes de mise en œuvre de la méthode de prévision retenue, depuis la sélection du modèle jusqu'à l'évaluation de sa performance.

---

<sup>1</sup> DE GOOIJER, (Jan Gerardus) et HYNDMAN, (Robin John), *25 years of time series forecasting*, International Journal of Forecasting, Vol. 22, N° 3, Elsevier, Amsterdam, 2006, p. 443–473.

**Figure n° 3.2 :** Les différentes étapes de mise en œuvre de la méthode de lissage exponentiel triple



**Source :** élaboré par nos soins.

### ***1.2 Identification et préparation des données nécessaires à la prévision :***

Face à la diversité des références produits de l'entreprise, chacune pouvant être produite et commercialisée avec différentes combinaisons d'emballages et de saveurs, il est irréalisable de tester toutes les configurations possibles. Une sélection ciblée s'imposait donc, guidée par une méthodologie rigoureuse pour justifier les choix des produits étudiés :

- **Etape 01 :** La matrice BCG, élaborée à partir des entretiens semi-directifs (cf. *Chapitre 03, Section 01, 3 Synthèse et résultats de l'étude qualitative*), a conduit à prioriser la

gamme Crox max, qui reflète l'identité de l'entreprise et se positionne comme une « vedette » dans un marché fortement concurrentiel. Cette position justifie un focus sur l'amélioration de la précision des prévisions, permettant d'affiner les projections de ventes et de mieux anticiper les dynamiques concurrentielles.

- **Etape 02 :** Pour assurer une analyse désagrégée au niveau produit/emballage/saveur, une analyse Pareto a été conduite séparément sur les saveurs et les emballages. Le diagramme de Pareto, basé sur le principe 20/80, permet d'identifier les éléments les plus significatifs parmi un ensemble, en montrant que 20 % des causes sont souvent responsables de 80 % des effets. Dans notre étude, nous allons choisir les produits ayant un volume significatif sur le chiffre d'affaires, permettant ainsi de concentrer les efforts d'optimisation sur les segments les plus porteurs.

**Tableau n° 3.2 : Analyse Pareto des grammages de la gamme Crox max (Ventes 2024)**

<b>Grammage</b>	<b>CA (DZD)</b>	<b>Cumul CA (DZD)</b>	<b>% Cumul CA</b>
<b>23g</b>	121 632 005,11	121 632 005,11	45,05
<b>14g</b>	64 049 451,47	185 681 456,58	68,78
<b>46g</b>	38 178 476,78	223 859 933,36	<b>82,92</b>
<b>85g</b>	29 064 886,82	252 924 820,19	93,68
<b>115g</b>	9 221 678,73	262 146 498,91	97,10
<b>35g</b>	7 832 735,29	269 979 234,21	100,00
<b>Total</b>	269 979 234,21	-	-

**Source :** élaboré par nos soins à partir des données internes de l'entreprise sur les ventes 2024.

Le choix des grammages de produits retenus repose sur une double justification. D'une part, ces grammages permettent de cibler une large gamme de consommateurs, allant des segments à faible pouvoir d'achat jusqu'aux adultes. D'autre part, l'analyse Pareto des grammages de la gamme Crox max, illustrée dans le tableau ci-dessus, montre que le format 23g génère à lui seul 45,05% du chiffre d'affaires. Les trois formats 23,14g et 46g, ensemble, représentent un total cumulé de 82,92 %. Ces trois grammages ont ainsi été sélectionnés pour les besoins de l'étude.

**Tableau n° 3.3 : Analyse Pareto des saveurs de la gamme Crox max (Ventes 2024)**

Saveurs	CA	CA Cumulé	% CA Cumulé
<b>Barbecue</b>	73 641 196,47	73 641 196,47	27,28
<b>Poulet</b>	48 512 842,86	122 154 039,33	<b>45,25</b>
<b>Fromage-Oignon</b>	33 411 775,01	155 565 814,34	57,62
<b>Ketchup</b>	25 260 514,96	180 826 329,30	66,98
<b>Nacho Fromage</b>	22 310 668,82	203 136 998,12	75,24
<b>Mexicaine</b>	20 344 269,73	223 481 267,85	82,78
<b>Pizza</b>	17 177 443,54	240 658 711,39	89,14
<b>Crème fraîche</b>	13 327 061,98	253 985 773,37	94,08
<b>Fruits de mer</b>	7 333 523,45	261 319 296,82	96,79
<b>Fromage</b>	5 923 319,56	267 242 616,39	98,99
<b>Tomate origan</b>	2 736 617,82	269 979 234,21	100,00
	269 979 234,21		

**Source :** élaboré par nos soins à partir données internes de l'entreprise sur les ventes 2024.

Le tableau ci-dessus présente l'analyse des saveurs, mettant en évidence la prédominance de Barbecue et Poulet, qui cumulent 45,25 % du CA. Leur position en tête du classement selon la loi de Pareto justifie leur sélection comme échantillon représentatif pour l'approfondissement de l'analyse.

En combinant les résultats des deux analyses PARETO effectuées, nous avons défini les produits à analyser, présentés en nombre de cartons, selon les combinaisons suivantes :

- 23g Barbecue.
- 23g Poulet.
- 14g Barbecue.
- 14g Poulet.
- 46g Barbecue.
- 46g Poulet.

Il convient de préciser que l'analyse sera menée en prenant le carton comme unité de consommation des produits sélectionnés.

### ***1.3 Choix de l'unité de temps et de l'horizon des prévisions :***

La définition de l'unité de temps et de l'horizon de prévision constitue une étape essentielle pour garantir des résultats alignés sur les objectifs fixés (cf. *Chpaitre01, Section 01, 3.3.4*

*Horizon de prévision*). Chez **SARL CROX Industrie**, le processus de prévision de la demande s'effectue sur une base annuelle avec des ajustements mensuelles, (cf. *Chapitre 02, Section 03, 3.1 Le processus des prévisions des ventes*) ce qui implique que l'unité de temps et l'horizon adoptés sont le mois.

Pour permettre des comparaisons équitables entre la méthode de lissage exponentiel triple et la méthode qualitative d'estimation de la demande de l'entreprise, tout en facilitant l'analyse des résultats, nous avons opté pour des tests de prévision mensuels.

#### ***1.4 Collecte des données :***

Les méthodes de séries chronologiques se basent principalement sur l'historique des ventes pour prévoir le futur, d'où la nécessité de posséder préalablement les chiffres sur les quantités vendues des différents produits et par unité de temps de prévision.

À cet effet, nous avons constitué une base de données sur Excel regroupant les ventes mensuelles des différents produits étudiés, détaillées par saveur et type d'emballage. Cette base a été élaborée en consolidant les opérations de demandes mensuelles extraites du logiciel de l'entreprise **Intellix** sur les quatre dernières années (2022 à 2024).

Par ailleurs, une part importante du temps consacré à l'organisation des données a été dédiée à la transformation des données brutes en données exploitables, une étape essentielle avant de procéder aux tests de prévision (cf. *Chapitre 01, Section 01, 3.2.3 Transformation des données dans l'analyse des séries temporelles*).

#### ***1.5 Méthodologie des calculs :***

Les données collectées ont été divisées en deux ensembles distincts afin de tester la méthode de lissage exponentiel triple. Le premier ensemble, couvrant la période de janvier 2022 à décembre 2023, a été utilisé pour l'estimation des paramètres de lissage : Alpha (niveau), Bêta (tendance) et Gamma (saisonnalité). Ces paramètres ont été optimisés par la minimisation de l'indicateur MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sur cette période, en s'appuyant sur l'outil « Solveur » de Microsoft Excel, qui permet de résoudre des problèmes d'optimisation en fixant une valeur cible, des variables de décision et des contraintes.

Dans ce cadre, les éléments suivants ont été spécifiés :

- **Valeur cible** : minimisation du MAPE sur la période 2022–2023.
- **Variation de décision** : Alpha, Bêta et Gamma.

- **Contraintes** : valeurs comprises entre 0 et 1 pour chacun des paramètres, et prévisions strictement positives.

Le second ensemble, correspondant à l'année 2024, a été réservé à la mise à l'épreuve du modèle. Les prévisions de la demande ont été générées à l'aide des formules de la méthode Holt-Winters décrites dans le premier chapitre, en appliquant les paramètres optimisés.

Enfin, les performances du modèle ont été évaluées en calculant le MAPE sur l'année 2024.

Cette année a également été utilisée pour observer l'impact des prévisions sur la performance logistique à travers la gestion des stocks, puisque la qualité des prévisions influence directement les décisions d'approvisionnement, de production et de stockage (cf. *Chapitre 01, Section 02, 2 Impact des prévisions sur les indicateurs de performance logistique*).

## **2 Analyse exploratoire des séries temporelles :**

Cette partie présente l'analyse initiale des données (AID) (cf. *Chapitre 01, Section 01, 3.2.1 Analyse des séries temporelles*), et cela à travers une analyse graphique et statistique des séries temporelles de demande mensuelle des six produits étudiés, sur la période 2022–2024. Elle vise d'une part à détecter d'éventuelles valeurs manquantes ou anomalies grâce à la visualisation des séries, et d'autre part à identifier les tendances, les effets saisonniers, les ruptures ou les irrégularités. Pour ce faire, deux approches complémentaires sont mobilisées : la représentation graphique des données et l'analyse des coefficients d'autocorrélation.

Chaque série temporelle, correspondant à une combinaison unique de type de produit et de grammage, comporte 36 observations mensuelles (soit trois années). Une analyse de l'autocorrélation simple (ACF) a été réalisée à l'aide de Microsoft Excel, jusqu'au 24<sup>e</sup> retard (lag), ce qui correspond à un horizon de deux ans, en cohérence avec la fréquence mensuelle des données. Cette démarche permet de détecter la présence de dépendances temporelles, qu'elles soient de court terme ou liées à des phénomènes saisonniers récurrents.

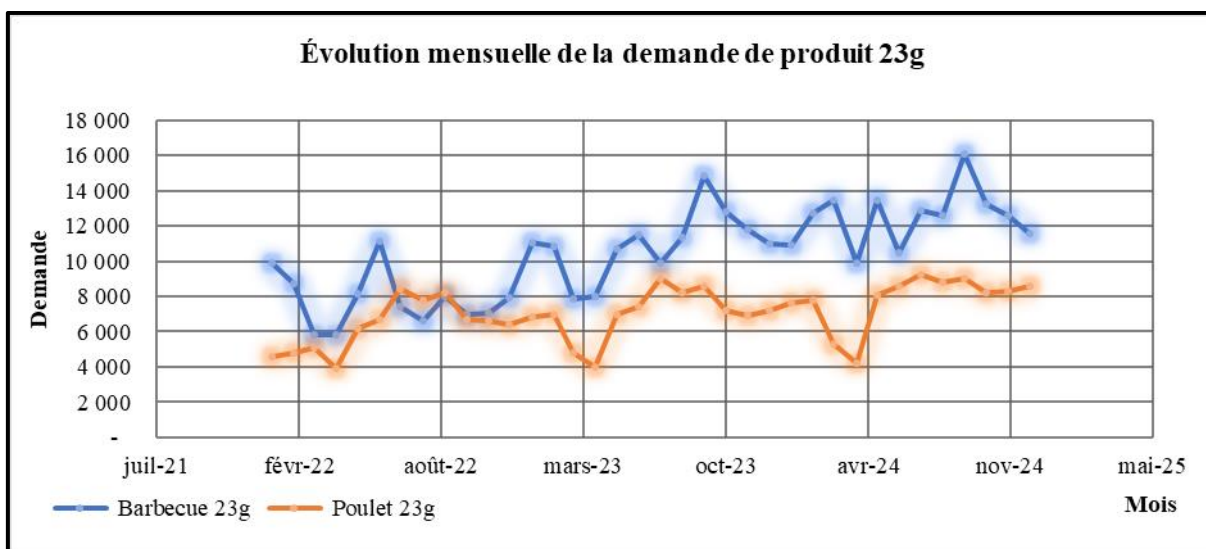
Afin d'assurer une cohérence d'interprétation, l'analyse graphique des séries temporelles ainsi que l'analyse des autocorrélations ont été structurées par grammage (23g, 14g, 46g). Pour chaque grammage, les deux courbes de ventes mensuelles correspondant aux saveurs Barbecue et Poulet sont présentées ensemble, permettant ainsi de comparer visuellement leur évolution dans le temps.

De la même manière, les coefficients d'autocorrélation sont représentés graphiquement par grammage, en combinant les courbes ACF des deux saveurs. Cette représentation est effectuée à l'aide de corrélogrammes, qui facilitent l'identification visuelle des structures de dépendance dans le temps. Le détail numérique des coefficients est fourni en annexe (cf. *Annexe 3.3*), afin de permettre une lecture approfondie des structures temporelles propres à chaque produit.

### 2.1 Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles 23g :

#### 2.1.1 Analyse graphique des séries temporelles :

**Figure n° 3.3 : Évolution mensuelle de la demande de produit 23g (Barbecue – Poulet) (2022-2024)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des données de la demande internes de l'entreprise.

- **Barbecue 23g :**

La série temporelle présente une tendance globale à la hausse, marquée par des pics notables en septembre 2023 et septembre 2024, correspondant à la rentrée scolaire, un événement identifié comme un moteur de demande selon les résultats de notre étude qualitative.

Nous observons également une certaine cyclicité avec des creux réguliers en mars-avril et une hausse progressive à partir de mai. Ces fluctuations saisonnières reflètent un impact direct des événements tels que les périodes de fêtes, confirmant les résultats de l'étude qualitative.

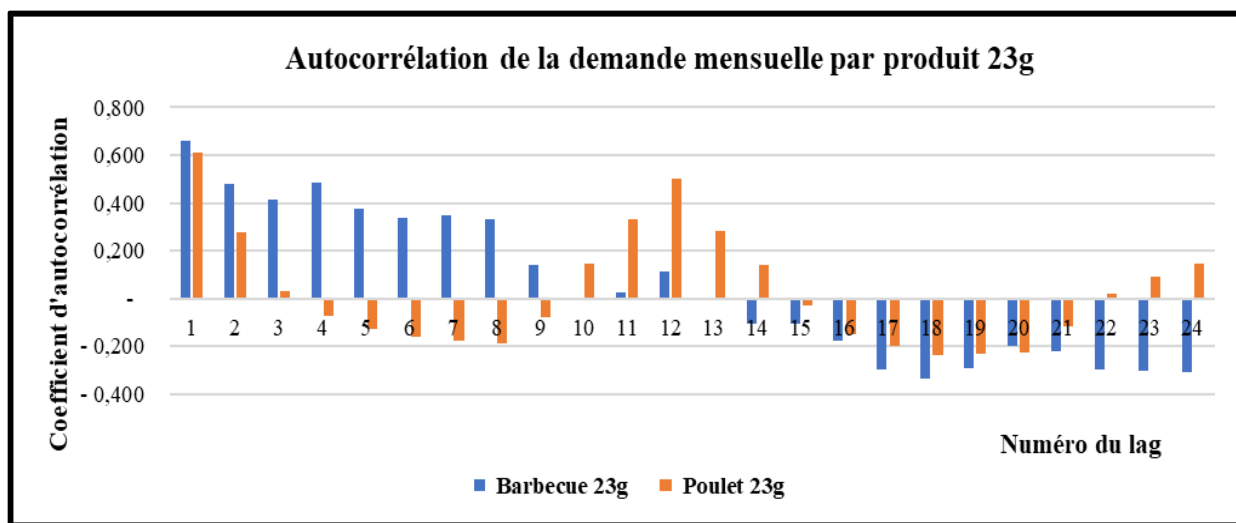
- **Poulet 23g :**

La série montre également des variations saisonnières, mais avec une amplitude plus modérée. Les ventes connaissent des augmentations périodiques en juillet-août ainsi qu'en septembre,

bien que les niveaux atteints soient inférieurs à ceux de Barbecue 23g. En revanche, les baisses sont visibles au cours du mois de Ramadhan et sont plus prononcées que pour le Barbecue 23g. Ce qui suggère une sensibilité potentiellement plus forte aux variations saisonnières pour ce produit.

**2.1.2 Analyse des coefficients d'autocorrélation (ACF) :**

**Figure n° 3.4 : Coefficients d'autocorrélation de la demande mensuelle par produit 23g (Barbecue – Poulet)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir du calcul des coefficients d'autocorrélation.

**• Barbecue 23g :**

L'analyse de l'autocorrélation des ventes du produit Barbecue 23g révèle une tendance marquée, caractérisée par une forte inertie d'un mois sur l'autre, particulièrement visible sur les premiers retards (lag 1 à lag 8). Cette persistance démontre une certaine stabilité et une continuité de la demande. L'atténuation progressive des coefficients jusqu'au lag 8 témoigne d'un phénomène de lissage, suggérant une décroissance contrôlée de cette inertie.

Par ailleurs, l'autocorrélation revient légèrement positive à lag 12, indiquant une saisonnalité annuelle discrète. Bien que moins marquée que pour le produit Poulet 23g, cette répétition annuelle semble correspondre aux périodes de forte consommation, notamment la rentrée scolaire et les fêtes de l'Aïd.

Enfin, les valeurs négatives observées à partir de lag 16 traduisent un effet de correction, probablement lié à des ajustements de stock ou à un cycle de consommation plus modéré.

Ces observations confirment une tendance dominante dans les ventes du produit Barbecue 23g, accompagnée de légères fluctuations saisonnières.

- **Poulet 23g :**

L'étude de l'autocorrélation des ventes du produit Poulet 23g montre un pic initial à lag 1, traduisant une dépendance à court terme, mais cette inertie s'atténue plus rapidement que pour le Barbecue 23g. Dès lag 4, les coefficients deviennent négatifs, indiquant une plus grande volatilité et une sensibilité accrue aux variations saisonnières.

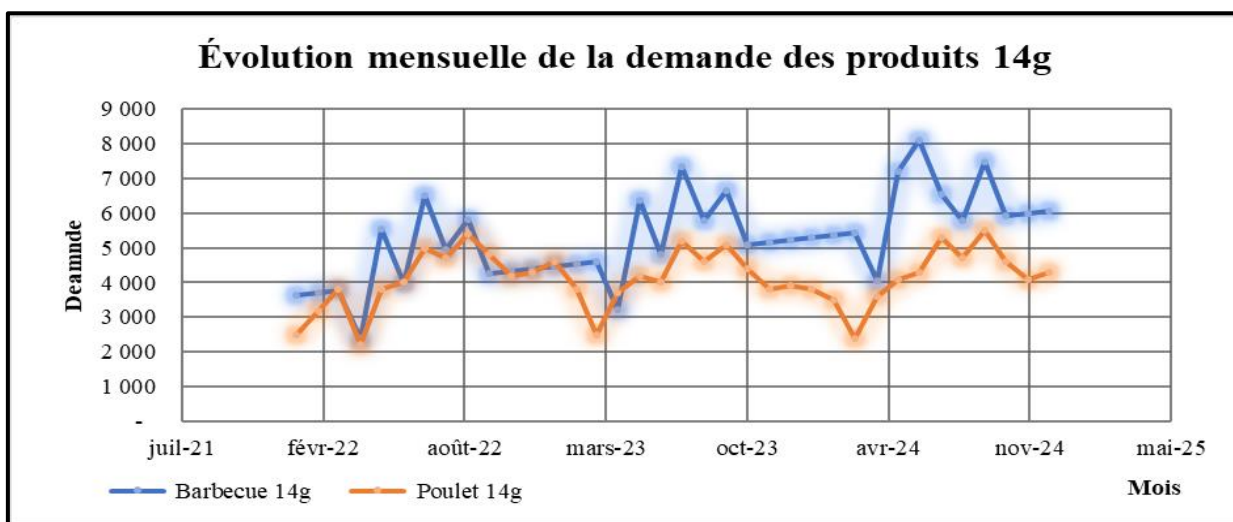
Contrairement au Barbecue 23g, le produit Poulet 23g manifeste une forte autocorrélation à lag 12, révélant une saisonnalité annuelle marquée. Cette cyclicité correspond aux événements observés lors de l'analyse qualitative : l'Aïd, la rentrée scolaire, et le Ramadan, périodes durant lesquelles la demande connaît des fluctuations récurrentes.

Ainsi, le produit Poulet 23g est caractérisé par une structure temporelle dominée par les effets saisonniers, soulignant l'importance des cycles annuels dans l'évolution de ses ventes. Cette saisonnalité bien définie justifie pleinement l'utilisation de la méthode Holt-Winters, adaptée pour capter les variations annuelles tout en intégrant les tendances observées.

**2.2 Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles 14 g :**

**2.2.1 Analyse graphique des séries temporelles :**

**Figure n° 3.5 : Évolution mensuelle de la demande de produit 14g (Barbecue – Poulet) (2022-2024)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des données de la demande internes de l'entreprise.

- **Barbecue 14g :**

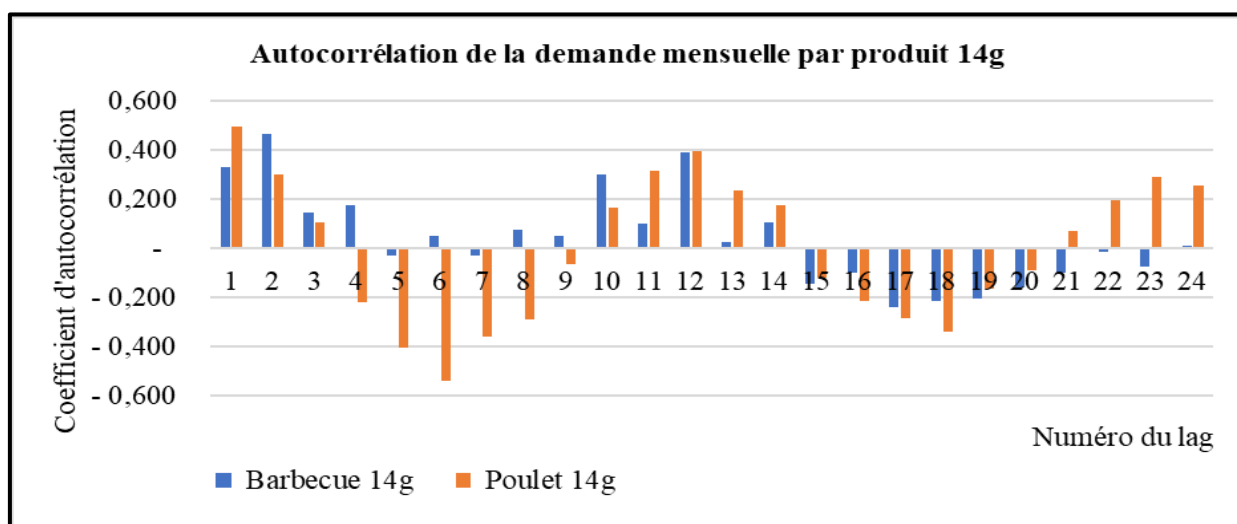
La série temporelle présente une tendance globale à la hausse, marquée par des pics notables en mai et juillet de chaque année, reflétant un effet saisonnier lié à l'augmentation de la consommation pendant les périodes estivales. Nous observons également une cyclicité avec des creux réguliers en avril, souvent associés à une diminution de la demande lors du Ramadan, et une reprise progressive dès mai. Ces fluctuations saisonnières confirment l'impact des événements identifiés lors de l'étude qualitative.

- **Poulet 14g :**

La série temporelle du produit Poulet 14g montre une certaine stabilité autour d'une moyenne, avec des pics récurrents en juillet et septembre, correspondant aux périodes de forte consommation, notamment pendant la rentrée scolaire. À l'inverse, des creux réguliers sont observés en mars et avril, périodes marquées par le Ramadan et une baisse de la consommation. Ces variations saisonnières s'inscrivent en cohérence avec les observations issues de l'étude qualitative.

**2.2.2 Analyse des coefficients d'autocorrélation (ACF) :**

**Figure n° 3.6 : Coefficients d'autocorrélation de la demande mensuelle par produit 14g (Barbecue – Poulet)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir du calcul des coefficients d'autocorrélation.

- **Barbecue 14g :**

L'analyse des coefficients d'autocorrélation pour le produit Barbecue 14g met en évidence une persistance de la demande à court terme, marquée par des valeurs significativement positives

aux premiers retards (lag 1 et lag 2). Cette inertie traduit une continuité dans les ventes d'un mois à l'autre.

À partir de lag 5, les coefficients diminuent progressivement et deviennent faibles, voire légèrement négatifs, signalant un affaiblissement de cette tendance. Toutefois, un regain de corrélation est observé à lag 10 et lag 12, révélant l'existence d'un effet saisonnier annuel.

Ces observations indiquent une demande relativement stable à court terme, accompagnée de fluctuations saisonnières discrètes

- **Poulet 14g :**

Le corrélogramme du produit Poulet 14g révèle une saisonnalité annuelle, avec des corrélations significatives observées tous les 12 mois. Cependant, ces valeurs sont moins prononcées que celles du Barbecue 14g, suggérant une sensibilité plus modérée aux cycles saisonniers.

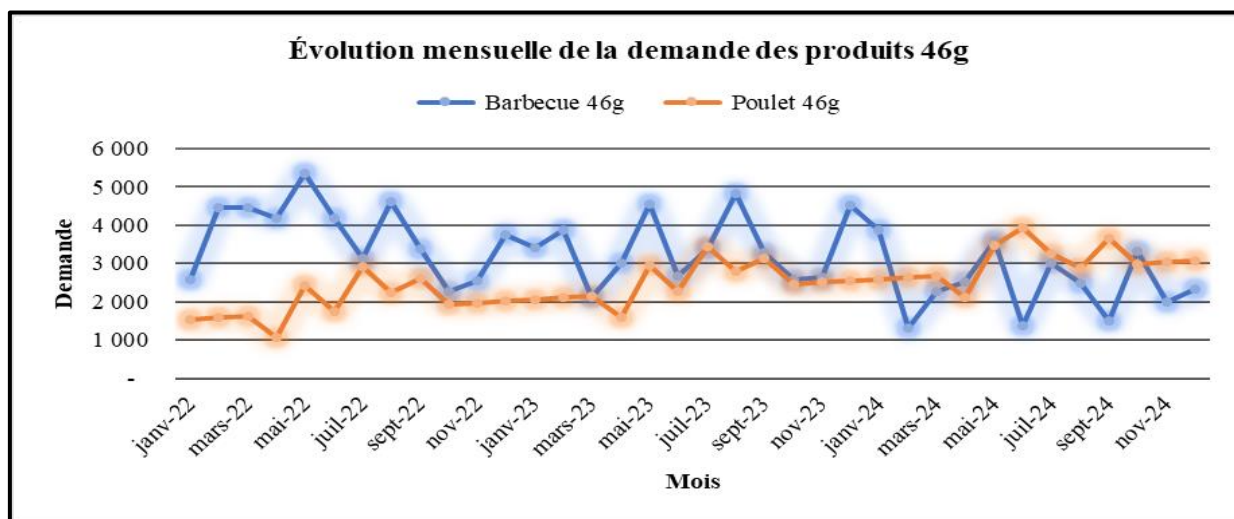
Cette atténuation indique que la demande pour le Poulet 14g est également influencée par d'autres facteurs comme une consommation moins variable au fil des mois.

Ainsi, le produit Poulet 14g affiche une tendance régulière avec un effet saisonnier léger.

### *2.3 Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles 14g :*

#### **2.3.1 Analyse graphique des séries temporelles :**

**Figure n° 3.7 : Évolution mensuelle de la demande de produit 46g (Barbecue – Poulet) (2022-2024)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des données de la demande internes de l'entreprise.

- **Barbecue 46g :**

La série temporelle présente une tendance globale fluctuante avec une baisse marquée en 2024 par rapport aux années précédentes, traduisant un ralentissement de la demande. Des pics notables sont observés en mai 2022, août 2023 et décembre 2023, en lien avec les périodes de forte consommation.

Nous observons également une certaine cyclicité avec des creux réguliers en mars-avril et juin, reflétant un impact des périodes moins actives sur la demande. L'année 2024 se distingue par une baisse significative en février, juin et septembre, suggérant un effet externe potentiel.

- **Poulet 46g :**

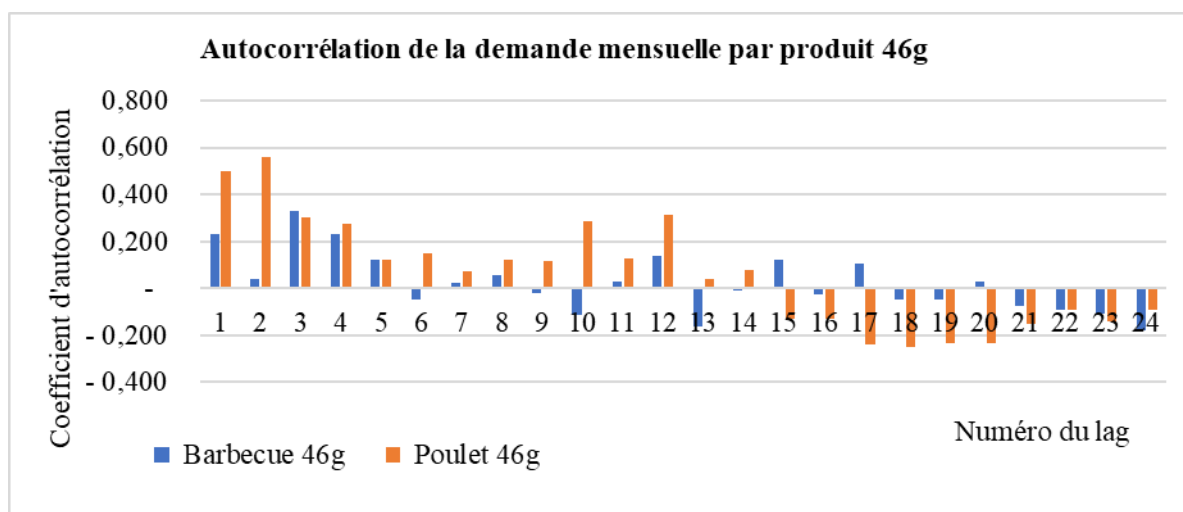
La série temporelle présente une tendance globale à la hausse sur les trois années, marquée par une progression régulière de la demande. Des pics notables sont observés en mai, juillet et septembre de chaque année, correspondant à des périodes de forte consommation, identifiées comme des moteurs de demande dans notre étude qualitative.

Nous remarquons également une cyclicité saisonnière avec des creux réguliers au mois d'avril, suggérant une baisse de consommation pendant le mois de Ramadhan. L'année 2024 se distingue par un accroissement marqué de la demande, notamment en juin et septembre, confirmant un dynamisme plus prononcé par rapport aux années précédentes.

Ces fluctuations saisonnières reflètent un impact direct des événements annuels, confirmant ainsi les observations issues de l'étude qualitative.

### **2.3.2 Analyse des coefficients d'autocorrélation (ACF) :**

**Figure n° 3.8 : Coefficients d'autocorrélation de la demande mensuelle par produit 46g (Barbecue – Poulet)**



**Source :** élaboré par nos soins à partir du calcul des coefficients d'autocorrélation.

- **Barbecue 46g :**

L'analyse des coefficients d'autocorrélation pour le produit Barbecue 46g révèle une inertie à court terme avec des valeurs significatives et positives sur les premiers retards (lag 1 à lag 4), témoignant d'une certaine stabilité de la demande d'un mois à l'autre. Cependant, cette inertie décroît rapidement, et les coefficients deviennent faibles, voire légèrement négatifs à partir de lag 5.

À lag 12, un léger rebond positif est observé, suggérant un effet saisonnier annuel, bien que moins marqué que pour d'autres produits. Cette saisonnalité semble ponctuelle et moins prononcée, indiquant que les ventes du Barbecue 46g ne sont que modérément influencées par les cycles annuels.

- **Poulet 46g :**

L'analyse des coefficients d'autocorrélation pour le produit Poulet 46g révèle une forte inertie temporelle sur les premiers retards (lag 1 à lag 2), avec des valeurs particulièrement élevées, traduisant une demande stable et prévisible d'un mois à l'autre. Cette dépendance se prolonge jusqu'à lag 4, avant de diminuer progressivement.

Un rebond significatif à lag 12 confirme une saisonnalité annuelle marquée, en cohérence avec les périodes de forte consommation identifiées. Cette cyclicité annuelle indique une structure temporelle prévisible, renforçant l'idée d'une consommation influencée par des événements récurrents. À partir de lag 14, les valeurs deviennent négatives, suggérant un effet de correction et des ajustements de stocks ou de consommation après les pics de demande saisonniers.

### **3 Résultat de l'analyse exploratoire des séries chronologiques et des corrélogrammes :**

L'analyse exploratoire des séries temporelles et des corrélogrammes met en lumière l'existence de cycles saisonniers significatifs et de tendances marquées dans les ventes des produits retenus de la **SARL CROX Industrie**. Ces variations sont particulièrement associées à des événements annuels récurrents, tels que le Ramadan, l'Aïd el-Fitr, l'Aïd el-Adha, et la rentrée scolaire, qui influencent la demande de manière notable et répétitive.

Les coefficients d'autocorrélation confirment la présence d'une inertie à court terme pour plusieurs produits, traduisant une demande relativement stable d'un mois à l'autre, ainsi qu'une saisonnalité annuelle marquée, notamment pour les produits Poulet 23g et 46g. Ces caractéristiques temporelles complexes, mêlant tendance, cycles saisonniers et fluctuations irrégulières, justifient pleinement l'adoption d'un modèle de prévision capable d'intégrer ces différents composants.

La méthode de lissage exponentiel triple, par sa capacité à modéliser simultanément la tendance, la saisonnalité, apparaît ainsi particulièrement adaptée pour capter la dynamique observée dans ces séries. En effet, la détection d'effets saisonniers périodiques à lag 12 dans les corrélogrammes, combinée à des tendances globales plus ou moins marquées selon les produits, renforce l'intérêt d'utiliser un modèle prenant en compte les composantes saisonnières.

Par ailleurs, l'analyse des autocorrélations négatives à certains lags plus élevés suggère également des mécanismes de correction ou d'ajustement dans la demande, que Holt-Winters peut intégrer via sa composante de lissage des erreurs. Ceci permet d'améliorer la précision des prévisions en réduisant les erreurs systématiques liées aux pics ou creux saisonniers.

Cela dit, l'analyse graphique et auto corrélacionnelle confirme non seulement la nature cyclique et saisonnière des données, mais aussi la pertinence méthodologique du lissage exponentiel triple comme outil de prévision performant.

### **4 L'application de la méthode de lissage exponentiel triple sur les données historiques :**

Les prévisions élaborées par nos soins de la demande des produits fabriquées par **SARL CROX Industrie** : Barbecue 23g, Poulet 23g, Barbecue 14g, Poulet 14g, Barbecue 46g et Poulet 46g, sont présentées en détail avec les pourcentages d'erreurs absolues correspondants dans les six tableaux en annexe (cf. *Annexe 3.4, Annexe 3.5, Annexe 3.6, Annexe 3.7, Annexe 3.8 et Annexe 3.9*).

Ce tableau résume les résultats des 6 tableaux en annexes :

**Tableau n° 3.4 : Résultats des applications de prévisions pour l'année 2024**

La méthode : lissage exponentiel triple				Année : 2024
Produits	Alpha	Beta	Gamma	MAPE
Barbecue 23g	0,08	1	1	14,11%
Poulet 23g	0,38	0,17	0,70	13,82%
Barbecue 14g	0,27	0,18	0	19,28%
Poulet 14g	1	0,24	0,21	17,40%
Barbecue 46g	0,11	1	0,17	37,55%
Poulet 46g	0,38	0,60	0	20,11%

**Source :** élaboré par nos soins à partir des calculs des prévisions.

L'analyse des paramètres pour chaque produit sera effectuée en s'appuyant sur les principes des paramètres évoqués (cf. *Chapitre 01, Section 01, F. Le lissage exponentiel triple (Méthode de Holt-Winters)*) que nous rappelons brièvement :

- **Alpha ( $\alpha$ ) – Niveau :** Ce paramètre indique le poids accordé aux données récentes par rapport aux observations historiques. Un alpha élevé, proche de 1, signifie que le modèle est très sensible aux fluctuations récentes de la demande, tandis qu'un alpha faible, proche de 0, favorise la stabilité en s'appuyant davantage sur les données passées.
- **Beta ( $\beta$ ) – Tendence :** Beta mesure la réactivité du modèle face aux évolutions de la tendance à moyen et long terme. Un beta élevé traduit une forte capacité à détecter et suivre les changements de tendance, alors qu'un beta faible reflète une tendance plus stable et moins variable.
- **Gamma ( $\gamma$ ) – Saisonnalité :** Ce paramètre capture l'intensité des variations saisonnières récurrentes. Un gamma élevé indique que le modèle ajuste fortement ses prévisions selon les fluctuations saisonnières, tandis qu'un gamma faible ou nul révèle une influence saisonnière faible voire inexistante.

Selon *Heizer, Render et Munson*,<sup>1</sup> des valeurs élevées proches de 1 pour les paramètres alpha, beta ou gamma traduisent une forte réactivité du modèle face aux variations récentes, qu'elles concernent le niveau, la tendance ou la saisonnalité. Un tel paramétrage rend le modèle plus sensible aux changements, mais également plus exposé aux fluctuations erratiques. À l'inverse, des valeurs faibles proches de 0 indiquent que le modèle accorde davantage de poids aux

<sup>1</sup> HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : Op.cit, p.113.

données historiques, ce qui lui confère une plus grande stabilité, mais peut le rendre moins réactif face à des ruptures ou des évolutions soudaines dans la série.

L'analyse détaillée de ces paramètres pour chacun des produits étudiés, en parallèle avec les observations issues des séries temporelles et des corrélogrammes, permet d'interpréter les dynamiques spécifiques de la demande :

- **Barbecue 23g : Alpha=0,08, Beta=1, Gamma=1 :**

Avec un alpha très faible, le modèle accorde une grande importance aux données historiques, ce qui traduit une stabilité du niveau. En revanche, les valeurs maximales de beta et gamma révèlent une très forte sensibilité aux évolutions de tendance et aux variations saisonnières. Cette configuration est en parfaite adéquation avec les cycles clairement visibles sur les graphiques, caractérisés par des pics récurrents lors des fêtes religieuses et de la rentrée scolaire. Ces dynamiques sont également confirmées par les corrélogrammes, qui indiquent une saisonnalité marquée à 12 mois.

- **Poulet 23g : Alpha = 0,38, Beta = 0,17, Gamma = 0,70 :**

L'alpha modérément élevé traduit une prise en compte significative des fluctuations récentes, rendant le modèle sensible aux changements rapides de la demande. La valeur faible du beta indique une tendance globalement stable, tandis que le gamma révèle une saisonnalité présente mais moins marquée que pour le Barbecue 23g. Cette configuration s'aligne avec les séries temporelles qui montrent des hausses modérées de la demande en périodes festives.

- **Barbecue 14g : Alpha = 0,27, Beta = 0,18, Gamma = 0 :**

Les valeurs relativement faibles d'alpha et de beta indiquent un modèle peu réactif, qui mise davantage sur la stabilité historique. Le gamma nul confirme l'absence de variations saisonnières, ce qui est cohérent avec les graphiques temporels montrant une demande relativement régulière au fil des mois, sans pics récurrents notables.

- **Poulet 14g : Alpha = 1, Beta = 0,24, Gamma = 0,21 :**

Le paramètre alpha maximal montre que le modèle est entièrement guidé par les dernières observations, ce qui le rend extrêmement réactif aux changements récents. Le beta et le gamma témoignent d'une tendance et d'une saisonnalité présentes mais peu marquées. Cette

configuration reflète une série instable, nécessitant des ajustements constants pour suivre les fluctuations immédiates.

- **Barbecue 46g : Alpha = 0,11, Beta = 1, Gamma = 0,17 :**

Un alpha faible suggère que les données passées prédominent, rendant le modèle plus lisse et moins influencé par les variations récentes. À l'inverse, le beta élevé indique une tendance très marquée dans l'évolution de la demande, confirmée par l'analyse auto-corrélationnelle. Le gamma modéré signale une certaine saisonnalité, mais moins prononcée que celle du Barbecue 23g.

- **Poulet 46g : Alpha = 0,38, Beta = 0,60, Gamma = 0 :**

L'alpha modérément élevé traduit une bonne sensibilité aux fluctuations récentes, tandis que le beta reflète une tendance notable, bien que moins forte que pour les produits à beta maximal. Le gamma nul indique une absence de saisonnalité, ce qui rejoint les observations graphiques et les corrélogrammes montrant une demande relativement constante au fil du temps.

## **5 Synthèse et résultats :**

La réalisation des tests de prévision de la demande suivant la méthode du lissage exponentiel triple nous a permis de dégager quelques conclusions.

Les paramètres Alpha, Beta et Gamma pour le niveau, la tendance, la saisonnalité successivement, sur lesquels s'appuient le modèle de lissage exponentiel triple dépendent des caractéristiques du produit et de la demande de ce dernier. On aura donc des paramètres différents pour chacun des produits de la même entreprise malgré qu'ils soient très similaires.

L'analyse des paramètres Alpha, Beta et Gamma, couplée aux études chronologiques et auto-corrélationnelles, permet de mieux comprendre les dynamiques de chaque produit :

- Les produits **Barbecue 23g** et **Barbecue 46g** montrent une forte tendance, justifiant un beta élevé.
- Le produit **Poulet 23g** affiche une saisonnalité modérée, tandis que le **Barbecue 14g** et le **Poulet 46g** se caractérisent par une demande plus stable, avec peu d'effets saisonniers.
- Enfin, le **Poulet 14g** nécessite un ajustement constant de la prévision pour capter les changements rapides.

Ces résultats démontrent que la méthode de lissage exponentiel triple, en ajustant précisément les paramètres alpha, beta et gamma pour chaque produit, offre un cadre efficace et adapté pour modéliser et prévoir la demande, en capturant à la fois la tendance, la saisonnalité et la volatilité spécifiques à chaque référence.

Cette cohérence entre les analyses quantitatives des paramètres et les observations graphiques et corrélationnelles valide la pertinence et l'utilité de cette méthode pour optimiser les prévisions au sein de la **SARL CROX Industrie**.

**Section 03 : Évaluation des performances, impact logistique et discussion des résultats.**

Cette troisième section vise à évaluer l'apport de la méthode de lissage exponentiel triple par rapport aux pratiques de prévision actuellement utilisées par la **SARL CROX Industrie**.

Dans un premier temps, une analyse comparative est menée afin de mesurer les écarts de précision entre les deux approches. Ensuite, un test de significativité statistique est réalisé pour valider la robustesse des résultats observés : la normalité des séries est d'abord examinée via la loi normale, permettant de déterminer le test statistique approprié (test de Student ou test de Wilcoxon). Enfin, l'analyse s'élargit à l'impact de l'implémentation de la méthode Holt-Winters sur les principaux indicateurs de performance logistique, dans une logique d'optimisation des flux internes.

**1 Analyse comparative de la précision des prévisions :**

Afin d'évaluer plus précisément la performance de la méthode de lissage exponentiel triple pour les produits sélectionnés dans notre étude, nous avons élaboré une base de données permettant de calculer le MAPE de la méthode qualitative utilisée par l'entreprise. Les résultats obtenus pour les deux méthodes sont présentés dans le tableau ci-dessous, ce qui nous permettra de comparer leur efficacité respective et de déterminer celle qui offre la meilleure optimisation et la plus grande réduction des erreurs de prévision.

**Tableau n° 3.5 : Comparaison de précision de prévision des produits avant et après l'implémentation de lissage exponentiel triple**

Produit	MAPE	
	Lissage Exponentiel Triple	Méthode qualitative de SARL CROX Industrie
Barbecue 23g	<u>14,11%</u>	35,88%
Poulet 23g	<u>13,82%</u>	20,01%
Barbecue 14g	<u>19,82%</u>	25,61%
Poulet 14g	<u>17,39%</u>	36,57%
Barbecue 46g	37,54%	<u>19,05%</u>
Poulet 46g	20,10%	<u>12,55%</u>

**Source :** élaboré par nos soins à partir des calculs des prévisions.

Le tableau comparatif met en évidence les écarts de performance entre la méthode de lissage exponentiel triple et la méthode qualitative actuellement utilisée par la **SARL CROX Industrie**. Pour quatre produits sur six, le modèle de Holt-Winters génère un MAPE plus faible, ce qui traduit une amélioration notable de la précision des prévisions. C'est notamment le cas du Barbecue 23g, pour lequel l'erreur moyenne enregistre une réduction de plus de 60 %. Des gains similaires sont observés pour les Poulet 23g, Barbecue 14g et Poulet 14g, avec des écarts allant de 5 à près de 20 points de pourcentage en faveur de la méthode statistique.

Cependant, pour deux produits : Barbecue 46g et Poulet 46g, la méthode qualitative montre de meilleurs résultats, avec un MAPE plus faible.

Il est important de noter que la méthode qualitative de **SARL CROX Industrie** peut intégrer certains facteurs contextuels que le lissage exponentiel triple ne prend pas en compte, tels que : les promotions ponctuelles qui influencent fortement la demande, les variations de prix et les stratégies commerciales adoptées par l'entreprise, etc. Ces éléments, souvent anticipés par l'expérience et le savoir-faire des équipes commerciales, expliquent pourquoi la méthode qualitative peut surpasser le modèle de Holt-Winters pour certains produits.

## **2 Tests statistiques de significativité des résultats :**

L'évaluation de la significativité des résultats constitue une étape essentielle dans l'analyse statistique, permettant de valider ou d'infirmer les hypothèses formulées. Dans le cadre de cette étude, et afin de tester notre hypothèse de recherche, deux tests statistiques seront appliqués en fonction de la distribution des séries temporelles : le test de Student pour les séries suivant une loi normale, et le test de Wilcoxon pour les séries non normales.<sup>1</sup>

L'objectif de ces tests est de déterminer si les écarts observés entre les prévisions et les valeurs réelles sont statistiquement significatifs, renforçant ainsi la fiabilité des conclusions tirées.

Dans un premier temps, un test de normalité sera réalisé à l'aide du logiciel SPSS afin d'identifier la nature de la distribution des séries chronologiques. À cet effet, une base de données regroupant les MAPE (Mean Absolute Percentage Error) mensuels enregistrés pour l'année 2024 avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple a été construite sous Excel, puis exportée vers SPSS pour une analyse rapide.

En fonction des résultats obtenus, le test statistique approprié sera sélectionné, garantissant ainsi la rigueur de l'analyse. L'interprétation de ces résultats permettra d'évaluer avec précision la

---

<sup>1</sup> <https://datatab.fr/tutorial/wilcoxon-test> (Consulté le 08/05/2025 à 11h25)

performance des méthodes de prévision utilisées, afin d'apporter un éclairage pertinent sur l'efficacité de la méthode Holt-Winters dans le contexte de **SARL CROX Industrie**.

### *2.1 Test de normalité des séries chronologiques :*

Avant de procéder à l'application de tout test statistique, il est indispensable de formuler les hypothèses associées. Dans notre cas, les hypothèses de normalité se déclinent comme suit :

- **L'hypothèse nulle** : La distribution suit une loi normale.
- **L'hypothèse alternative** : La distribution ne suit pas une loi normale.

L'acceptation de l'hypothèse alternative ou le rejet de l'hypothèse nulle se fonde sur la comparaison entre la p-value obtenue lors du test de normalité et le seuil de signification fixé à 0,05 dans les sciences de gestion :

- Si la p-value est inférieure à 0,05, l'hypothèse nulle est rejetée, indiquant que le MAPE n'est pas distribué normalement.
- Si la p-value est supérieure à 0,05, l'hypothèse nulle n'est pas rejetée, ce qui signifie que le MAPE suit une distribution normale.

Pour évaluer cette normalité, nous nous appuyerons sur les résultats générés par SPSS et présentés en annexe (cf. *Annexe 3.10*). Plus précisément, nous porterons notre attention sur le test de Shapiro-Wilk, qui s'avère plus adapté pour les échantillons de taille réduite : notre échantillon est de taille 12, avec 12 correspondants au nombre de mois de l'année 2024, contrairement au test de Kolmogorov-Smirnov, généralement plus pertinent pour les grands échantillons.<sup>1</sup>

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de test de normalité appliqué sur les séries chronologiques mensuelles de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple, les détails de calcul du test sont présentés en annexe (cf. *Annexe 3.11*).

---

<sup>1</sup> [http://www.biostat.ulg.ac.be/pages/Site\\_r/Normalite.html](http://www.biostat.ulg.ac.be/pages/Site_r/Normalite.html) (Consulté le 08/05/2025 à 15h37)

**Tableau n° 3.6 : Synthèse de test de normalité de Shapiro-Wilk avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

<b>Produit</b>	<b>Avant implémentation</b>	<b>Après implémentation</b>
<b>Barbecue 23g</b>	Non normale	Non normale
<b>Poulet 23g</b>	Normale	Non normale
<b>Barbecue 14g</b>	Normale	Non normale
<b>Poulet 14g</b>	Non normale	Normale
<b>Barbecue 46g</b>	Non normale	Non normale
<b>Poulet 46g</b>	Normale	Normale

**Source :** Élaboré par nos soins à partir des résultats des tests de normalité.

### *2.2 Sélection du test statistique approprié :*

Après avoir testé la normalité des séries chronologiques, il faut sélectionner le test statistique approprié pour évaluer la significativité des différences entre les valeurs du MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple (LET).

Le choix du test dépend directement des résultats obtenus lors de l'analyse de normalité :

- Lorsque les deux séries sont normalement distribuées, le test de **Student** pour échantillons appariés est appliqué, car il permet de comparer les moyennes dans le cadre d'une distribution normale.
- En revanche, si l'une ou les deux séries ne suivent pas une loi normale, le test de **Wilcoxon** est privilégié. Ce test non paramétrique permet de comparer les distributions sans supposer de normalité, garantissant ainsi la validité des conclusions même en présence de données asymétriques ou non gaussiennes.

Ainsi les tests choisis pour chaque produit sont présentés dans le tableau :

**Tableau n° 3.7 : Test statistique choisi pour chaque produit**

Produits	Normalité avant LET	Normalité après LET	Test statistique recommandé
Barbecue 23g	Non normale	Non normale	<b>Wilcoxon</b>
Poulet 23g	Normale	Non normale	<b>Wilcoxon</b>
Barbecue 14g	Normale	Non normale	<b>Wilcoxon</b>
Poulet 14g	Non normale	Normale	<b>Wilcoxon</b>
Barbecue 46g	Non normale	Non normale	<b>Wilcoxon</b>
Poulet 46g	Normale	Normale	<b>Student</b>

**Source :** Élaboré par nos soins à partir des résultats des tests de normalité.

### **2.3 Application des tests statistiques et résultats :**

Après avoir sélectionné le test statistique approprié pour évaluer la significativité des différences entre les séries chronologiques des MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple (LET), nous avons procédé à leur application à l'aide de l'outil Excel. Les calculs détaillés sont présentés en annexe (cf. *Annexe 3.12, Annexe 3.13, Annexe 3.14, Annexe 3.15, Annexe 3.16, Annexe 3.17*)

Les hypothèses de prise de décision se déclinent comme suit :

- **L'hypothèse nulle** : stipule qu'il n'existe pas de différence significative entre le MAPE avant et après l'implémentation de LET, traduisant une absence de variation significative.

- **L'hypothèse alternative** : postule l'existence d'une différence significative entre les deux périodes, indiquant un impact notable de la méthode sur les prévisions.

Le choix du test statistique Student ou Wilcoxon dépend de la normalité des séries déjà mentionné.

- **Test de Student :**

Le degré de liberté (ddl), calculé en fonction du nombre de périodes observées, est déterminé par la formule  $ddl=n-1$ , où n représente le nombre d'observations, dans notre cas  $n=12$  correspondant au 12 mois.

En se référant à la table de Student au seuil de significativité de 5 %, la valeur critique correspondante est identifiée. La comparaison entre la statistique  $t$  obtenue et cette valeur critique permet de statuer sur l'hypothèse nulle :

- Lorsque  $|t_{calculé}| > |t_{critique}|$ , l'hypothèse nulle est rejetée, indiquant une amélioration significative apportée par la méthode Holt-Winters.
- Si  $|t_{calculé}| \leq |t_{critique}|$ , l'hypothèse nulle est conservée, suggérant que l'amélioration n'est pas statistiquement significative.

- **Test de Wilcoxon :**

Le test de Wilcoxon compare les paires de valeurs de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de prévision en évaluant les rangs des différences sans se baser sur les distributions normales. Une fois les calculs effectués, le statistique de Wilcoxon ( $W$ ) est comparé à la valeur critique issue de la table de Wilcoxon, en fonction du nombre d'observations :

- Si la valeur calculée est inférieure ou égale à la valeur critique, l'hypothèse nulle est rejetée, indiquant une différence significative entre les prévisions et la demande réelle.
- Si elle est supérieure, l'hypothèse nulle est conservée, suggérant que l'amélioration apportée par Holt-Winters n'est pas statistiquement significative.

Les tables de Student et de Wilcoxon sont présentées également en annexe (cf. *Annexe 3.18*, *Annexe 3.19*).

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus pour chaque produit et grammage, permettant ainsi une analyse claire et précise de l'impact de l'implémentation de LET sur les prévisions.

**Tableau n° 3.8 : La significativité des différences des prévisions avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple**

Produit	Test appliqué	Valeur observée /calculée	Valeur critique	Décision
<b>Barbecue 23g</b>	Wilcoxon	8	13	<b>La différence est significative.</b>
<b>Poulet 23g</b>	Wilcoxon	17	13	La différence n'est pas significative.
<b>Barbecue 14g</b>	Wilcoxon	27	13	La différence n'est pas significative.
<b>Poulet 14g</b>	Wilcoxon	7	13	<b>La différence est significative.</b>
<b>Barbecue 46g</b>	Wilcoxon	29	13	La différence n'est pas significative.
<b>Poulet 46g</b>	Student	0,118	2,201	La différence n'est pas significative

**Source :** Élaboré par nos soins à partir des résultats des tests statistiques appliqués aux données.

Les résultats des tests statistiques appliqués montrent que la méthode Holt-Winters a un impact significatif sur l'amélioration des prévisions pour les produits : *Barbecue 23g* et *Poulet 14g*, comme l'indiquent les valeurs observées du test de Wilcoxon, inférieures à la valeur critique. En revanche, pour les autres produits : *Poulet 23g*, *Barbecue 14g*, *Barbecue 46g* et *Poulet 46g*, les tests de Wilcoxon et de Student révèlent des différences non significatives, suggérant que l'implémentation de cette méthode n'a pas entraîné d'amélioration significative statistiquement dans la précision des prévisions pour ces références.

#### **2.4 Interprétation des résultats statistiques :**

L'analyse des résultats obtenus à partir des tests statistiques permet de distinguer deux situations distinctes en ce qui concerne la significativité des différences entre les prévisions issues de la méthode de lissage exponentiel triple et celles de la méthode qualitative employée par l'entreprise. Ces différences sont statistiquement significatives pour le *Barbecue 23g* et le *Poulet 14g*, alors qu'elles ne le sont pas pour le *Poulet 23g*, le *Barbecue 14g*, le *Barbecue 46g* et le *Poulet 46g*.

Il est important de noter que l'étude de la significativité a été menée pour l'ensemble des six produits, indépendamment de l'amélioration ou non du MAPE. Cela permet de valider l'impact du modèle sur la prévision sans biais lié à l'efficacité apparente.

Cette disparité dans les résultats peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- **Variabilité et fluctuations de la demande** : La méthode de lissage exponentiel triple est particulièrement performante lorsque les séries temporelles présentent des tendances

et des saisons régulières. Pour le Barbecue 23g et le Poulet 14g, les prévisions semblent capter correctement ces dynamiques, rendant les différences statistiquement significatives. À l'inverse, pour les autres produits, la demande peut être influencée par des facteurs non capturés par le modèle comme précisé au préalable. Cette instabilité réduit l'efficacité du modèle à saisir les motifs sous-jacents, ce qui explique l'absence de significativité.

- **Puissance statistique du test** : L'absence de significativité est également liée à un manque de puissance statistique. En effet, même si le MAPE s'améliore ou pas, l'écart entre les deux méthodes peut ne pas être suffisamment marqué pour être détecté au seuil de confiance adopté. Cette situation est d'autant plus probable si les variations de la demande sont faibles ou si les données présentent une forte variabilité comme c'est le cas de certains produits comme l'indique l'analyse des séries chronologiques et corrélogrammes (cf. *Chapitre 03, Section 02, 2 Analyse exploratoire des séries temporelles*).
- **Taille de l'échantillon et puissance statistique** : Le nombre relativement limité d'observations disponibles pour chaque produit (12 mois) constitue également une limite importante. Une série courte réduit la fiabilité des estimations, ce qui peut entraîner une faible puissance statistique. Cela signifie que même si des différences existent entre les méthodes de prévision, l'échantillon n'est pas toujours suffisant pour les détecter de manière significative, diminuant ainsi la capacité du test à rejeter l'hypothèse nulle lorsque c'est nécessaire.
- **Effet des promotions et événements exceptionnels** : Les produits pour lesquels les différences ne sont pas significatives peuvent être plus sensibles aux perturbations extérieures (promotions, etc.). Ces éléments, qui échappent au modèle de Holt-Winters basé uniquement sur les données historiques, introduisent une variabilité qui atténue l'impact du modèle par rapport aux estimations qualitatives.

Ces observations montrent que l'absence de significativité ne signifie pas nécessairement que le modèle est inefficace, mais plutôt qu'il est sensible à certaines conditions du marché et à la qualité des données disponibles.

### **3 Impact sur l'optimisation des flux logistiques :**

Dans le cadre de l'évaluation de l'impact de la méthode de lissage exponentiel triple sur l'optimisation des flux logistiques, notre analyse se concentre sur les deux produits pour lesquels le test statistique Wilcoxon a révélé des différences significatives entre les erreurs de prévision MAPE de cette méthode et celles de la méthode qualitative utilisée par l'entreprise : Barbecue 23g, Poulet 14g.

Cette focalisation est justifiée par la robustesse statistique des résultats, qui garantissent que les bénéfices observés en gestion des stocks sont directement attribuables à la supériorité de la méthode de lissage exponentiel triple. Ces deux produits, issus de la gamme « vedette » identifiée via la matrice BCG, occupent une position stratégique dans le portefeuille de l'entreprise en raison de leur forte contribution aux ventes et de leur potentiel de croissance, rendant leur optimisation logistique prioritaire pour maximiser la performance globale de la chaîne d'approvisionnement.

La gestion des stocks a été choisie comme indicateur principale de la performance logistique, car elle constitue un maillon central de la chaîne d'approvisionnement, directement influencée par la précision des prévisions, permettant d'ajuster les niveaux de stocks et d'améliorer la disponibilité des produits, avec un impact direct sur la satisfaction des clients et l'efficacité opérationnelle. Mais pas seulement, car même les responsables interrogés dans le cadre de notre enquête qualitative ont souligné l'importance stratégique de ce maillon, qui selon eux est particulièrement sensible à la qualité des prévisions au sein de la **SARL CROX Industrie**. Leur retour confirme que des erreurs de prévision peuvent entraîner des ruptures ou des surstocks, compromettant ainsi la performance globale de la chaîne logistique (cf. *Chapitre 03, Section 01, 3 Synthèse et résultats de l'étude qualitative*).

Par ailleurs, pour les quatre autres produits où les différences de prévision n'étaient pas statistiquement significatives, ces produits ont été exclus de l'analyse logistique, car l'absence d'amélioration significative des prévisions limite la probabilité d'observer un impact mesurable sur la gestion des stocks, ce qui pourrait diluer les résultats.

Limiter l'étude à ces deux produits permet ainsi une analyse approfondie et ciblée, facilitant la collecte de données logistiques et l'analyse des impacts, tout en évitant de compliquer l'interprétation des effets logistiques.

### ***3.1 Indicateurs de performance de la gestion des stocks sélectionnés :***

L'évaluation de l'impact de la méthode de lissage exponentiel triple sur la gestion des stocks repose sur l'analyse de plusieurs indicateurs clés. Ces métriques permettent de mesurer l'efficacité des prévisions en termes d'optimisation des niveaux de stocks, de réduction des ruptures afin d'améliorer le niveau du service client.

Les indicateurs retenus comprennent le taux de rupture, les commandes non honorées, le taux de couverture en jours, le taux de rotation des stocks ainsi que le stock moyen. Leur calcul se base sur les formules présentées précédemment (cf. *Chapitre 01, Section 02, 2.3.3 Pilotage de la gestion des stocks*).

L'analyse comparative de ces indicateurs, effectuée avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple, vise à mettre en évidence les améliorations obtenues en termes de disponibilité des produits, de réduction des surstocks et de meilleure anticipation des fluctuations de la demande.

### ***3.2 Méthodologie d'analyse :***

L'évaluation de l'impact de la méthode de lissage exponentiel triple sur la gestion des stocks repose sur une approche comparative avant/après implémentation. Notre analyse sera menée pour l'année 2024, période pour laquelle les prévisions ont été estimées. Les indicateurs de performance sélectionnés seront calculés pour les deux scénarios : avec et sans lissage exponentiel triple, afin de mesurer les écarts observés et d'identifier les améliorations potentielles.

### ***3.3 Présentation des résultats des indicateurs avant/après :***

Une base de données mensuelle a été élaborée sur Excel afin de calculer les indicateurs de performance logistique. Le tableau ci-dessous présente une comparaison de ces indicateurs avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour les produits **Barbecue 23g** et **Poulet 14g**. Les variations correspondantes sont également affichées pour illustrer clairement l'impact de cette méthode.

**Tableau n° 3.9 : Comparaison des indicateurs de performance de la gestion des stocks avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple**

		Taux de rupture (%)	Commandes non honorées	Taux de couverture (jours)	Taux de rotation (fois)	Stock moyen (unités)
<b>Barbecue 23g</b>	<b>Avant</b>	2,33%	3488	139	39	4640
	<b>Après</b>	0	0	340	13	11588
<b>Variation (%)</b>		<b>-100%</b>	<b>-100%</b>	<b>+144,60%</b>	<b>-66,67%</b>	<b>+149,74%</b>
<b>Poulet 23g</b>	<b>Avant</b>	31%	15322	13	61	110
	<b>Après</b>	9%	4481	44	151	472
<b>Variation (%)</b>		<b>-70,97%</b>	<b>-70,75%</b>	<b>+238,46%</b>	<b>+147,45%</b>	<b>+329,09%</b>

**Source :** Elaboré par nos soins à partir des données internes de l'entreprise et des prévisions générées par la méthode de Holt-Winters.

L'examen approfondi du tableau révèle les observations suivantes :

- **Réduction de taux de rupture et des commandes non honorées :**

La mise en œuvre de la méthode Holt-Winters a conduit à une amélioration notable de la disponibilité produit. Pour le Barbecue 23g, les ruptures de stock ont été totalement éliminées, illustrant une synchronisation parfaite entre les prévisions de demande et les niveaux d'approvisionnement. Cette optimisation s'est également accompagnée d'une suppression complète des commandes non honorées, traduisant une adéquation précise entre l'offre et les besoins réels du marché.

En ce qui concerne le Poulet 14g, bien qu'une réduction significative des ruptures ait été observée, un niveau résiduel persiste, indiquant une certaine volatilité de la demande et un besoin d'affinage supplémentaire des prévisions en intégrant d'autres facteurs que la méthode ne prend pas en considération. Toutefois, le nombre de commandes non honorées a connu une baisse de plus de 70 %, témoignant d'une meilleure anticipation des fluctuations de la demande et d'une capacité accrue à satisfaire les commandes.

- **Amélioration du taux de couverture et optimisation des stocks :**

L'implémentation de Holt-Winters a également impacté le taux de couverture, mesuré en nombre de jours pendant lesquels le stock peut satisfaire la demande sans rupture. Pour le Barbecue 23g, cet indicateur a connu une progression de plus de 100 %, offrant une visibilité renforcée sur les besoins futurs et une capacité élevée à absorber les variations de la demande.

Quant au Poulet 14g, le taux de couverture a triplé, traduisant une meilleure gestion des approvisionnements. Cette évolution assure un tampon plus important face aux variations saisonnières, améliorant la résilience face aux pics de demande.

- **Variation du taux de rotation :**

L'analyse des taux de rotation met en évidence des dynamiques contrastées. Le Barbecue 23g a enregistré une diminution de près de 67 % de son taux de rotation, conséquence directe de l'augmentation des stocks moyens. Cette réduction permet de sécuriser l'approvisionnement mais entraîne également un vieillissement des stocks et des coûts de stockage supplémentaires. À l'opposé, le Poulet 14g a vu son taux de rotation plus que doubler, reflétant une meilleure synchronisation entre l'offre et la demande. Cette performance témoigne que la méthode de Holt-Winters permet un ajustement plus précis des niveaux de stock.

- **Evolution du stock moyen :**

L'optimisation des prévisions par Holt-Winters s'est également accompagnée d'une augmentation marquée du stock moyen pour les deux produits. Le Barbecue 23g a vu ses niveaux de stock croître de près de 150 %, tandis que le Poulet 14g a enregistré une hausse de plus de 300 %. Bien que ces ajustements permettent de sécuriser l'approvisionnement et de réduire les risques de rupture, ils soulèvent également des interrogations sur les coûts de détention. En effet, un stock moyen élevé implique un capital immobilisé plus important, augmentant les charges logistiques et les coûts de gestion.

Cela dit, cette stratégie, bien que sécurisante, elle doit être rationalisée afin de limiter l'immobilisation excessive de capital.

### ***3.4 Analyse des corrélations entre les indicateurs de gestion des stocks et le MAPE :***

Afin de bien illustrer l'impact de la méthode de lissage exponentiel triple sur les indicateurs de gestion des stocks, nous avons procédé au calcul des coefficients de corrélation entre ces KPIs et le MAPE après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple à l'aide de l'outil Excel.

Cette analyse permet de mettre en évidence les relations existantes entre la précision des prévisions, mesurée par le MAPE, et les performances logistiques observées en ce qui concerne la gestion des stocks. En identifiant les indicateurs les plus sensibles aux erreurs de prévision,

nous pouvons cibler les axes d'amélioration prioritaires pour renforcer l'efficacité de la gestion des stocks.

Le tableau ci-dessous présente les coefficients de corrélation calculés entre les indicateurs de gestion des stocks et le MAPE :

**Tableau n° 3.10 : Coefficients de corrélation entre les indicateurs de gestion des stocks et le MAPE**

Indicateur de performance	Barbecue 23g	Poulet 14g
	Coefficient de corrélation avec le MAPE	Coefficient de corrélation avec le MAPE
Taux de rupture	Non applicable	0,699
Commandes non honorées	Non applicable	0,699
Taux de couverture	-0,554	-0,365
Taux de rotation	0,630	-0,051
Stock moyen	-0,772	-0,374

**Source :** Élaboré par nos soins à partir des indicateurs de performance mensuels.

L'analyse corrélationnelle présentée dans le tableau permet de dégager plusieurs observations concernant les relations entre le MAPE et les indicateurs de gestion des stocks pour les deux produits analysés : Barbecue 23g et Poulet 14g :

- **Taux de rupture et commandes non honorées :**

Pour le produit Poulet 14g, le taux de rupture et les commandes non honorées présentent une corrélation positive élevée avec le MAPE. Cette relation indique qu'une hausse des erreurs de prévision tend à accroître les ruptures de stock ainsi que les commandes non satisfaites, ce qui se traduit par un désalignement entre l'offre et la demande.

Pour la **SARL CROX Industrie**, cette corrélation montre clairement l'impact de la précision des prévisions sur la capacité de l'entreprise à répondre aux fluctuations du marché. En effet, un MAPE élevé reflète une imprécision dans les prévisions, perturbant ainsi l'ajustement des niveaux de stock. Cela entraîne non seulement un risque de pénurie, mais également une insatisfaction de la clientèle et un manque à gagner potentiel.

Pour le Barbecue 23g, ces deux indicateurs ne sont pas applicables car aucune rupture ni commande non honorée n'a été enregistrée durant la période analysée après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple.

- **Taux de couverture :**

Le taux de couverture affiche une corrélation négative avec le MAPE pour les deux produits. Cette relation inverse montre que lorsque les prévisions sont plus précises, le taux de couverture augmente. Cela signifie que **SARL CROX Industrie** est capable de maintenir ses stocks plus longtemps, garantissant ainsi une disponibilité produit plus stable et limitant les risques de rupture.

Pour le Barbecue 23g, cette corrélation est plus marquée, ce qui traduit une plus grande sensibilité du taux de couverture à la qualité des prévisions. Cela démontre l'efficacité de la méthode Holt-Winters dans l'optimisation de ce produit en particulier, assurant une gestion des stocks plus fluide et un meilleur contrôle sur les quantités disponibles.

Quant au Poulet 14g, bien que l'effet soit moins prononcé, l'amélioration de la précision des prévisions reste significative, offrant une meilleure maîtrise des approvisionnements et une réduction des fluctuations imprévues.

- **Taux de rotation :**

Le taux de rotation présente un comportement distinct selon les produits. Pour le Barbecue 23g, le coefficient de corrélation révèle une relation positive. Cela signifie qu'une augmentation du MAPE s'accompagne d'une hausse du taux de rotation, ce qui traduit un renouvellement fréquent des stocks.

En revanche, le Poulet 14g affiche un coefficient de corrélation proche de zéro, indiquant que les variations du MAPE influencent peu le taux de rotation. Cela reflète une meilleure synchronisation entre les prévisions et les niveaux de stock, permettant à **CROX Industrie** de limiter les fluctuations dans le renouvellement des stocks pour ce produit.

- **Stock moyen :**

Le stock moyen présente les corrélations négatives les plus marquées parmi les indicateurs analysés, notamment pour le Barbecue 23g et dans une moindre mesure pour le Poulet 14g. Cette relation négative indique que plus les prévisions sont précises : plus le MAPE est faible, plus le stock moyen diminue, permettant ainsi à **SARL CROX Industrie** d'optimiser ses niveaux de stock.

Cette optimisation favorise une réduction des coûts de détention, tout en minimisant le capital immobilisé dans les stocks excédentaires. Pour le Barbecue 23g, l'impact est particulièrement fort, illustrant l'efficacité de la méthode Holt-Winters dans la maîtrise des volumes stockés.

Pour le Poulet 14g, bien que l'effet soit moins prononcé, la tendance reste significative, témoignant également d'une gestion plus rationnelle des approvisionnements.

#### **4 Synthèse et résultats :**

Contrairement à ce qui était attendu, la méthode quantitative du lissage exponentiel triple, basée sur un modèle mathématique, n'a pas pu prévoir les volumes de demande future de manière plus précise pour tous les produits, en comparaison avec la méthode qualitative de **SARL CROX Industrie**, qui s'appuie sur les estimations de vente des commerciaux.

L'avantage de la méthode qualitative sur la méthode quantitative peut être expliqué par plusieurs facteurs :

- **Adaptabilité au marché :** la méthode qualitative permet de prendre en compte divers facteurs liés au marché et aux conditions économiques ou sociales, qui influencent directement la demande future des produits. Ces éléments contextuels sont plus difficiles à intégrer dans un modèle purement mathématique comme le lissage exponentiel triple.
- **Expérience terrain :** le facteur d'expérience des commerciaux joue un rôle déterminant dans l'élaboration des prévisions. Leur proximité avec les clients et leur connaissance du terrain leur permettent d'anticiper certaines variations de la demande qui échappent aux modèles statistiques.

Pour autant, malgré ces constats, la méthode quantitative présente également des avantages notables qui méritent d'être pris en considération :

- **Amélioration du MAPE pour certains produits :** bien que les résultats ne soient pas toujours systématiquement meilleurs, la majorité des produits affichent un MAPE plus faible avec la méthode Holt-Winters, témoignant d'une meilleure précision sur certains produits.
- **Impact positif sur la gestion des stocks :** l'application de Holt-Winters a contribué à une meilleure optimisation des indicateurs de gestion de stocks, réduisant les risques de rupture et optimisant les niveaux de stock.
- **Rapidité d'exécution :** le lissage exponentiel permet d'obtenir des prévisions en quelques minutes lorsque les tableaux de calcul sont bien structurés, ce qui représente un gain de temps important pour les opérations quotidiennes.

- **Rapport qualité/coût** : la méthode qualitative nécessite un investissement humain conséquent, mobilisant les commerciaux pour l'élaboration des prévisions, ce qui engendre des coûts non négligeables. À l'inverse, le lissage exponentiel peut être réalisé par une seule personne, avec des prévisions presque aussi précises, ce qui en fait une alternative économiquement intéressante.

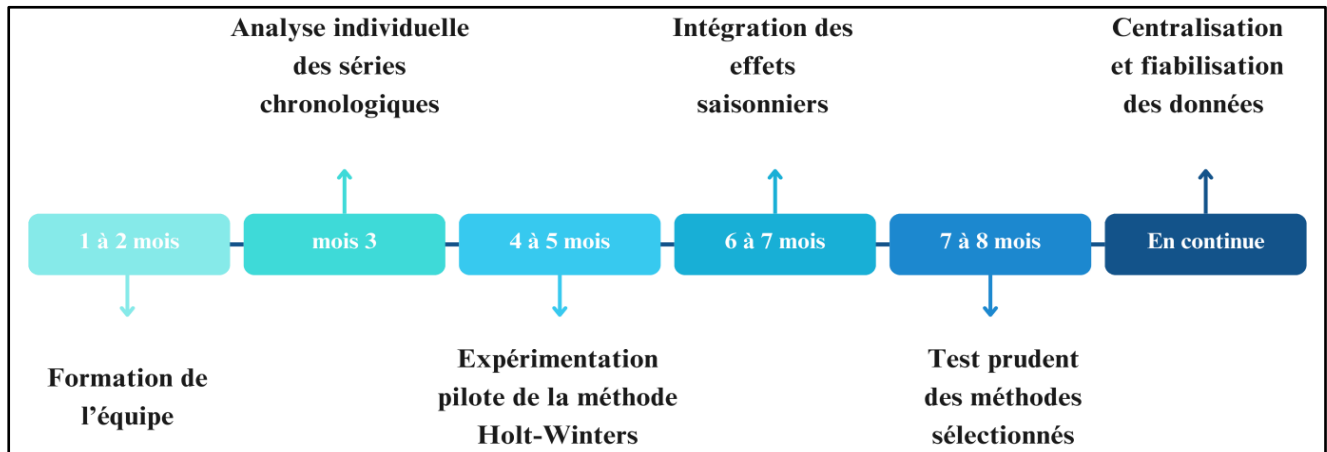
En conclusion, nous recommandons à **SARL CROX Industrie** de ne pas remplacer totalement la méthode qualitative par le lissage exponentiel triple, mais plutôt de l'utiliser comme un outil complémentaire, permettant de croiser les approches pour renforcer la précision des prévisions tout en optimisant les indicateurs de performance logistique.

#### *4.1 Synthèse et résultats managériaux :*

À la lumière des résultats obtenus et des recommandations formulées, nous proposons un plan d'action progressif sans brusquer les pratiques en place, orienté prioritairement sur le court terme, et conçu en tenant compte des ressources humaines, matérielles et organisationnelles actuellement disponibles au sein de la **SARL CROX Industrie**. Ce choix s'explique par le fait que l'entreprise n'est pas encore familière avec l'usage des méthodes quantitatives avancées en matière de prévision.

Ainsi, ce plan vise à répondre à la problématique centrale de notre étude : ***Comment l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple va impacter significativement l'optimisation des flux logistiques ?*** L'objectif est d'offrir à l'entreprise un cadre structuré et directement applicable, permettant d'améliorer la précision des prévisions et, par conséquent, la performance de sa chaîne logistique.

**Figure 3.9 : Schéma des étapes d'un plan d'action progressif à SARL CROX Industrie**



**Source :** élaboré par nos soins à partir des résultats de notre étude et de nos recommandations.

**Phase 01 : Formation de l'équipe (1 à 2 mois) :**

Organisation d'une session de formation ciblée à l'attention des responsables des départements clés : commercial, production, logistique. Cette formation portera sur : les bases des méthodes de prévision quantitatives, l'interprétation des indicateurs de précision et de performance logistique et la manipulation de séries temporelles via Excel.

Un guide interne, illustré par le cas pratique développé dans notre étude, sera remis à l'issue de la formation, accompagné d'une base de données complète (historique de ventes, fichiers Excel, formules utilisées). L'objectif est de favoriser l'autonomie des équipes dans l'application et le suivi des prévisions.

**Phase 2 : Analyse individuelle des séries chronologiques : (mois 3) :**

**Responsable concerné : responsable commercial.**

Cette étape vise à procéder à une analyse exploratoire des séries chronologiques de vente pour chaque référence de produit et cela pour identifier les spécificités de chaque produit afin de détecter les tendances, les effets saisonniers et les anomalies, et ensuite sélectionner la méthode de prévision la plus pertinente pour chaque série.

**Phase 3 : Expérimentation pilote de la méthode Holt-Winters : (mois 4 à 5 mois) :**

*Responsable concerné : responsable commercial.*

Cette phase consiste à appliquer la méthode de lissage exponentiel triple sur un panel restreint de produits pour lesquels elle s'est montrée performante lors de notre étude. Les actions attendues sont :

- Comparer mensuellement les résultats obtenus avec ceux issus des méthodes actuellement en usage.
- Évaluer les écarts à l'aide d'indicateurs de précision et ajuster les paramètres du modèle selon les résultats observés.

Le suivi doit être coordonné par le responsable commercial, en lien étroit avec les autres départements impliqués.

**Phase 4 : Intégration des effets saisonniers (mois 6 à 7) :**

*Responsable concerné : responsable commercial.*

Le responsable commercial doit construire un calendrier récurrent des événements saisonniers ayant un impact sur la demande (Ramadan, Aïd el-Fitr, Aïd el-Adha, rentrée scolaire, etc.), afin de les intégrer dans les séries historiques via des variables explicatives ou des ajustements manuels simples.

**Phase 5 : Test prudent des méthodes sélectionnées (mois 7 à 8) :**

*Responsables concernés : Responsable commercial.*

À la suite de l'analyse par produit, chaque méthode de prévision retenue est testée sur un échantillon restreint de données récentes avant toute généralisation à l'ensemble des produits. Cette étape vise à garantir l'adéquation de chaque méthode avec les spécificités de la série testée et effectuer des ajustements manuels si nécessaire avec une évaluation de la performance de chaque méthode.

**Phase 6 : Centralisation et fiabilisation des données (en continu) :**

*Responsables concernés : Responsable commercial, tous les départements contributeurs (logistique, production, achats).*

Un fichier centralisé Excel sera mis en place et mis à disposition des services concernés. Il devra contenir : l'historique des ventes par produit et par référence, les prévisions actualisées avec les événements saisonniers intégrés.

Un processus de mise à jour mensuelle sera instauré, avec désignation d'un référent chargé de veiller à la cohérence et à la complétude des données saisies et d'assurer la qualité des informations utilisées pour alimenter les prévisions.

Ce travail transversal exige une collaboration régulière entre les différents services pour garantir la fiabilité du système.

### **Conclusion du chapitre 03 :**

Ce chapitre a permis de mettre en lumière l'application concrète de la méthode de lissage exponentiel triple au sein de la **SARL CROX Industrie**. À travers une méthodologie combinant des entretiens semi-directifs auprès des responsables de la planification et une analyse approfondie des séries chronologiques, nous avons pu identifier des patterns saisonniers récurrents, des tendances structurelles marquées, ainsi que des fluctuations régulières sur la demande des différents produits de l'entreprise. Ces observations ont permis de confirmer l'importance de la prise en compte des effets saisonniers et des cycles dans l'optimisation des prévisions.

L'analyse des coefficients d'autocorrélation a également été déterminante pour mieux appréhender les dépendances temporelles présentes dans les données, renforçant ainsi la pertinence du choix de la méthode Holt-Winters. Cette méthode s'est avérée particulièrement performante pour modéliser les variations saisonnières, offrant une meilleure capacité de projection pour certains produits. Les résultats obtenus montrent une amélioration notable de la précision des prévisions, réduisant ainsi les erreurs de prévision et améliorant la gestion des stocks. Ces résultats viennent également nuancer une perception relevée lors des entretiens semi-directifs, selon laquelle l'outil Excel ne permettrait pas une optimisation réelle de la précision des prévisions. L'application de la méthode Holt-Winters sur cet outil a pourtant permis d'obtenir des résultats significatifs et opérationnellement utiles pour plusieurs produits. Cela montre qu'avec une bonne maîtrise des paramètres et une compréhension fine des dynamiques de la demande, même des outils considérés comme limités peuvent contribuer à des décisions logistiques plus éclairées.

Il est aussi important de souligner l'importance de la méthodologie suivie et la bonne préparation des paramètres du modèle utilisé avant d'entamer des tests de prévisions pareils. Cependant, certaines limites ont été constatées, notamment pour certains produits dont les prévisions se sont révélées moins précises, ce qui ouvre la voie à de futures améliorations.

## **Conclusion générale**

## Conclusion générale

L'objectif principal de cette recherche était d'étudier les apports potentiels de l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple sur la précision des prévisions de la demande et l'optimisation des flux logistiques, notamment la gestion des stocks, au sein de la SARL CROX Industrie.

Le premier chapitre, consacré à la revue de la littérature, nous a permis de bâtir un cadre théorique solide autour des méthodes de prévision, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, ainsi que des indicateurs clés de performance logistique. Ce socle conceptuel a guidé notre démarche d'analyse et la mise en œuvre du modèle Holt-Winters. Il a également mis en évidence l'importance d'une prévision précise pour améliorer la prise de décision, réduire les coûts logistiques et renforcer la compétitivité de l'entreprise.

Dans un premier temps, nous avons mené des entretiens semi-directifs avec l'ensemble des responsables impliqués dans le processus de prévision, ce qui nous a permis de mieux comprendre les pratiques de prévisions actuellement utilisées par l'entreprise et de sélectionner la gamme de produits sur laquelle mener notre étude. À partir des historiques de la demande, nous avons appliqué la méthode de lissage exponentiel triple et comparé ses résultats aux prévisions qualitatives traditionnellement utilisées par l'entreprise. Cette comparaison a été complétée par une analyse statistique approfondie pour évaluer la significativité des différences observées. L'indicateur MAPE (Mean Absolute Percentage Error) a notamment permis de quantifier les écarts de précision. Par la suite, nous avons mesuré l'impact de cette méthode sur les indicateurs d'optimisation des flux, notamment pour la gestion des stocks.

Les principaux résultats de notre étude sont les suivants :

- **Hypothèse 1** : L'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple améliore la précision des prévisions de la demande par rapport aux méthodes qualitatives utilisées par l'entreprise.

Cette hypothèse est partiellement confirmée. En effet, la méthode Holt-Winters a permis d'améliorer la précision pour quatre produits sur six. Pour les deux autres, la méthode qualitative s'est révélée plus performante. Ainsi, l'hypothèse ne peut être validée de manière globale.

- **Hypothèse 2** : L'utilisation de la méthode de lissage exponentiel triple entraîne une variation significative de l'indicateur de précision de prévision.

Cette hypothèse est partiellement confirmée. Les tests statistiques montrent que les écarts sont significatifs uniquement pour deux produits sur six. Cela indique que, bien que la méthode Holt-Winters puisse améliorer la précision des prévisions, son impact significatif n'est pas généralisable à l'ensemble des produits étudiés.

- **Hypothèse 3** : L'adoption de la méthode de lissage exponentiel triple entraîne une amélioration des indicateurs clés de performance.

Cette hypothèse est confirmée par une réduction des niveaux de stock, une diminution des ruptures, ainsi qu'une meilleure rotation des stocks, traduisant une optimisation globale de la gestion logistique.

Au regard des résultats obtenus, plusieurs pistes concrètes peuvent être formulées afin d'améliorer la précision des prévisions et de renforcer la réactivité de l'entreprise face aux fluctuations de la demande. Nous recommandons d'introduire progressivement des méthodes de prévision quantitatives, telles que le modèle de Holt-Winters, en complément des approches qualitatives actuellement en usage. Cette hybridation permettrait d'optimiser la fiabilité des prévisions et d'orienter plus efficacement les décisions en matière de production et d'approvisionnement. Par ailleurs, il serait pertinent de former les équipes concernées à l'analyse des séries temporelles ainsi qu'à l'interprétation des indicateurs de performance tels que le MAPE, afin de renforcer leur autonomie dans le pilotage des prévisions. Enfin, il est essentiel de prendre systématiquement en compte les effets des événements saisonniers récurrents, en les intégrant dans le paramétrage des modèles de prévision, afin d'ajuster au mieux les estimations de la demande aux réalités du marché.

Cette étude apporte une contribution opérationnelle à SARL CROX Industrie en servant de base expérimentale pour la mise en œuvre du modèle Holt-Winters. À travers notre étude, nous avons également contribué à apporter des réponses concrètes et adaptées aux enjeux rencontrés par l'entreprise, en proposant une méthode de prévision plus précise et opérationnelle, facilitant ainsi l'optimisation de la gestion des stocks et des flux logistiques. Notre travail montre également l'intérêt de cette méthode en termes de facilité de mise en place, d'autant plus que les responsables ne disposent pas nécessairement de compétences avancées sur Excel.

Sur le plan scientifique, cette recherche enrichit la littérature sur l'application des méthodes quantitatives au sein des PME algériennes du secteur agroalimentaire, un domaine encore peu exploré.

Certaines limites méritent d'être prises en considération. La variation de la performance du modèle selon les produits met en évidence une dépendance forte aux caractéristiques propres des séries temporelles analysées. Par ailleurs, le recours à des ajustements manuels pour intégrer les effets saisonniers limite la reproductibilité et la généralisation du modèle à d'autres contextes. Bien que des efforts aient été fournis pour simuler des conditions de prévision réalistes et renforcer la fiabilité des résultats, il demeure complexe de capturer l'ensemble des facteurs influençant la demande. Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude pourraient ainsi différer de ceux générés par des experts disposant d'outils plus sophistiqués et d'une expérience approfondie du domaine.

Sur le plan opérationnel, l'accès aux données s'est avéré contraignant, en raison notamment de délais de transmission parfois longs et d'un manque de centralisation des historiques, réduisant ainsi la portée de certaines analyses. Enfin, les enseignements tirés de cette recherche ne peuvent être généralisés à toutes les entreprises, dans la mesure où chaque secteur possède ses propres spécificités structurelles et conjoncturelles susceptibles d'affecter les comportements de la demande et l'efficacité des modèles de prévision.

Il apparaît intéressant d'approfondir l'exploration d'autres modèles statistiques ou hybrides, tels que ARIMA ou SARIMA, susceptibles de mieux capturer les dynamiques complexes et les spécificités saisonnières des séries temporelles. Par ailleurs, l'intégration de variables explicatives exogènes telles que les promotions, les événements religieux ou les facteurs macroéconomiques pourrait enrichir significativement la qualité des prévisions. Dans cette perspective d'amélioration continue, l'usage de méthodes basées sur l'intelligence artificielle, pourrait également constituer une piste prometteuse, notamment pour modéliser des comportements non linéaires et détecter des patterns complexes difficilement identifiables par des approches classiques. L'étude pourrait également être étendue pour évaluer l'impact de ces méthodes sur d'autres maillons de la chaîne logistique, notamment l'approvisionnement et la production.

En conclusion, nous espérons que cette recherche encouragera une adoption plus large des méthodes quantitatives de prévision au sein des PME algériennes et stimulera des travaux futurs visant à améliorer la performance logistique par une meilleure maîtrise de la demande.

## **Bibliographie**

## Bibliographie

### Ouvrages :

- BALLOU, (Ronald H.) : *Business Logistics/Supply Chain Management : Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain*, Pearson, 5<sup>ème</sup> édition, New Jersey, 2004.
- BLONDEL, (François) : *Gestion de la production : comprendre les logiques de gestion industrielle pour agir*, Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2005.
- BOWERSOX, (Donald J.), CLOSS, (David J.), COOPER, (M. Bixby), BOWERSOX, (J. Craig) : *Supply Chain Logistics Management*, McGraw-Hill Education, 6<sup>ème</sup> édition, New York, 2019.
- CHATFIELD, (Christopher) : *Time-Series Forecasting*, Chapman and Hall/CRC, 2<sup>ème</sup> édition, Londres, 2000.
- CHOPRA, (Sunil) et MEINDL, (Peter) : *Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation*, Pearson, 6<sup>ème</sup> édition, Londres, 2016
- CHRISTOPHER, (Martin) : *Logistics and Supply Chain Management*, Pearson, 5<sup>ème</sup> édition, Londres, 2016.
- COURTOIS, (Alain), MARTIN-BONNEFOUS, (Christine) et PILLET, (Maurice) : *Gestion de production*, Les Éditions d'Organisation, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2003.
- FENDER, (Michel) et BARON, (François) : *Le Supply Chain Management*, Dunod, 2<sup>ème</sup> édition, Paris, 2019.
- FENDER, (Michel) et PIMOR, (Yves) : *Logistique & Supply Chain*, Dunod, 7<sup>ème</sup> édition, Paris, 2016.
- GAUTHY-SINECHAL, (Martine) et VANDERCAMMEN (Marc) : *Etude de marché : méthodes et outils*, De Boeck Université, 2<sup>ème</sup> édition, Alger, 2005.
- GAVARD-PERRET, (Marrie Laure), GOTTELAND, (David), HAON, (Christophe) et JOLIBERT, (Alain) : *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion – Réussir son mémoire ou sa thèse*, Pearson, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2011.
- GUJARATI, (Damodar Natesh) : *Économétrie*, De Boeck Supérieur, 4<sup>ème</sup> édition, Bruxelles, 2009.
- HANKE, (John E.) et WICHERN, (Dean W.) : *Business Forecasting*, Pearson, 9<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2014.
- HEIZER, (Jay), RENDER, (Barry) et MUNSON, (Chuck) : *Operations Management : Sustainability and Supply Chain Management*, Pearson, 12<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2017.

- HYNDMAN, (Rob J.) et ATHANASOPOULOS, (George) : *Forecasting : Principles and Practice*, OTexts, 2<sup>ème</sup> édition, Melbourne, 2018.
- JAVEL, (Gilles) : *Organisation et gestion de la production*, Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2005.
- JOHNSON, (Gerry), WHITTINGTON, (Richard), SCHOLES, (Kevan), ANGWIN, (Duncan) et REGNÉR, (Patrick) : *Exploring Strategy: Text and Cases*, Pearson, 10<sup>ème</sup> édition, Paris, 2014.
- KOTLER, (Philip), KELLER, (Kevin Lane) et MANCEAU, (Delphine) : *Marketing Management*, Pearson, 15<sup>ème</sup> édition, France, 2015.
- LASNIER, (Gérard) : *Gestion des approvisionnements et des stocks dans la chaîne logistique*, éditions Lavoisier, 2<sup>ème</sup> édition, Paris, 2015.
- LE MOIGNE, (Remy) : *Supply Chain Management : Achat, production, logistique, transport, vente*, Dunod, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2017.
- LE MOIGNE, (Remy) : *Supply chain management*, Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2013.
- MAKRIDAKIS, (Spyros G.), WHEELWRIGHT, (Steven C.) et HYNDMAN, (Rob J.) : *Forecasting : Methods and Applications*, Wiley, 3<sup>ème</sup> édition, New York, 1997.
- MÉDAN, (Philippe) et GRATACAP, (Anne) : *Logistique et Supply Chain Management : intégration, collaboration et risques dans la chaîne logistique globale*, Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2008.
- MEIER, (Olivier) : *Dico du manager*, Dunod, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 2009.
- PAILIÉ, (Pascal) et MUCCHIELLI, (Alex) : *Analyse qualitative en sciences humaines et sociales*, Armand Colin, 3<sup>ème</sup> édition, Paris, 2013.
- PORTER, (Michael) : *L'avantage concurrentiel : Comment devancer ses concurrents et maintenir son avance*, DUNOD, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 1986.
- SLACK, (Nigel), CHAMBERS, (Stuart) et JOHNSTON, (Robert) : *Operations Management*, Pearson, 6<sup>ème</sup> édition, Harlow (Essex), 2010.
- STEWART, (Douglas M.) : *Supply Chain Operations Reference Model – Overview*, Supply Chain Council, 1<sup>ère</sup> édition, Etats Unis, 1997.
- THIÉTART, (Raymond Alain) : *Méthodes de recherche en management*, Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2014.
- WALLER, (Suzanne) et MASSE, (Claudine) : *L'analyse documentaire : Une approche méthodologique*, ADBS Editions, 1<sup>ère</sup> édition, Paris, 1999.

- WOOLDRIDGE, (Jeffrey) : *Introductory Econometrics : A Modern Approach*, South-Western Cengage Learning, 5<sup>ème</sup> édition, Mason, Ohio, 2013.

#### Articles scientifiques :

- BALAR, (Khalid), ADIL, (Kamal) et EL ALAMI, (Abderrahim) : *Tendances actuelles dans l'utilisation de l'Intelligence Artificielle pour la prévision de la demande : une revue de la littérature*, International Journal of Financial Accountability, Economics, Management, and Auditing, Vol 2, N° 6, 2024.
- BOX, (George E. P.) et COX, (David R.) : *An Analysis of Transformations*, Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), Vol. 26, N° 2, 1964.
- CHOW, (Gregory), HEAVER, (Trevor D.) et HENRIKSSON, (Lars-Erik) : « *Logistics Performance : Definition and Measurement* », in International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 24, N° 1, 1994.
- DE GOOIJER, (Jan Gerardus) et HYNDMAN, (Robin John) : *25 years of time series forecasting*, International Journal of Forecasting, Vol. 22, N° 3, Elsevier, Amsterdam, 2006.
- NELSON, (Charles R.) et GRANGER, (Clive W. J.) : *Experience with Using the Box-Cox Transformation when Forecasting Economic Time Series*, Journal of Econometrics, Vol. 10, N° 1, 1979.

#### Webographie :

- <https://www.scribbr.fr/methodologie/retranscription-entretien/> (Publié le 19/03/2025 consulté le 25/03/2025 à 00h27).
- <https://www.mystudies.com/blog/nos-astuces/retranscription-entretien-outils-etapes-exemple-04-12-2024.html> (Publié le 04/12/2024 consulté le 25/03/2025 à 01h03).
- <https://www.mfa.gov.dz/fr/economic-diplomacy/support-for-exports/measures-and-facilitations> (consulté le 29/03/2025 à 23h05).
- <https://www.lactualgerie.com/economie/augmentation-des-tarifs-delectricite-en-algerie-prevue-pour-2025-ce-quil-faut-connaître/> (publié le 03/01/2025 consulté le 03/04/2025 à 10h25).
- <https://collectionperformance.com/performance-logistique-definitions-et-mesures/> (Consulté le 15/04/2025 à 19h 30).

- <https://www.oracle.com/africa-fr/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system/> (Publié le 27/03/2024, Consulté le 15/04/2025 à 22h32).
- <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/inventory-management> (Consulté le 20/04/2025 à 14h45).
- <https://www.rdocumentation.org/packages/forecast/versions/8.24.0> (Publié le 07/04/2025, Consulté le 20/04/2025 à 21h50).
- <https://www.wearephenix.com/pro/taux-de-rupture/> (Consulté le 21/04/2025 à 17h59).
- <https://formation.lamy-liaisons.fr/liaisons-sociales/articles/turnover-calcul-analyse-entreprise#:~:text=Un%20taux%20de%20turnover%20%C3%A9gal,renouvel%C3%A9e%20sur%20l'ann%C3%A9e%20N> (Publié le 21/06/2022, Consulté le 04/05/2025 à 20h13).
- <https://datatab.fr/tutorial/wilcoxon-test> (Consulté le 08/05/2025 à 11h25).
- [http://www.biostat.ulg.ac.be/pages/Site\\_r/Normalite.html](http://www.biostat.ulg.ac.be/pages/Site_r/Normalite.html) (Consulté le 08/05/2025 à 15h37).

## **Annexes**

## Liste des annexes

Numéro	Intitulé
2.1	Fiche d'identité de l'entreprise SARL CROX Industrie
3.1	Guide d'entretien
3.2	Retranscriptions des entretiens
3.3	Coefficients d'auto corrélation sur un horizon de 24 mois par décalage temporel (Lag) pour les 6 produits étudiés
3.4	Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Barbecue 23g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024
3.5	Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Poulet 23g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024
3.6	Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Barbecue 14g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024
3.7	Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Poulet 14g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024
3.8	Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Barbecue 46g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024
3.9	Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Poulet 46g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024
3.10	Résultats de test de normalité générés par SPSS
3.11	Résultats de l'application de la loi normale
3.12	Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Barbecue 23g
3.13	Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Poulet 23g
3.14	Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Barbecue 14g

3.15	Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Poulet 14g
3.16	Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Barbecue 46g
3.17	Résultats de test de significativité statistique « Student » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Poulet 46g
3.18	Table de Student
3.19	Table de Wlicoxon

**Annexe 2.1 : Fiche d'identité de l'entreprise SARL CROX Industrie****Fiche d'identité de l'entreprise : SARL CROX Industrie**

<b>Statut juridique</b>	SARL (Société à responsabilité limitée)
<b>Gérant</b>	Mr HADJ MOUSSA Tahar
<b>Date de création</b>	Septembre 2017
<b>Capital social</b>	300.000.000 DZD
<b>Secteur d'activité</b>	Agroalimentaire
<b>Activité</b>	Production et commercialisation de chips
<b>Nombre d'employés</b>	194 Employés
<b>Type de l'entreprise</b>	PME
<b>Adresse</b>	Z.I Staoueli Section 04, Groupe de Propriété 371 Lot N°07, Staoueli Alger Algérie.
<b>Site Web</b>	<a href="http://www.croxmax.dz/">http://www.croxmax.dz/</a>
<b>Email</b>	contact@dialyfood.com
<b>Tél</b>	+213 (0) 770 35 50 50

### Annexe 3.1 : Guide d'entretien

Bonjour, je m'appelle Sarah Mahdi, étudiante en 5e année à l'École des Hautes Études Commerciales, spécialisée en management de la chaîne logistique.

Dans le cadre de mon mémoire de fin d'études, qui explore l'impact de l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple : *Holt-Winters* sur la précision des prévisions, je vous invite à participer à un entretien. Toutes les informations que vous me confierez seront traitées de manière confidentielle et utilisées exclusivement à des fins académiques et scientifiques.

Ce guide d'entretien vise à approfondir ma compréhension des pratiques de prévision actuellement en place dans votre entreprise, afin que je puisse les comparer aux résultats obtenus avec la méthode *Holt-Winters* dans le cadre de mon étude.

Je vous remercie par avance pour votre précieuse contribution.

#### **Axe 01 : Contexte personnel et rôle dans l'entreprise.**

1. Pourriez-vous vous présenter brièvement en précisant votre rôle actuel chez SARL CROX Industrie ?
2. Quelles sont vos fonctions au sein de ce département ? Comment vos fonctions se relient-elles aux prévisions ?
3. Comment percevez-vous les priorités de l'entreprise en matière de prévision ?

#### **Axe 02 : Structure et spécificités des produits.**

1. Comment effectuez-vous la segmentation des produits au sein de l'entreprise ? Quels critères ou processus utilisez-vous ?
2. Quels produits ou catégories considérez-vous comme les plus importants dans l'entreprise, que ce soit en termes de volume ou de chiffre d'affaires ?
3. Y a-t-il des produits pour lesquels les prévisions actuelles posent particulièrement problème ? Qu'est ce qui rend ces prévisions difficiles selon vous ?
4. Pour quels produits observez-vous des variations importantes dans la demande ? Comment ces variations se manifestent-elles ?
5. Comment percevez-vous les tendances ou la saisonnalité dans la demande ?
6. Selon vous, pour quels produits ou gammes une amélioration des prévisions serait-elle bénéfique ? Pourquoi pensez-vous cela ?

**Axe 03 : Méthodes et pratiques de prévision actuelles.**

1. Comment décririez-vous le processus de prévisions étape par étape selon votre intervention ?
2. Avec quelles techniques réalisez-vous actuellement les prévisions de la demande ? Diriez-vous que ce sont plutôt des approches basées sur des chiffres ou sur votre expérience ?
3. Comment assurez-vous l'exactitude de ces prévisions ?
4. Quels sont les inputs principaux pour vos prévisions ?
5. Pouvez-vous nous parler de la temporalité de vos prévisions ?
6. Vous avez recours au logiciel Excel pour gérer vos prévisions, comment évaluez-vous votre maîtrise de cet outil ? Quels sont selon vous, les principaux problèmes rencontrés avec ce dernier ?
7. Comment ce logiciel vous aide-t-il à améliorer la précision des prévisions et à réduire les erreurs ?
8. Y'a-t-il des modules ou des fonctionnalités de logiciel que vous n'utilisez pas ? Pourquoi ?
9. Pourquoi restez-vous sur ces méthodes plutôt que d'en essayer d'autres ? Et comment évaluez-vous les points forts de la méthode utilisée ?
10. Est-ce qu'il y a des méthodes qui vous viennent à l'esprit quand on parle des prévisions ? Avez-vous déjà exploré ou entendu parler des techniques plus avancées comme le lissage exponentiel triple : une méthode qui ajuste les prévisions en fonction des tendances et des saisons ? Si oui, comment percevez-vous ce type d'approche ?
11. Quel est, selon vous, le degré de difficulté de la mise en place d'une telle méthode ? et que peuvent-être les opportunités apportées par cette méthode ?

**Axe 04 : Impact des prévisions sur la performance.**

1. Comment les prévisions influencent-elles les opérations quotidiennes de l'entreprise ?
2. Comment évaluez-vous l'impact des prévisions dans votre entreprise ? Quels résultats (KPIs) sont les plus influencés selon vous ?

**Axe 05 : Accès aux données et faisabilité.**

1. Comment recueillez-vous les données historiques sur les ventes ou la demande ? Comment les analysez-vous ? Et quelles contraintes rencontrez-vous ?

2. Comment voyez-vous l'importance des données récentes dans vos prévisions ? Quel rôle joue-t-elle selon vous ?
3. Avec quelles méthodes ou outils constituez-vous vos bases de données ? Comment les sécurisez-vous ?
4. Y a-t-il d'autres aspects liés aux produits, aux prévisions ou à la logistique que nous devrions explorer selon vous ? Pourquoi ?

### Annexe 3.2 : Retranscriptions des entretiens

<b>Thème 01 : Rôle et objectifs</b>	
<b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant leurs rôles et les objectifs des prévisions chez SARL CROX Industrie.</b>	
<i>Pourriez-vous vous présenter brièvement en précisant votre rôle actuel chez SARL CROX Industrie ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Je suis responsable de la production chez SARL CROX Industrie. Mon rôle consiste à superviser l'ensemble du processus de fabrication. J'interviens également dans la coordination avec les services logistique et commercial pour assurer la disponibilité des produits.
<b>Responsable commercial</b>	Je suis responsable commercial. Je suis en charge du pilotage des ventes, du développement du portefeuille client, ainsi que de l'analyse des performances commerciales.
<b>Responsable ADV</b>	Je suis responsable de l'administration des ventes. Je m'occupe de la gestion des commandes clients, du suivi de la facturation, et de la coordination entre le service commercial et la logistique.
<i>Quelles sont vos fonctions au sein de ce département ? Comment vos fonctions se relient-elles aux prévisions ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Je suis directement concerné par les prévisions car elles déterminent les quantités à produire. Une mauvaise estimation peut soit engendrer un surplus de stock, soit provoquer une rupture. Les prévisions servent donc de base pour la planification de la production et l'allocation des ressources.
<b>Responsable commercial</b>	Les prévisions de ventes sont un outil central pour nous. Elles permettent d'anticiper la demande
<b>Responsable ADV</b>	Nous utilisons les prévisions pour organiser les flux de commandes, préparer les volumes à expédier et éviter les retards.
<i>Comment percevez-vous les priorités de l'entreprise en matière de prévision ?</i>	
<b>Responsable production</b>	La priorité, c'est clairement d'avoir une meilleure maîtrise des stocks. Une bonne prévision permet d'éviter à la fois les surstocks et les ruptures, qui peuvent désorganiser la production.
<b>Responsable commercial</b>	La gestion des stocks est au cœur des préoccupations. Une prévision fiable permet d'anticiper la demande et d'ajuster les volumes disponibles, ce qui évite les ruptures et les surstocks. Cela contribue directement à la satisfaction client, car on peut livrer dans les délais, avec les bonnes quantités, ce qui renforce la fidélité et l'image de marque.
<b>Responsable ADV</b>	L'objectif principal des prévisions, c'est de réguler efficacement les stocks tout en assurant la satisfaction du client. Il faut pouvoir répondre aux commandes sans retard, avec un bon niveau de disponibilité.
<b>Thème 02 : Segmentation et produits stars</b>	
<b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant la segmentation des produits.</b>	
<i>Comment effectuez-vous la segmentation des produits au sein de l'entreprise ? Quels critères ou processus utilisez-vous ?</i>	
<b>Responsable production</b>	La segmentation repose sur les gammes et les publics cibles définis par le commercial : Zap pour les enfants, Crox max pour un public large. Koukou et Legend ciblent les adolescents, mais leur demande est en baisse. Nous ajustons les lignes de production selon les grammages et arômes pour répondre à ces segments.

<b>Responsable commercial</b>	Nous segmentons selon l'âge et les besoins : Zap pour les enfants, Crox max pour les adultes et familles avec des formats jusqu'à 115g, Fariki pour un positionnement événementiel, et Kids pour une approche ludique. Koukou et Legend, moins dynamiques, visent les adolescents.
<b>Responsable ADV</b>	La segmentation est basée sur les gammes, les grammages, et les arômes pour faciliter la gestion des commandes. Par exemple, Zap et Crox max dominent les volumes, tandis que Fariki et Kids, récents, ont une distribution limitée. Koukou et Legend sont souvent commandés par des petits distributeurs, mais leur demande reste faible.
<b><i>Quels produits ou catégories considérez-vous comme les plus importants dans l'entreprise, que ce soit en termes de volume ou de chiffre d'affaires ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	Zap est la gamme la plus stable en volume, suivie de Crox max, qui connaît une forte croissance. Fariki et Kids, en lancement, ont des volumes limités, et Koukou et Legend sont en déclin, représentant une part marginale du chiffre d'affaires.
<b>Responsable commercial</b>	Zap domine avec environ 60% des ventes, grâce à sa popularité auprès des enfants. Crox max est en forte croissance. Fariki et Kids ont un potentiel, mais restent faibles. Koukou et Legend perdent du terrain face à la concurrence.
<b>Responsable ADV</b>	Zap représente la majorité des commandes, suivie de Crox max. Fariki et Kids commencent à émerger, mais leurs volumes sont encore modestes. Koukou et Legend ont une demande limitée.
<b>Thème 03 : Saisonnalité et variation de la demande</b> <b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant la saisonnalité et variation de la demande.</b>	
<b><i>Pour quels produits observez-vous des variations importantes dans la demande ? Comment ces variations se manifestent-elles ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	Les variations sont saisonnières, non spécifiques à une gamme. Nous observons des pics à la rentrée scolaire, et des baisses pendant le Ramadan et en mai. Toutes les gammes, surtout Zap et Crox max, sont impactées par ces fluctuations.
<b>Responsable commercial</b>	La demande varie selon les périodes : hausses à l'Aïd, à la rentrée scolaire, et baisses pendant le Ramadan, où les distributeurs réduisent leurs activités. Zap et Crox max, nos gammes phares, suivent ces tendances saisonnières.
<b>Responsable ADV</b>	Les variations sont saisonnières, avec des hausses à la rentrée scolaire et des baisses pendant le Ramadan. Ces fluctuations affectent toutes les gammes, mais Zap et Crox max, plus demandées, sont particulièrement touchées.
<b><i>Comment percevez-vous les tendances ou la saisonnalité dans la demande ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	La saisonnalité est plus visible à l'échelle mensuelle, mais je suggère de confirmer cela avec le responsable commercial.
<b>Responsable commercial</b>	La saisonnalité est clairement visible au niveau mensuel, où nous observons des variations importantes dans la demande.
<b>Responsable ADV</b>	La saisonnalité est claire à l'échelle mensuelle, les données des commandes le confirment.
<b>Thème 04 : Précision et défis de prévision</b> <b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant les défis des prévisions</b>	
<b><i>Y a-t-il des produits pour lesquels les prévisions actuelles posent particulièrement problème ? Qu'est ce qui rend ces prévisions difficiles selon vous ?</i></b>	

<b>Responsable production</b>	Les ruptures occasionnelles, surtout pour Zap en période de pic surviennent quand les prévisions sous-estiment la demande. Les nouveaux produits comme Fariki et Kids sont aussi difficiles à prévoir, faute de données historiques.
<b>Responsable commercial</b>	Les prévisions pour Fariki et Kids sont incertaines, car leur réaction sur le marché est inconnue. Les variations soudaines, comme les pics saisonniers de Crox max, compliquent aussi l'anticipation, en raison de notre dépendance aux jugements qualitatifs.
<b>Responsable ADV</b>	Les prévisions sont problématiques pour Zap et Crox max pendant les pics, où des variations imprévues entraînent des ruptures. Les nouveaux produits posent aussi des défis, car les données sont limitées.
<i>Selon vous, pour quels produits ou gammes une amélioration des prévisions serait-elle bénéfique ? Pourquoi pensez-vous cela ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Améliorer les prévisions pour Zap et Crox max réduirait les ruptures et optimiserait les stocks, car ce sont nos gammes phares. Fariki et Kids pourraient aussi bénéficier d'une meilleure anticipation pour leur lancement.
<b>Responsable commercial</b>	Crox max, en croissance, nécessite des prévisions plus précises pour éviter les ruptures et réduire les surstocks.
<b>Responsable ADV</b>	Des prévisions plus fiables pour Zap et Crox max amélioreraient la gestion des commandes et la satisfaction des distributeurs.
<i>Comment assurez-vous l'exactitude de ces prévisions ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Le commercial vérifie l'exactitude. Je m'assure que les prévisions sont réalisables en production, mais je ne mesure pas leur précision.
<b>Responsable commercial</b>	Nous comparons les prévisions aux ventes réelles pour identifier les écarts. Cela guide les ajustements mensuels, mais sans indicateurs formels, l'évaluation reste subjective.
<b>Responsable ADV</b>	Le commercial gère l'exactitude des prévisions.
<b>Thème 05 : Processus et techniques de prévision</b> <b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant les techniques actuelles de prévisions.</b>	
<i>Comment décririez-vous le processus de prévisions étape par étape selon votre intervention ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Le commercial me transmet les prévisions. J'élabore le planning de production et communique les besoins en matières premières.
<b>Responsable commercial</b>	Le processus commence par l'élaboration des prévisions annuelles, basées sur les objectifs de croissance du chiffre d'affaires et l'historique des ventes. Ensuite, des ajustements mensuels sont effectués en fonction des ventes du mois précédent, des ventes du même mois l'année précédente, et des événements saisonniers. Ces prévisions sont réparties par gamme de produits. Les autres départements, comme la production et l'administration des ventes, fournissent des données complémentaires, comme la capacité de production ou les retours des distributeurs, pour affiner les prévisions.
<b>Responsable ADV</b>	Mon rôle consiste à fournir les données historiques de ventes. Ces données sont ensuite analysées par le département commercial pour établir les prévisions.
<i>Avec quelles techniques réalisez-vous actuellement les prévisions de la demande ? Diriez-vous que ce sont plutôt des approches basées sur des chiffres ou sur votre expérience ?</i>	

<b>Responsable production</b>	Les prévisions reposent sur une approche hybride : données historiques et jugements des responsables, surtout du commercial.
<b>Responsable commercial</b>	Nous combinons les données historiques d'Intellix avec l'expérience terrain. Pour les nouveaux produits, l'intuition domine. C'est un mélange de quantitatif et qualitatif, mais sans modèles statistiques.
<b>Responsable ADV</b>	Les prévisions s'appuient sur les données historiques des ventes, complétées par l'expérience du commercial. Mon apport est quantitatif, via les données des commandes.
<b><i>Quels sont les inputs principaux pour vos prévisions ?</i></b>	
<b>Responsables production</b>	Les inputs principaux sont les données historiques de ventes, ainsi que les avis des responsables des différents départements
<b>Responsable commercial</b>	Les inputs principaux incluent les ventes du mois précédent, les ventes du même mois de l'année précédente, et le calendrier des périodes de forte ou faible demande, les informations remontées des responsables régionaux.
<b>Responsable ADV</b>	J'interviens essentiellement à travers la transmission des données historiques des ventes.
<b><i>Pouvez-vous nous parler de la temporalité de vos prévisions ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	Les prévisions sont annuelles, avec des ajustements mensuels gérés par le commercial.
<b>Responsable commercial</b>	Nous planifions sur 12 mois, avec des révisions mensuelles pour intégrer les ventes réelles et les variations saisonnières.
<b>Responsable ADV</b>	Ce point ne relève pas directement de mes responsabilités.
<b>Thème 06 : Utilisation et limites des outils</b>	
<b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant les outils utilisés.</b>	
<b>Vous avez recours au logiciel Excel pour gérer vos prévisions, comment évaluez-vous votre maîtrise de cet outil ? Quels sont selon vous, les principaux problèmes rencontrés avec ce dernier ?</b>	
<b>Responsable commercial</b>	Je maîtrise les fonctions de base d'Excel (tris, calculs simples), mais pas les outils avancés comme les prévisions statistiques, par manque de formation. Les problèmes incluent des erreurs manuelles et une consolidation chronophage des données.
<b><i>Comment ce logiciel vous aide-t-il à améliorer la précision des prévisions et à réduire les erreurs ?</i></b>	
<b>Responsable commercial</b>	Excel organise les données historiques et facilite les calculs, mais sa contribution à la précision est limitée sans fonctions avancées.
<b><i>Y'a-t-il des modules ou des fonctionnalités de logiciel que vous n'utilisez pas ? Pourquoi ?</i></b>	
<b>Responsable commercial</b>	Je n'utilise pas les fonctions avancées d'Excel ni d'autres logiciels, par manque de compétences et de formation.
<b>Pourquoi restez-vous sur ces méthodes plutôt que d'en essayer d'autres ? Et comment évaluez-vous les points forts de la méthode utilisée ?</b>	
<b>Responsable commercial</b>	Nous restons sur Excel pour sa simplicité et notre familiarité. Les points forts sont la flexibilité et la rapidité des ajustements manuels, mais le manque de formation nous limite pour explorer des outils plus avancés.
<b>Thème 07 : Perceptions et perspectives de Holt-Winters</b>	
<b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant les perceptions et perspectives de Holt-Winters.</b>	

<i>Est-ce qu'il y a des méthodes qui vous viennent à l'esprit quand on parle des prévisions ? Avez-vous déjà exploré ou entendu parler des techniques plus avancées comme le lissage exponentiel triple : une méthode qui ajuste les prévisions en fonction des tendances et des saisons ? Si oui, comment percevez-vous ce type d'approche ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Je ne connais pas Holt-Winters, mais une méthode qui modélise les tendances et la saisonnalité semble adaptée à nos pics et creux.
<b>Responsable commercial</b>	Holt-Winters est nouveau pour moi, mais son approche, qui intègre tendances et saisonnalité, correspond à nos besoins, notamment pour Zap et Crox max. Je suis intéressé, mais inquiet quant à la complexité technique.
<b>Responsable ADV</b>	Je ne suis pas familière avec ces méthodes, car elles relèvent du commercial.
<i>Quel est, selon vous, le degré de difficulté de la mise en place d'une telle méthode ? et que peuvent-être les opportunités apportées par cette méthode ?</i>	
<b>Responsable production</b>	La mise en œuvre pourrait être complexe, faute de compétences techniques. Les opportunités incluent une meilleure gestion des stocks et moins de ruptures pour Zap et Crox max.
<b>Responsable commercial</b>	La difficulté réside dans l'apprentissage et l'intégration technique, mais Holt-Winters pourrait améliorer la précision des prévisions, réduire les coûts, et renforcer notre compétitivité.
<b>Responsable ADV</b>	Je ne peux pas évaluer la difficulté, mais une méthode plus précise bénéficierait à la gestion des commandes.
<b>Thème 08 : Impact opérationnel des prévisions</b>	
<b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant l'impact opérationnel des prévisions.</b>	
<i>Comment les prévisions influencent-elles les opérations quotidiennes de l'entreprise ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Les prévisions déterminent directement les plannings de production, influençant la gestion des matières premières, l'allocation des équipements, et l'organisation du personnel.
<b>Responsable commercial</b>	Elles orientent les campagnes marketing, les négociations avec les distributeurs. Une bonne précision réduit les surstocks et améliore la satisfaction client.
<b>Responsable ADV</b>	Les prévisions influencent la gestion des commandes et la planification des livraisons. Une prévision précise facilite la coordination avec la logistique externe et réduit les réclamations liées aux retards ou ruptures.
<i>Comment évaluez-vous l'impact des prévisions dans votre entreprise ? Quels résultats (KPIs) sont les plus influencés selon vous ?</i>	
<b>Responsable production</b>	Elles impactent le taux de disponibilité des produits, le respect des délais, et la rotation des stocks
<b>Responsable commercial</b>	Les prévisions influencent le chiffre d'affaires, la satisfaction client, et la rotation des stocks.
<b>Responsable ADV</b>	Elles affectent la satisfaction des distributeurs, les délais de livraison, et l'efficacité logistique.
<b>Thème 09 : Gestion des données</b>	
<b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant l'impact opérationnel des prévisions.</b>	
<i>Comment recueillez-vous les données historiques sur les ventes ou la demande ? Comment les analysez-vous ? Et quelles contraintes rencontrez-vous ?</i>	

<b>Responsable production</b>	Je ne collecte pas les données, mais utilise celles fournies par le commercial pour planifier.
<b>Responsable commercial</b>	Les données viennent d'Intellix pour les ventes et des retours régionaux. Les contraintes incluent des données non consolidées, nécessitant des vérifications manuelles, et des retards dans les mises à jour.
<b>Responsable ADV</b>	Je collecte les données des commandes et ventes via Intellix, organisées par gamme et grammage et par saveur. Les contraintes sont les erreurs de saisie et le manque d'automatisation.
<b><i>Comment voyez-vous l'importance des données récentes dans vos prévisions ? Quel rôle joue-t-elle selon vous ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	Les données récentes sont essentielles pour ajuster rapidement la production en cas de variations soudaines de la demande, comme une hausse imprévue. Elles complètent les données historiques pour fournir une vision plus précise des besoins actuels et à court terme.
<b>Responsable commercial</b>	Les données récentes sont très importantes pour ajuster les prévisions, surtout sur des périodes de forte variation. Elles permettent de réagir rapidement aux changements du marché.
<b>Responsable ADV</b>	Les données récentes permettent d'ajuster les prévisions en temps réel et de détecter les changements de tendance ou les nouvelles habitudes de consommation.
<b><i>Avec quelles méthodes ou outils constituez-vous vos bases de données ? Comment les sécurisez-vous ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	Les bases de données sont gérées via le logiciel Intellix. Mon rôle se limite à saisir les données de production.
<b>Responsable commercial</b>	Excel reste l'outil principal pour organiser les données au niveau du service commercial. Nous ne travaillons pas encore avec des bases de données sécurisées. La sécurité des données est un défi, car nous dépendons de sauvegardes manuelles, ce qui expose à des risques de perte ou d'erreurs.
<b>Responsable ADV</b>	Les données sont saisies dans Intellix pour les commandes et livraisons.
<b>Thème 10 : Défis logistiques et aspects complémentaires</b> <b>Retranscriptions des réponses des responsables concernant les défis logistiques.</b>	
<b><i>Y a-t-il d'autres aspects liés aux produits, aux prévisions ou à la logistique que nous devrions explorer selon vous ? Pourquoi ?</i></b>	
<b>Responsable production</b>	Il serait intéressant d'analyser plus en détail l'impact des écarts entre les prévisions et la demande réelle sur la gestion des stocks. Cela permettrait de mieux anticiper les besoins en matières premières et de limiter les pertes ou les ruptures.
<b>Responsable commercial</b>	Nous devrions approfondir l'effet des écarts de prévision sur les niveaux de stock et la disponibilité produit. Une meilleure précision permettrait d'éviter les surstocks coûteux et les ruptures qui nuisent à notre image.
<b>Responsable ADV</b>	L'étude pourrait inclure l'analyse des délais entre les commandes reçues, la préparation et la livraison, afin de mieux ajuster les prévisions logistiques et améliorer le taux de service client

**Annexe 3.3 : Coefficients d’auto corrélation sur un horizon de 24 mois par  
décalage temporel (Lag) pour les 6 produits étudiés**

	Barbecue 23g	Poulet 23g	Barbecue 14g	Poulet 14g	Barbecue 46g	Poulet 46g
Lag 01	0,660	0,610	0,330	0,497	0,231	0,498
Lag 02	0,480	0,278	0,466	0,301	0,042	0,563
Lag 03	0,416	0,030	0,145	0,103	0,333	0,302
Lag 04	0,486	- 0,075	0,174	- 0,219	0,232	0,274
Lag 05	0,376	- 0,125	- 0,032	- 0,404	0,123	0,122
Lag 06	0,340	- 0,162	0,049	- 0,542	- 0,045	0,148
Lag 07	0,347	- 0,174	- 0,030	- 0,362	0,024	0,076
Lag 08	0,332	- 0,188	0,073	- 0,292	0,059	0,123
Lag 09	0,142	- 0,079	0,052	- 0,063	- 0,018	0,119
Lag 10	- 0,002	0,144	0,299	0,163	- 0,113	0,288
Lag 11	0,028	0,333	0,099	0,315	0,031	0,130
Lag 12	0,116	0,499	0,393	0,395	0,138	0,316
Lag 13	0,004	0,284	0,027	0,234	- 0,162	0,041
Lag 14	- 0,106	0,140	0,106	0,176	- 0,011	0,077
Lag 15	- 0,104	- 0,030	- 0,144	- 0,122	0,122	- 0,127
Lag 16	- 0,179	- 0,148	- 0,101	- 0,216	- 0,025	- 0,131
Lag 17	- 0,298	- 0,197	- 0,242	- 0,285	0,107	- 0,238
Lag 18	- 0,336	- 0,237	- 0,216	- 0,340	- 0,049	- 0,252
Lag 19	- 0,293	- 0,231	- 0,207	- 0,165	- 0,046	- 0,235
Lag 20	- 0,199	- 0,226	- 0,158	- 0,092	0,030	- 0,231
Lag 21	- 0,220	- 0,119	- 0,099	0,071	- 0,075	- 0,153
Lag 22	- 0,295	0,018	- 0,013	0,197	- 0,089	- 0,092
Lag 23	- 0,304	0,092	- 0,075	0,290	- 0,107	- 0,140
Lag 24	- 0,307	0,147	0,008	0,255	- 0,179	- 0,092

**Annexe 3.4 : Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Barbecue  
23g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

<b>Barbecue 23g</b>		<b>Alpha=0,08 Beta=1 Gamma=1</b>				
<b>Mois</b>	<b>Demande</b>	<b>Niveau</b>	<b>Trend</b>	<b>Saisonnalité</b>	<b>Prévision</b>	<b>APE (%)</b>
<b>Janvier</b>	10 912	13 930,79	88,23	0,78	17 717	62,36
<b>Février</b>	12 760	14 019,02	88,23	0,91	15 850	24,22
<b>Mars</b>	13 478	14 107,25	88,23	0,96	10 617	21,23
<b>Avril</b>	9 862	14 195,48	88,23	0,69	10 023	1,63
<b>Mai</b>	13 430	14 283,71	88,23	0,94	12 751	5,05
<b>Juin</b>	10 506	14 371,94	88,23	0,73	13 456	28,08
<b>Juillet</b>	12 869	14 460,17	88,23	0,89	11 531	10,40
<b>Août</b>	12 600	14 548,40	88,23	0,87	13 076	3,78
<b>Septembre</b>	16 104	14 636,63	88,23	1,10	16 746	3,98
<b>Octobre</b>	13 221	14 724,86	88,23	0,90	14 034	6,15
<b>Novembre</b>	12 612	14 813,09	88,23	0,85	12 708	0,76
<b>Décembre</b>	11 600	14 901,32	88,23	0,78	11 798	1,71
<b>MAPE</b>						<b>14,11%</b>

**Annexe 3.5 : Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Poulet  
23g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

<b>Poulet 23g</b>		<b>Alpha=0,38 Beta=0,17 Gamma=0,70</b>				
<b>Mois</b>	<b>Demande</b>	<b>Niveau</b>	<b>Trend</b>	<b>Saisonnalité</b>	<b>Prévision</b>	<b>APE (%)</b>
<b>Janvier</b>	7 600	7 679,41	115,07	0,91	7 822	2,92
<b>Février</b>	7 800	7 794,48	115,07	0,90	5 706	26,84
<b>Mars</b>	5 300	7 909,55	115,07	0,63	5 300	0,00001
<b>Avril</b>	4 200	8 024,62	115,07	0,50	4 428	5,44
<b>Mai</b>	8 100	8 139,69	115,07	0,93	3 657	54,86
<b>Juin</b>	8 600	8 254,77	115,07	0,98	6 311	26,62
<b>Juillet</b>	9 200	8 369,84	115,07	1,09	6 986	24,07
<b>Août</b>	8 800	8 484,91	115,07	1,03	9 009	2,37
<b>Septembre</b>	9 000	8 599,98	115,07	1,06	8 703	3,30
<b>Octobre</b>	8 200	8 715,05	115,07	0,94	9 609	17,19
<b>Novembre</b>	8 300	8 830,13	115,07	0,94	8 328	0,34
<b>Décembre</b>	8 600	8 945,20	115,07	0,96	8 435	1,92
<b>MAPE</b>						<b>13,82%</b>

**Annexe 3.6 : Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Barbecue  
14g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

<b>Barbecue 14g</b>		<b>Alpha=0,27 Beta=0,18 Gamma=0</b>				
<b>Mois</b>	<b>Demande</b>	<b>Niveau</b>	<b>Trend</b>	<b>Saisonnalité</b>	<b>Prévision</b>	<b>APE</b>
<b>Janvier</b>	5 311	6 023,07	18,10	0,82	5973	12,47
<b>Février</b>	5 380	6 041,17	18,10	0,84	4954	7,92
<b>Mars</b>	5 449	6 059,27	18,10	0,85	5063	7,08
<b>Avril</b>	4 061	6 077,37	18,10	0,54	5172	27,37
<b>Mai</b>	7 208	6 095,47	18,10	1,25	3284	54,43
<b>Juin</b>	8 087	6 113,56	18,10	0,90	7623	5,74
<b>Juillet</b>	6 537	6 131,66	18,10	1,46	5507	15,76
<b>Août</b>	5 796	6 149,76	18,10	1,11	8981	54,95
<b>Septembre</b>	7 486	6 167,86	18,10	1,31	6855	8,43
<b>Octobre</b>	5 935	6 185,96	18,10	0,96	8100	36,48
<b>Novembre</b>	6 005	6 204,05	18,10	0,98	5959	0,77
<b>Décembre</b>	6 074	6 222,15	18,10	0,99	6074	0,0000067
<b>MAPE</b>						<b>19,28%</b>

**Annexe 3.7 : Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Poulet  
14g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

Poulet 14g		Alpha=1 Beta=0,24 Gamma=0,21				
Mois	Demande	Niveau	Trend	Saisonnalité	Prévision	APE
Janvier	3 800	3 659,21	38,86	0,71	3942	3,73
Février	3 500	3 698,08	38,86	0,83	2316	33,83
Mars	2 400	3 736,94	38,86	0,89	2996	24,82
Avril	3 600	3 775,80	38,86	0,63	3594	0,15
Mai	4 100	3 814,66	38,86	0,98	2102	48,72
Juin	4 300	3 853,53	38,86	1,03	3668	14,69
Juillet	5 300	3 892,39	38,86	1,28	3901	26,41
Août	4 700	3 931,25	38,86	1,18	4924	4,77
Septembre	5 500	3 970,12	38,86	1,36	4675	15,01
Octobre	4 600	4 008,98	38,86	1,19	5423	17,90
Novembre	4 100	4 047,84	38,86	1,04	4868	18,72
Décembre	4 300	4 086,71	38,86	1,07	4300	0,0000000017
<b>MAPE</b>						<b>17,40%</b>

**Annexe 3.8 : Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Barbecue  
46g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

<b>Barbecue 46g</b>		<b>Alpha=0,11 Beta=1 Gamma=0,17</b>				
<b>Mois</b>	<b>Demande</b>	<b>Niveau</b>	<b>Trend</b>	<b>Saisonnalité</b>	<b>Prévision</b>	<b>APE</b>
<b>Janvier</b>	3 870	2 364,56	9,50	0,85	2365	38,89
<b>Février</b>	1 323	2 374,06	9,50	1,01	1633	23,44
<b>Mars</b>	2 273	2 383,56	9,50	1,03	2624	15,45
<b>Avril</b>	2 509	2 393,06	9,50	1,02	2509	0,00
<b>Mai</b>	3 598	2 402,56	9,50	1,35	2436	32,30
<b>Juin</b>	1 383	2 412,06	9,50	0,94	3193	130,88
<b>Juillet</b>	3 012	2 421,56	9,50	0,90	2461	18,29
<b>Août</b>	2 485	2 431,06	9,50	1,21	2008	19,18
<b>Septembre</b>	1 487	2 440,56	9,50	0,88	3038	104,32
<b>Octobre</b>	3 303	2 450,06	9,50	0,79	2291	30,65
<b>Novembre</b>	2 004	2 459,56	9,50	0,77	1650	17,66
<b>Décembre</b>	2 322	2 469,06	9,50	1,12	1868	19,54
<b>MAPE</b>						<b>37,55%</b>

**Annexe 3.9 : Prévisions mensuelles de la demande pour le produit Poulet  
46g suivant la méthode de lissage exponentiel triple pour l'année 2024**

<b>Poulet 46g</b>		<b>Alpha=0,38 Beta=0,60 Gamma=0</b>				
<b>Mois</b>	<b>Demande</b>	<b>Niveau</b>	<b>Trend</b>	<b>Saisonnalité</b>	<b>Prévision</b>	<b>APE</b>
<b>Janvier</b>	2 589	2 444,32	56,86	0,78	2501	3,42
<b>Février</b>	2 633	2 501,18	56,86	0,80	1947	26,07
<b>Mars</b>	2 677	2 558,05	56,86	0,82	2048	23,50
<b>Avril</b>	2 106	2 614,91	56,86	0,53	2152	2,17
<b>Mai</b>	3 481	2 671,77	56,86	1,23	1426	59,05
<b>Juin</b>	3 935	2 728,63	56,86	0,89	3357	14,69
<b>Juillet</b>	3 262	2 785,49	56,86	1,48	2477	24,07
<b>Août</b>	2 896	2 842,36	56,86	1,14	4213	45,46
<b>Septembre</b>	3 657	2 899,22	56,86	1,32	3310	9,50
<b>Octobre</b>	2 984	2 956,08	56,86	0,98	3900	30,71
<b>Novembre</b>	3 028	3 012,94	56,86	1,001	2948	2,64
<b>Décembre</b>	3 072	3 069,80	56,86	1,02	3072	0,00024
<b>MAPE</b>						<b>20,11%</b>

### Annexe 3.10 : Résultats de test de normalité générés par SPSS

	Tests de normalité					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistiques	ddl	Sig.	Statistiques	ddl	Sig.
MAPE Barbecue 23g avant implémentation de LET	,212	12	,141	,805	12	,011
MAPE Barbecue 23g après implémentation de LET	,255	12	,030	,742	12	,002
MAPE Poulet 23g avant implémentation de LET	,166	12	,200*	,922	12	,303
MAPE Poulet 23g après implémentation de LET	,275	12	,013	,795	12	,008
MAPE Barbecue 14g avant implémentation de LET	,166	12	,200*	,950	12	,644
MAPE Barbecue 14g après implémentation de LET	,238	12	,059	,830	12	,021
MAPE Poulet 14g avant implémentation de LET	,211	12	,147	,870	12	,065
MAPE Poulet 14g après implémentation de LET	,140	12	,200*	,934	12	,424
MAPE Barbecue 46g avant implémentation de LET	,320	12	,001	,803	12	,010
MAPE Barbecue 46g après implémentation de LET	,320	12	,001	,716	12	,001
MAPE Poulet 46g avant implémentation de LET	,188	12	,200*	,906	12	,191
MAPE Poulet 46g après implémentation de LET	,149	12	,200*	,904	12	,181

\*. Il s'agit de la borne inférieure de la vraie signification.

a. Correction de signification de Lilliefors

## Annexe 3.11 : Résultats de l'application de la loi normale

Produits	Période	Shapiro-Wilk (p-value)	Normalité ( $p > 0,05$ )
<b>Barbecue 23g</b>	Avant implémentation de la méthode de LET	0,011	<b>Non normale</b> : La p-value est inférieure à 0,05, ce qui implique le rejet de l'hypothèse de nulle. Les données ne suivent pas une loi normale.
<b>Barbecue 23g</b>	Après implémentation de la méthode de LET	0,002	<b>Non normale</b> : La p-value est inférieure à 0,05, indiquant que les données ne sont pas normalement distribuées.
<b>Poulet 23g</b>	Avant implémentation de la méthode de LET	0,303	<b>Normale</b> : La p-value est supérieure à 0,05, ce qui signifie que l'hypothèse nulle n'est pas rejetée. Les données suivent une loi normale.
<b>Poulet 23g</b>	Après implémentation de la méthode de LET	0,008	<b>Non normale</b> : La p-value est inférieure à 0,05, ce qui montre que les données ne sont pas normalement distribuées.
<b>Barbecue 14g</b>	Avant implémentation de la méthode de LET	0,644	<b>Normale</b> : La p-value est bien supérieure à 0,05, indiquant que les données suivent une distribution normale.
<b>Barbecue 14g</b>	Après implémentation de la méthode de LET	0,021	<b>Non normale</b> : La p-value est inférieure à 0,05, indiquant que les données ne sont pas normalement distribuées.
<b>Poulet 14g</b>	Avant implémentation de la méthode de LET	0,065	<b>Non normale</b> : La p-value est inférieure à 0,05, indiquant que les données ne sont pas normalement distribuées.
<b>Poulet 14g</b>	Après implémentation de la méthode de LET	0,424	<b>Normale</b> : La p-value dépasse largement 0,05, indiquant une distribution normale.
<b>Barbecue 46g</b>	Avant implémentation de la méthode de LET	0,010	<b>Non normale</b> : La p-value est bien inférieure à 0,05, confirmant l'absence de normalité dans la distribution.
<b>Barbecue 46g</b>	Après implémentation de la méthode de LET	0,001	<b>Non normale</b> : La p-value est faible, confirmant une non-normalité des données.
<b>Poulet 46g</b>	Avant implémentation de la méthode de LET	0,191	<b>Normale</b> : La p-value est supérieure à 0,05, indiquant que les données suivent une distribution normale.
<b>Poulet 46g</b>	Après implémentation de la méthode de LET	0,181	<b>Normale</b> : La p-value dépasse 0,05, ce qui signifie que la distribution est normale.

**Annexe 3.12 : Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Barbecue 23g**

<b>Mois</b>	<b>Avant l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Après l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Différence</b>	<b>Rang de la valeur absolue de la différence</b>
<b>Janv-24</b>	42,33	62,36	20,03	7
<b>Févr-24</b>	22,41	24,22	1,80	1
<b>Mars-24</b>	39,42	21,23	-18,20	5
<b>Avr-24</b>	86,10	1,63	-84,47	12
<b>Mai-24</b>	34,62	5,05	-29,56	9
<b>Juin-24</b>	66,80	28,08	-38,72	11
<b>Juil-24</b>	22,90	10,40	-12,50	3
<b>Août-24</b>	21,69	3,78	-17,91	4
<b>Sept-24</b>	15,78	3,98	-11,79	2
<b>Oct-24</b>	24,43	6,15	-18,28	6
<b>Nov-24</b>	21,74	0,76	-20,98	8
<b>Déc-24</b>	32,34	1,71	-30,63	10
<b>Somme des rangs des différences positives</b>				<b>8</b>
<b>Somme des rangs des différences négatives</b>				<b>70</b>
<b>Min (8 ;70)</b>				<b>8</b>

**Annexe 3.13 : Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Poulet 23g**

<b>Mois</b>	<b>Avant l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Après l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Différence</b>	<b>Rang de la valeur absolue de la différence</b>
<b>Janv-24</b>	13,37	2,92	-10,45	5
<b>Févr-24</b>	34,89	26,84	-8,04	3
<b>Mars-24</b>	21,11	0,00	-21,11	7
<b>Avr-24</b>	1,19	5,44	4,25	2
<b>Mai-24</b>	26,72	54,86	28,14	9
<b>Juin-24</b>	60,63	26,62	-34,01	10
<b>Juil-24</b>	11,66	24,07	12,41	6
<b>Août-24</b>	3,41	2,37	-1,03	1
<b>Sept-24</b>	60,16	3,30	-56,85	12
<b>Oct-24</b>	39,67	17,19	-22,48	8
<b>Nov-24</b>	39,14	0,34	-38,81	11
<b>Déc-24</b>	11,82	1,92	-9,90	4
<b>Somme des rangs des différences positives</b>				<b>17</b>
<b>Somme des rangs des différences négatives</b>				<b>61</b>
<b>Min (17 ;61)</b>				<b>17</b>

**Annexe 3.14 : Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Barbecue 14g**

<b>Mois</b>	<b>Avant l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Après l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Différence</b>	<b>Rang de la valeur absolue de la différence</b>
<b>Janv-24</b>	42,47	12,47	-30,00	10
<b>Févr-24</b>	38,49	7,92	-30,57	11
<b>Mars-24</b>	25,20	7,08	-18,11	5
<b>Avr-24</b>	48,98	27,37	-21,61	7
<b>Mai-24</b>	34,20	54,43	20,24	6
<b>Juin-24</b>	31,99	5,74	-26,25	9
<b>Juil-24</b>	25,78	15,76	-10,03	2
<b>Août-24</b>	16,37	54,95	38,58	12
<b>Sept-24</b>	6,49	8,43	1,94	1
<b>Oct-24</b>	11,00	36,48	25,47	8
<b>Nov-24</b>	12,35	0,77	-11,58	3
<b>Déc-24</b>	14,01	0,0000067	-14,01	4
<b>Somme des rangs des différences positives</b>				<b>27</b>
<b>Somme des rangs des différences négatives</b>				<b>51</b>
<b>Min (27 ;51)</b>				<b>27</b>

**Annexe 3.15 : Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Poulet 14g**

<b>Mois</b>	<b>Avant l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Après l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Différence</b>	<b>Rang de la valeur absolue de la différence</b>
<b>Janv-24</b>	48,46	3,73	-44,73	11
<b>Févr-24</b>	45,01	33,83	-11,18	4
<b>Mars-24</b>	32,67	24,82	-7,84	3
<b>Avr-24</b>	15,28	0,15	-15,12	5
<b>Mai-24</b>	26,83	48,72	21,89	6
<b>Juin-24</b>	11,63	14,69	3,06	1
<b>Juil-24</b>	49,06	26,41	-22,65	7
<b>Août-24</b>	38,30	4,77	-33,52	10
<b>Sept-24</b>	18,18	15,01	-3,18	2
<b>Oct-24</b>	50,55	17,90	-32,65	9
<b>Nov-24</b>	49,97	18,72	-31,25	8
<b>Déc-24</b>	52,92	0,0000000017	-52,92	12
<b>Somme des rangs des différences positives</b>				<b>7</b>
<b>Somme des rangs des différences négatives</b>				<b>71</b>
<b>Min (7 ; 71)</b>				<b>7</b>

**Annexe 3.16 : Résultats de test de significativité statistique « Wilcoxon » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Barbecue 46g**

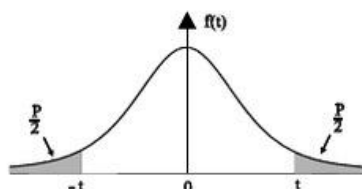
<b>Mois</b>	<b>Avant l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Après l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Différence</b>	<b>Rang de la valeur absolue de la différence</b>
<b>Janv-24</b>	56,14	38,89	-17,25	7
<b>Févr-24</b>	0,72	23,44	22,72	10
<b>Mars-24</b>	9,93	15,45	5,52	1
<b>Avr-24</b>	8,08	0,00	-8,08	3
<b>Mai-24</b>	51,05	32,30	-18,75	8
<b>Juin-24</b>	1,12	130,88	129,76	12
<b>Juil-24</b>	8,97	18,29	9,32	5
<b>Août-24</b>	3,51	19,18	15,68	6
<b>Sept-24</b>	0,29	104,32	104,03	11
<b>Oct-24</b>	37,67	30,65	-7,02	2
<b>Nov-24</b>	40,31	17,66	-22,65	9
<b>Déc-24</b>	10,82	19,54	8,72	4
<b>Somme des rangs des différences positives</b>				<b>49</b>
<b>Somme des rangs des différences négatives</b>				<b>29</b>
<b>Min (49 ; 29)</b>				<b>29</b>

**Annexe 3.17 : Résultats de test de significativité statistique « Student » des différences de MAPE avant et après l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple pour le produit Poulet 46g**

<b>Mois</b>	<b>Avant l'implémentation de la méthode de LET</b>	<b>Après l'implémentation de la méthode de LET</b>
<b>Janv-24</b>	1,94	3,42
<b>Févr-24</b>	1,40	26,07
<b>Mars-24</b>	4,57	23,50
<b>Avr-24</b>	34,27	2,17
<b>Mai-24</b>	3,37	59,05
<b>Juin-24</b>	25,08	14,69
<b>Juil-24</b>	1,50	24,07
<b>Août-24</b>	19,33	45,46
<b>Sept-24</b>	10,90	9,50
<b>Oct-24</b>	21,78	30,71
<b>Nov-24</b>	14,69	2,64
<b>Déc-24</b>	11,78	0,00024
<b>Test t de Student</b>		<b>0,118</b>

## Annexe 3.18 : Table de Student

Table de la loi de Student

Valeurs de  $T$  ayant la probabilité  $P$  d'être dépassées en valeur absolue

$\nu$	$P = 0,90$	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,128	0,260	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
$\infty$	0,126	0,253	0,385	0,524	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576

Nota.  $\nu$  est le nombre de degrés de liberté.Le quantile d'ordre  $1 - \frac{\alpha}{2}$  se lit dans la colonne  $P = \alpha$ .Le quantile d'ordre  $1 - \alpha$  se lit dans la colonne  $P = 2\alpha$ .

## Annexe 3.19 : Table de Wilcoxon

n	alpha values						
	0.001	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.20
5	--	--	--	--	--	0	2
6	--	--	--	--	0	2	3
7	--	--	--	0	2	3	5
8	--	--	0	2	3	5	8
9	--	0	1	3	5	8	10
10	--	1	3	5	8	10	14
11	0	3	5	8	10	13	17
12	1	5	7	10	13	17	21
13	2	7	9	13	17	21	26
14	4	9	12	17	21	25	31
15	6	12	15	20	25	30	36
16	8	15	19	25	29	35	42
17	11	19	23	29	34	41	48
18	14	23	27	34	40	47	55
19	18	27	32	39	46	53	62
20	21	32	37	45	52	60	69
21	25	37	42	51	58	67	77
22	30	42	48	57	65	75	86
23	35	48	54	64	73	83	94
24	40	54	61	72	81	91	104
25	45	60	68	79	89	100	113
26	51	67	75	87	98	110	124
27	57	74	83	96	107	119	134

n	alpha values						
	0.001	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.20
28	64	82	91	105	116	130	145
29	71	90	100	114	126	140	157
30	78	98	109	124	137	151	169
31	86	107	118	134	147	163	181
32	94	116	128	144	159	175	194
33	102	126	138	155	170	187	207
34	111	136	148	167	182	200	221
35	120	146	159	178	195	213	235
36	130	157	171	191	208	227	250
37	140	168	182	203	221	241	265
38	150	180	194	216	235	256	281
39	161	192	207	230	249	271	297
40	172	204	220	244	264	286	313
41	183	217	233	258	279	302	330
42	195	230	247	273	294	319	348
43	207	244	261	288	310	336	365
44	220	258	276	303	327	353	384
45	233	272	291	319	343	371	402
46	246	287	307	336	361	389	422
47	260	302	322	353	378	407	441
48	274	318	339	370	396	426	462
49	289	334	355	388	415	446	482
50	304	350	373	406	434	466	503

## Table des matières

Dédicaces

Remerciements

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Sommaire

Introduction générale ..... 1

Chapitre 01 : Fondements théoriques des méthodes de prévision et de la performance  
logistique..... 4

Introduction du chapitre 01 ..... 5

Section 01 : Concepts généraux de la prévision dans la chaîne logistique..... 6

1. Généralités sur les prévisions dans la chaîne logistique ..... 6

1.2 Rôle des prévisions dans une Supply Chain ..... 6

1.2 Objectifs des prévisions de la demande ..... 7

2. Typologie de la demande ..... 8

3. Les données au cœur de la prévision ..... 10

3.1 Sources et types de données ..... 10

3.2 Méthodes et techniques de modélisation des données ..... 11

3.2.1 Analyse des séries temporelles ..... 11

3.2.2 Outils d'analyse de séries temporelles ..... 12

A. Le graphique temporel ..... 12

B. L'autocorrélation comme outil d'analyse des séries temporelles ..... 12

3.2.3	Transformations des données dans l'analyse des séries temporelles ...	13
3.2.4	Préparation et nettoyage des données .....	15
3.3	Les données nécessaires à la prévision logistique .....	15
3.3.1	Identification de l'article ou du groupe d'articles concernés .....	16
3.3.2	Unité de consommation de cet article .....	16
3.3.3	Unité de temps de la période de prévision .....	16
3.3.4	Horizon de prévision .....	16
3.4	La fiabilité des données : un levier essentiel pour des prévisions pertinentes : .....	17
4.	Typologie des approches de prévision .....	18
4.1	Vue d'ensemble des méthodes qualitatives .....	19
4.1.1	L'estimation des ventes .....	19
4.1.2	Enquête de marché .....	19
4.1.3	Approche par panel .....	19
4.1.4	La méthode de Delphi .....	19
4.1.5	La planification de scénarios .....	20
4.2	Panorama des méthodes quantitatives .....	20
4.2.1	Méthodes de séries chronologiques .....	21
A.	Méthode naïve .....	21
B.	Méthodes de décomposition .....	21
i.	Analyse de la tendance .....	21
ii.	Analyse de la saisonnalité .....	23
C.	Méthode des moyennes mobiles .....	23
D.	Méthodes de lissage exponentiel .....	24
E.	Le lissage exponentiel double (Méthode de Holt) .....	25
F.	Le lissage exponentiel triple (Méthode de Holt-Winters) .....	25
i.	Equation du niveau (Level) .....	26
ii.	Equation de la tendance (Trend) .....	26
iii.	Equation de la saisonnalité (Seasonality) .....	26
iv.	Equation de la prévision .....	26
4.2.2	Méthodes causales (Méthodes associatives) .....	27
A.	Régression linéaire simple .....	27
B.	Régression multiple .....	27
4.3	Modélisation avancée de la demande par les réseaux neurones : Une alternative aux méthodes classiques de prévision .....	27
5	Indicateurs de performance des modèles prédictifs .....	28

5.1	L'erreur moyenne .....	28
5.2	L'erreur absolue moyenne de prévision MAD (Mean Absolute Deviation) .....	28
5.3	Le pourcentage des erreurs moyennes absolues MAPE (Mean Absolute Percentage Error) .....	29
5.4	Le biais .....	29
 <b>Section 02 : La performance logistique à travers la gestion des stocks. ....</b>		<b>31</b>
1	La performance logistique dans la chaîne d'approvisionnement .....	31
1.1	Définition et importance de la performance logistique dans la chaîne d'approvisionnement .....	31
1.2	Les dimensions clés de la performance logistique .....	32
2	Pilotage de la performance Supply Chain .....	32
2.1	Pilotage de la performance achat .....	33
2.2	Pilotage de la performance production .....	34
2.3	Pilotage de la performance logistique .....	35
2.3.1	Pilotage de la performance de gestion de l'entrepôt .....	35
2.3.2	Pilotage de la performance du transport .....	36
2.3.3	Pilotage de la gestion des stocks .....	37
A.	Le stock moyen .....	38
B.	Le taux de couverture .....	38
C.	Le taux de rotation des stocks .....	39
D.	Durée moyenne du stockage .....	40
E.	Le taux de rupture des stocks .....	40
F.	Taux d'obsolescence .....	41
G.	Le taux de service .....	41
i.	Mesure en valeur absolue .....	41
ii.	Mesure en valeur relative .....	42
H.	Le taux de détention des stocks .....	42
 <b>Section 03 : Le lien entre les prévisions de la demande et la performance logistique. .</b>		<b>43</b>
1	Rôle stratégique des prévisions dans la chaîne logistique .....	43
2	Impact des prévisions sur les indicateurs de performance logistique .....	44
3	Limites et défis des prévisions dans la performance logistique .....	45

4	Rôle des technologies et de systèmes d'information .....	46
5	Collaboration interfonctionnelle et prévisions .....	47
6	Impact des prévisions sur la durabilité logistique .....	48
7	Prévisions et innovation dans les processus logistiques .....	49
Conclusion du chapitre 01 : .....		50
Chapitre 02 : Analyse contextuelle et organisationnelle de la SARL CROX Industrie...51		
Introduction du chapitre 02 .....		52
Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil .....		53
1	Présentation de l'organisme d'accueil .....	53
2	Historique .....	53
3	Vision et ambition .....	53
4	Organigramme .....	54
5	Gammes des produits .....	54
Section 02 : Diagnostic stratégique de la SARL CROS Industrie : Analyse interne et perspectives externes. ....		56
1	Diagnostic interne de l'entreprise .....	56
1.1	Analyse de la chaîne de valeur .....	56
1.1.1	Les activités principales .....	56
A.	La logistique interne .....	57
B.	La production .....	57
C.	La logistique externe .....	57
D.	La commercialisation et la vente .....	57
E.	Les services .....	58
1.1.2	Les activités de soutien .....	58
A.	L'approvisionnement .....	58
B.	La gestion des ressources humaines .....	59
i.	Évolution des effectifs (2017-2024) .....	59

ii.	Présentation de l'effectif actuel .....	60
iii.	Répartition des effectifs .....	60
iv.	Mouvements du personnel .....	61
C.	L'infrastructure .....	62
1.2	Evolution du chiffre d'affaires .....	62
2	Diagnostic externe de l'entreprise .....	63
2.1	L'environnement macroéconomique : L'analyse PESTEL .....	64
2.2	L'environnement microéconomique : Les 5 forces de PORTER .....	65
2.2.1	Le pouvoir de négociation des fournisseurs .....	66
2.2.2	Le pouvoir de négociation des clients .....	66
2.2.3	Le degré de rivalité avec les concurrents .....	66
2.2.4	La menace des nouveaux entrants .....	67
2.2.5	La menace des produits de substitution .....	67
3	L'analyse SWOT .....	67
3.1	Les forces .....	68
3.2	Les faiblesses .....	68
3.3	Les opportunités .....	68
3.4	Les menaces .....	69

**Section 03 : Description du processus de prévision de la demande au sein de l'entreprise SARL CROX Industrie. ....71**

1	Le contexte et les enjeux pour l'entreprise .....	71
2	La Supply Chain de la SARL CROX Industrie et le processus de planification de la demande .....	72
3	Zoom sur le processus des prévisions des ventes chez SARL CROX Industrie	74
3.1	Le processus de prévision des ventes .....	74
3.2	Les données mobilisées par SARL CROX Industrie pour la prévision .....	76
3.3	Limites des pratiques actuelles de prévision au sein de la SARL CROX Industrie .....	76

**Conclusion du chapitre 02 .....** 78

**Chapitre 03 : Etude empirique de l'impact de l'implémentation de la méthode de lissage exponentiel triple sur la précision des prévisions et la performance logistique. ....79**

<b>Introduction du chapitre 03 .....</b>	<b>80</b>
<b>Section 01 : Cadre méthodologique.....</b>	<b>81</b>
<b>1 Présentation de la méthodologie de recherche .....</b>	<b>81</b>
<b>1.1 Objectif de la recherche .....</b>	<b>81</b>
<b>1.2 Approche méthodologique .....</b>	<b>81</b>
<b>1.3 Les méthodes de collecte des données .....</b>	<b>81</b>
<b>1.3.1 Analyse documentaire .....</b>	<b>81</b>
<b>1.3.2 L'observation .....</b>	<b>82</b>
<b>1.3.3 Les entretiens .....</b>	<b>83</b>
<b>1.4 L'outil de collecte des données .....</b>	<b>84</b>
<b>1.4.1 Guide d'entretien .....</b>	<b>84</b>
<b>1.4.2 L'échantillon de l'enquête .....</b>	<b>84</b>
<b>1.4.3 La démarche d'analyse des données .....</b>	<b>86</b>
<b>2 Analyse des résultats de l'entretien .....</b>	<b>87</b>
<b>2.1 Thème 01 : Rôles et objectifs .....</b>	<b>88</b>
<b>2.2 Thème 02 : Segmentation et produits stars.....</b>	<b>88</b>
<b>2.3 Thème 03 : Saisonnalité et variation de la demande.....</b>	<b>88</b>
<b>2.4 Thème 04 : Précision et défis de prévision .....</b>	<b>89</b>
<b>2.5 Thème 05 : Processus et techniques de prévision.....</b>	<b>89</b>
<b>2.6 Thème 06 : Utilisation et limites des outils.....</b>	<b>89</b>
<b>2.7 Thème 07 : Perceptions et perspectives de Holt-Winters .....</b>	<b>90</b>
<b>2.8 Thème 08 : Impact opérationnel des prévisions .....</b>	<b>90</b>
<b>2.9 Thème 09 : Gestion des données.....</b>	<b>91</b>
<b>2.10 Thème 10 : Défis logistiques et aspects complémentaires.....</b>	<b>91</b>
<b>3 Synthèse et résultats de l'étude qualitative .....</b>	<b>91</b>
<b>Section 02 : Analyse des données de vente et prévision de la demande. ....</b>	<b>95</b>
<b>1 Méthodologie de mise en œuvre .....</b>	<b>95</b>
<b>1.1 Choix de la méthode de prévision retenue et de mesure de performance ..</b>	<b>95</b>
<b>1.2 Identification et préparation des données nécessaires à la prévision .....</b>	<b>97</b>
<b>1.3 Choix de l'unité de temps et de l'horizon des prévisions .....</b>	<b>99</b>

1.4	Collecte des données .....	100
1.5	Méthodologie des calculs .....	100
2	Analyse exploratoire des séries temporelles .....	101
2.1	Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles 23g ...	102
2.1.1	Analyse graphique des séries temporelles .....	102
2.1.2	Analyse des coefficients d'autocorrélation (ACF) .....	103
2.2	Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles 14 g ..	104
2.2.1	Analyse graphique des séries temporelles .....	104
2.2.2	Analyse des coefficients d'autocorrélation (ACF) .....	105
2.3	Analyse graphique et auto-corrélationnelle des séries temporelles 14g ...	106
2.3.1	Analyse graphique des séries temporelles .....	106
2.3.2	Analyse des coefficients d'autocorrélation (ACF) .....	107
3	Résultat de l'analyse exploratoire des séries chronologiques et des corrélogrammes .....	109
4	L'application de la méthode de lissage exponentiel triple sur les données historiques .....	109
5	Synthèse et résultats .....	112

**Section 03 : Évaluation des performances, impact logistique et discussion des résultats.**  
..... 114

1	Analyse comparative de la précision des prévisions .....	114
2	Tests statistiques de significativité des résultats .....	115
2.1	Test de normalité des séries chronologiques .....	116
2.2	Sélection du test statistique approprié .....	117
2.3	Application des tests statistiques et résultats .....	118
2.4	Interprétation des résultats statistiques .....	120
3	Impact sur l'optimisation des flux logistiques .....	122
3.1	Indicateurs de performance de la gestion des stocks sélectionnés .....	123
3.2	Méthodologie d'analyse .....	123
3.3	Présentation des résultats des indicateurs avant/après .....	123
3.4	Analyse des corrélations entre les indicateurs de gestion des stocks et le MAPE .....	125
4	Synthèse et résultats .....	128
4.1	Synthèse et résultats managériaux .....	129

**Conclusion du chapitre 03 .....133**

**Conclusion générale.....135**

**Bibliographie**

**Annexes**

**Table des matières**