



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention d'un Master Académique

En « Management de la Chaîne Logistique »

Traitement des flux de marchandises sous charges nominales au niveau des hubs logistiques : Cas de NUMILOG SPA –CEVITAL–

Élaboré par

AISSAT Taha Nadjib

Encadré par

Pr. MEDDAHI Atmane

Présenté et soutenu publiquement le 16/06/2025

Devant les membres jurys

MELLOUD Sidali

MEDDAHI Atmane

FERROUKHI Wafia

Président

Encadrant

Examineur

MCA

Professeur

MCB

Année Universitaire 2024/2025

Résumé

Dans un contexte logistique qui fonctionne aux seins des entreprises caractérisé par des fluctuations de demande et des exigences accrues en matière de performance, la régulation du flux de marchandises au niveau des hubs logistiques représente un challenge stratégique. Ce mémoire examine comment le fonctionnement des hubs est affecté lorsqu'ils fonctionnent sous un seuil de charge disant "nominale", c'est-à-dire leur capacité de traitement optimale en termes des unités de charge. Cette recherche repose sur une revue exhaustive de la littérature, une analyse conceptuelle des flux logistiques, ainsi qu'une étude de cas axée sur un hub logistique opérationnel.

Méthodologie : La démarche adoptée repose sur une étude de cas menée sur un hub logistique de l'entreprise nommé : Numilog spa a Bouira –Algérie-. La collecte des données a été faite à partir de l'approche de documentation secondaire (chiffrées), afin d'une modélisation prédictive adapté au contrainte de sujet traité. Le cadre conceptuel a été conçu sur la base d'une revue de littérature qui couvre les différentes sortes de flux, les capacités nominales, les méthodes de Management de la Supply Chain, et les fonctionnements des hubs.

Résultats : Les résultats obtenus confirment l'existence d'une difficulté à orienter les flux sous des charges dit nominal, ce qui affecte à son tour, d'une manière ou d'une autre, sur fonctionnement des hubs logistiques. Cela est dû à l'absence de données prédictives concernant la demande clients.

Mots clés : **Logistique, Performance, Flux, Hubs logistiques, Supply Chain, Charge.**

Abstract

In a logistics context operating within companies, characterized by demand fluctuations and increased performance requirements, regulating the flow of goods at logistics hubs represents a strategic challenge. This thesis examines how the functioning of hubs is affected when they operate below a so-called "nominal" load threshold, that is, their optimal processing capacity in terms of load units. This research is based on an extensive literature review, a conceptual analysis of logistics flows, and a case study focused on an operational logistics hub.

Methodology : The approach adopted is based on a case study conducted at a logistics hub of the company called : Numilog spa in "Bouira" -Algeria-. The data collection was done from the secondary documentation approach (quantified), in order to make a predictive modeling adapted to the constraint of the treated subject. The conceptual framework was designed on the basis of a literature review that covers different types of flows, nominal capacities, Supply Chain Management methods and hub operations.

Results : The results obtained confirm the existence of a difficulty in directing flows under so-called nominal loads, which in turn affects, in one way or another, the operation of logistics hubs. This is due to the lack of predictive data on customer demand.

Keywords : Logistics, Performance, Flow, Logistic Hubs, Supply Chain, Load.

ملخص

في إطار لوجستي وظيفي على مستوى الشركات التي تتميز بتقلبات الطلب وزيادة متطلبات الأداء، يمثل تنظيم تدفق البضائع على مستوى المنصات اللوجستية تحديا استراتيجيا. تبحث هذه المذكرة في كيفية تأثير تشغيل المحاور عندما تعمل تحت عتبة شحن تسمى " الشحنات الاسمية"، أي قدرتها المثلى على المعالجة من حيث وحدات الشحن. يعتمد هذا البحث على مراجعة شاملة للأدبيات وتحليل مفاهيمي للتدفقات اللوجستية ودراسة حالة تركز على منصة لوجستية نشطة.

المنهجية: يعتمد النهج المتبع على دراسة حالة أجريت في منصة لوجستية للشركة المسماة Numilog spa: في "البويرة" -الجزائر-. تم جمع البيانات من خلال مقارنة الوثائق الثانوية (الكمية)، من أجل إنشاء نموذج تنبؤي يتكيف مع قيود الموضوع المعالج. تم تصميم الإطار الخاص بالمفاهيم على أساس مراجعة الأدبيات التي تغطي أنواعًا مختلفة من التدفقات والقدرات الاسمية وطرق إدارة سلاسل الامداد وتشغيل المنصات.

النتائج: تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها وجود صعوبة في توجيه التدفقات تحت ما يسمى بالشحن الاسمية، مما يؤثر بدوره، بطريقة أو بأخرى، على تشغيل المنصات اللوجستية. ويرجع ذلك إلى عدم وجود بيانات تنبؤية بشأن طلب العملاء.

الكلمات المفتاحية: اللوجستيك، الأداء، التدفقات، المنصات اللوجستية، الشحن.

REMERCIEMENT

Avant que la plume ne trace la moindre gratitude humaine, mes pensées se tournent vers ALLAH, le Clément, le Très-Haut, que Son Nom soit exalté à jamais, Lui Qui, par Sa sagesse infinie, a guidé mes pas, nourri mon esprit et fortifié mon cœur face aux épreuves et aux incertitudes, et pour m'avoir accordé la santé, la patience et la force nécessaires à la réalisation de ce travail. À Lui reviennent les louanges éternelles, Comme il sied à Sa Majesté, car nul accomplissement n'est possible sans Sa permission.

Mes remerciements les plus sincères vont à Monsieur le Professeur MEDDAHI Atmane, mon encadrant universitaire, pour sa précieuse orientation, sa bienveillance et la qualité de son encadrement tout au long de cette recherche.

Je remercie également Monsieur YAHIAOUI Rahim et SEGHIR Mustapha, responsables au sein de l'entreprise Numilog Spa Bouira et toutes l'équipe de l'entreprise, pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et les informations précieuses qu'ils m'ont fournies, qui ont été d'une grande importance pour la réalisation de ce mémoire.

Je tiens également à exprimer ma profonde reconnaissance à mes parents, dont le soutien constant, les encouragements silencieux et les sacrifices discrets ont constitué un socle essentiel tout au long de ce parcours. Leur présence, même dans l'ombre, m'a toujours été un repère et une force.

Je tiens ensuite à exprimer ma profonde reconnaissance à tous les amis et les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'accomplissement de ce mémoire. Leur soutien moral, leurs conseils, leur disponibilité et leurs encouragements ont été pour moi d'un grand réconfort tout au long de ce parcours.

Table des matières

Résumé.....	I
REMERCIEMENT	IV
Liste des figures.....	X
Liste des abréviations, sigle et acronymes	XII
INTRODUCTION GENERALE	1
Contexte de la recherche.....	2
Problématique.....	2
Importance de la recherche	3
Raisons de choix de sujet de recherche.....	3
Objectifs de la recherche.....	3
Méthodologie de la recherche.....	4
Cadre de l'étude.....	4
Structure de mémoire.....	4
CHAPITRE I : REVUE DE LITTERATURE ET CADRE CONCEPTUEL	5
Introduction	6
Section 1 : Revue de littérature	7
Section 2 : Cadre conceptuel	14
2.1 Concepts fondamentaux en management des flux.....	14
2.1.1 Les trois types des flux logistiques classiques	14
2.1.2 Les types des flux logistiques de marchandises.....	16
2.1.3 Gestion des flux logistiques des marchandises.....	19
2.1.6 Les enjeux de gestion des flux logistique	21
2.2 Les charges nominales.....	23
2.2.1 L'unité de charge logistique.....	24
2.3 Les hubs logistiques	25
2.3.1 Les fonctions des hubs logistiques.....	27
2.3.2 Classifications des hubs logistiques.....	28
2.3.3 Avantages des hubs logistiques.....	28
2.3.4 La performance en hub logistique	29
2.3.5 La charge nominale dans l'hub logistique.....	30
2.3.6 La gestion des quais d'un hub logistique.....	33
2.4 La demande	33
2.4.1 La gestion de la demande.....	34

2.4.2 La prévision de la demande	36
2.4.3 La variation de la demande	37
Conclusion.....	39
CHAPITRE II : CADRE METHODOLOGIQUE ET ORGANISATIONNEL ..	40
Introduction	41
Section 1 : Cadre méthodologique	42
1.1 Le choix méthodologique	42
1.2 Approche méthodologique	42
1.3 Les composants de l'approche méthodologique	43
1.3.1 Collecte de données secondaires (étude documentaire)	43
1.3.2 La modélisation statistique (Régression)	43
1.4 La justification du choix méthodologique	43
1.5 Sources des données.....	44
1.6 Le traitement des données avec EXCEL Advanced Functions	44
1.6.1 Format de traitement de l'interface.....	44
1.7 Les limites de l'approche	46
1.7.1 Les limites de la collecte des données secondaires (documentaire).....	46
1.7.2 Les limites de la modélisation par régression	46
1.8 Structure séquentielle et outils de l'étude.....	46
Section 2 : Cadre organisationnel	48
2.1 Présentation du groupe CEVITAL	48
2.2 Présentation du NUMILOG SPA.....	49
2.2.1 La stratégie Numilog	53
2.3 Présentation de milieu d'étude (lieu de stage).....	55
2.4 Les clients de Numilog Bouira.....	58
2.4.1 Le client SOBCO PALMARY	58
2.4.2 Le client UNODIS.....	58
2.4.3 Le client DANONE	59
2.4.4 Le client CEVIFOOD – CEVITAL –.....	59
2.5 Les moyens logistiques utilisés par NUMILOG SPA Bouira	61
2.5.1 La palettisation	61
2.5.2 La manutention.....	65
2.6 Les codifications logistiques des unités de charge	66
2.6.1 Le standard GS1	66
Conclusion.....	68

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	70
Introduction	71
Section 1 : Résultats	72
1.1 Analyse des indicateurs de flux global.....	72
1.2 Analyse des indicateurs des flux client (Dashboard).....	79
1.2.1 Le Tableau croisé dynamique.....	81
1.2.2 Le client CEVIFOOD	83
1.2.3 Le client DANONE	84
1.2.4 Le client SOBCO Palmary	85
1.2.5 Le client UNODIS	86
Section 2 : Discussion	87
2.1 Le dysfonctionnement de charge.....	87
2.1.1 Rupture de charge de réception	87
2.1.2 Rupture de charge d'expédition.....	94
2.2 Analyse de la demande du client UNODIS.....	99
2.2.1 Indicateur de la prévision de la demande (le client UNODIS)	102
2.3 Prévision de Mai 2025	106
2.3.1 Régression Linéaire Simple ; Le modèle PLRM (Predictive Linear Regression Model)	106
2.3.2 L'intervalle de confiance (IC).....	107
2.3.3 Les limites de modèle PLRM	108
2.3.4 Extraction de la charge nominale.....	108
2.3.5 Approche pondérée.....	109
2.4 Suggestions et perspectives	110
Conclusion.....	113
CONCLUSION GENERALE	114
Les limites de recherche.....	115
Les difficultés pratiques de recherche	116
Perspectives de recherche et d'application	116
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	117
Bibliographie.....	118
ANNEXES	126

Liste des tableaux

Tableau 01 : Comparaison entre les différentes formes des flux logistique.....	17
Tableau 02 : Challenges logistiques de gestion des flux	22
Tableau 03 : Format de fichier utilisé dans la recherche	45
Tableau 04 : Récapitulatif de la configuration méthodologique	47
Tableau 05 : Analyse PESTEL de NUMILOG SPA.....	54
Tableau 06 : Activités principales de Numilog SPA (Activités opérationnelles / logistiques).....	57
Tableau 07 : Activités de soutien (Fonctions transversales / Support stratégique)	57
Tableau 08 : Typologie de palettes.....	62
Tableau 09 : Les moyens de manutention utilisée par NUMILOG.....	65
Tableau 10 : Indicateurs flux globale de PFL (Janvier- Février)	78
Tableau 11 : Tableau croisé dynamique des flux client (Janvier- Février)	81
Tableau 12 : Indicateurs de client CEVIFOOD (Janvier – Février).....	82
Tableau 13 : Indicateurs de client DANONE (Janvier – Février)	83
Tableau 14 : Indicateurs de client SOBCO (Janvier – Février).....	84
Tableau 15 : Indicateurs de client UNODIS (Janvier – Février).....	85
Tableau 16 : Rupture de charge de réception	87
Tableau 17 : Le tableau cumulé de rupture de charge de réception	88
Tableau 18 : Grill de notation AMDEC	90
Tableau 19 : Le tableau AMDEC de rupture de charge de réception.....	91
Tableau 20 : La Matrice RACI rupture de charge de réception	92
Tableau 21 : Rupture de charge d'expédition.....	93
Tableau 22 : Le tableau cumulé de rupture de charge d'expédition.....	94
Tableau 23 : Le tableau AMDEC de rupture de charge d'expédition	97
Tableau 24 : La Matrice RACI, rupture de charge d'expédition.....	98
Tableau 25 : Fiche et plan d'action de manutention pour le client UNODIS (Janvier)	99
Tableau 26 : Fiche d'action de manutention pour le client UNODIS (Février).....	100
Tableau 27 : Plan d'action d'indicateur manutention pour le client UNODIS (Février)	101

Tableau 28 : Standard grill	101
Tableau 29 : Grill d'évaluation.....	102
Tableau 30 : Fiche d'action d'indicateur prévision pour le client UNODIS.....	104
Tableau 31 : Exemple d'insertion des sorties de fiche d'action de prévision dans le tableau de bord.....	104
Tableau 32 : Matrice SWOT de NUMILOG SPA	110
Tableau 33 : Analyse VRIO de NUMILOG SPA	111

Liste des figures

Figure 01 : Architecture des flux au sein de la SC	15
Figure 02 : Les différent flux traversant l'hub logistique	18
Figure 03 : Schéma de flux simple	18
Figure 04 : Schéma de flux moyen (standard)	19
Figure 05 : Schéma de flux complexe	19
Figure 06 : Logigramme de planification de la capacité de charge	23
Figure 07 : Unité de charge logistique	24
Figure 08 : Unité de charge logistique en FULLPALETTE	25
Figure 09 : Place des PSL et l'approche par flux	31
Figure 10 : La relation hub-demande	34
Figure 11 : Les étapes de processus de gestion de la demande	35
Figure 12 : Visibilité de la demande	36
Figure 13 : Interface de L'EXCEL	45
Figure 14 : Interface de L'EXCEL Advanced Functions assisté par le jeu IA Microsoft Co-Pilote	45
Figure 15 : La démarche générale de la méthodologie	47
Figure 16 : Etapes historique du groupe CEVITAL	49
Figure 17 : Unités de transport organisationnel Cevital-Numilog à travers les 3 plates-formes	50
Figure 18 : Les principales références client de NUMILOG SPA	51
Figure 19 : Le réseau de distribution de Numilog et l'implantation des CLR au niveau nationale	52
Figure 20 : L'organigramme de Numilog SPA	52
Figure 21 : Graphique radar des 5 Forces de PORTER de NUMILOG	53
Figure 22 : L'organigramme opérationnel de la plateforme logistique Numilog Bouira	56
Figure 23 : Les différents flux sur la plateforme de Bouira	60
Figure 24 : Les 5 niveaux de la PSL	61
Figure 25 : Conception de palette	62
Figure 26 : SOS par une palette	64

Figure 27 : vulgarisation des composants de GS1	66
Figure 28 : Taux d'avarie.....	71
Figure 29 : Taux d'occupation.....	72
Figure 30 : Taux de remplissage (Emplacements facturés).....	73
Figure 31 : Fiabilité de stock (inventoriés).....	74
Figure 32 : Ratio d'efficacité des traitements de non conformités	75
Figure 33 : Taux de service client.....	76
Figure 34 : Évolution de traitement des Indicateurs sur l'échelle hebdomadaire.....	78
Figure 35 : Evolution des charges Dossier CEVIFOOD	82
Figure 36 : Evolution des charges Dossier DANONE	83
Figure 37 : Evolution des charges Dossier SOBCO	84
Figure 38 : Evolution des charges Dossier UNODIS	85
Figure 39 : Ratio de ruptures de charge de réception	87
Figure 40 : Diagramme PARETO des ruptures de charges de réception	88
Figure 41 : Diagramme ISHIKAWA Ruptures de charge de réception	89
Figure 42 : Ratio de ruptures des charges d'expédition	93
Figure 43 : Diagramme PARETO des ruptures de charges d'expédition	94
Figure 44 : Le Diagramme ISHIKAWA Ruptures de charge d'expédition	95
Figure 45 : Courbe de régression	106

Liste des abréviations, sigle et acronymes

ASLOG : Association Française de Logistique

DLC : Date Limite de Consommation

EAN : European Article Numbering

EDI : Echange des Données Informatisées

EPI : Equipement de Protection Individuelle

ERP : Enterprise Resource Planning

FIFO : First In, First Out

GS1 : Global Standards 1

GTIN : Global Trade Item Number

IPR : Indice de Priorité de Risque

ISO : International Organization for Standardization

JAT : Juste à temps (Just In Time)

KPI : Key Performance Indicator

MRP : Material Requirements Planning

NC : Non-Conformité

OPL : Operateur Logistique

PDA : Personal Digital Assistant

PDP : Plan Directeur de Production

PFL : Plate-Forme Logistique

PL : Party Logistics

PRLM : Predictive Linear Regression Model

PSL : Prestation de Service Logistique

SC : Supply Chain

SCM : Supply Chain Management

SKU : Stock Keeping Unite

SLA : Service Level Agreement

SMA : Systèmes Multi-Agents

SPA : Société Par Actions

SSCC : Serial Shipping Container Code

TBO : Total Benefits of Ownership

TCD : Tableau Croisé Dynamique

TMS : Transport Management System

UM : Unité de Manutention

VBA : Visual Basic for Application

WMS : Warehouse Management Systems

INTRODUCTION GENERALE

Contexte de la recherche

Dans un monde où la compétitivité industrielle repose en grande partie sur la performance globale, où cette compétitivité a dépassé, comme notion moderne, la commercialisation standard ou la concurrence du rapport qualité-prix de produits, vers la compétitivité sur une notion plus globale ; c'est la maîtrise de sa chaîne logistique, y compris la maîtrise des flux de marchandises, qui constitue un enjeu stratégique majeur. La chaîne logistique est désormais un levier de différenciation stratégique au même titre que l'innovation ou la qualité (Christopher, 2016). Les entreprises, confrontées à des exigences croissantes en matière de délais, de qualité de service et de réduction des coûts, sont amenées à repenser l'organisation de leur chaîne logistique. Les contraintes temporelles, la pression concurrentielle et l'attente croissante des clients en matière de personnalisation rendent impérative une réorganisation continue des chaînes logistiques (Ballou, 2007). Les hubs logistiques, qui sont le point névralgique des fonctions logistiques : la réception, le tri, l'entreposage et la répartition des flux, constituent le pivot de cette dynamique. Les plateformes logistiques jouent un rôle central dans la coordination physique et informationnelle des flux, agissant comme des nœuds d'agrégation et de redistribution (Colin & Paché, 2012). Leur performance est largement liée à leur aptitude à opérer à des niveaux de charge optimaux, sans provoquer de surcharge, d'anomalies ou de sous-exploitation. Le dimensionnement des ressources logistiques doit viser un équilibre entre charge nominale et flexibilité, faute de quoi la performance globale est compromise (Fabbe-Costes & Jahre, 2008). Dans ce cadre, l'examen de la gestion des flux à des charges nominales s'avère primordial pour optimiser la performance logistique globale, malgré le fait que cet aspect soit souvent sous-estimé. La capacité à maintenir un flux stable et maîtrisé, même à pleine capacité, est un indicateur clé de maturité logistique (Simchi-Levi, Kaminsky, & Simchi-Levi, 2008).

Problématique

Ce mémoire s'intéresse précisément à cette problématique :

« En quoi la gestion des flux de marchandises sous charges nominales façonne-t-elle le fonctionnement des hubs logistiques face à la demande client ? »

À travers une approche à la fois théorique et opérationnelle, ce travail explore les mécanismes logistiques permettant de maintenir la fluidité et l'efficacité dans un environnement contraint par la capacité, tout en identifiant les facteurs critiques de succès et les leviers d'amélioration continue de la performance.

Pour mieux analyser cette problématique, quelques sous-questions ont été posées par l'étudiant, ce qui impose à son tour des hypothèses associées pour chaque proposition :

Sous-question	Objectif de recherche
Q1 : Quels sont les notions logistiques censées d'assurer une connaissance solide sur le traitement des flux au sein des hubs logistiques ?	Identifier les liens entre les variables de recherche après les décortiquer d'une manière théorique, à travers la conception et l'état de l'art.
Q2 : Quels sont les leviers d'organisation interne qui permettent de soutenir le traitement optimal des flux lorsque la charge atteint son seuil nominal ?	Analyser les dimensions structurelles (espace, équipements, agencement) et organisationnelles (procédures, ressources humaines) qui influencent l'efficacité.
Q3 : Quels dysfonctionnements logistiques apparaissent lorsque la gestion des flux se perturbe par les ruptures et incertitudes de charge ?	Diagnostiquer l'état actuel organisationnelle et déterminer les contraintes qui provoquent les dysfonctionnements afin de les analyser et traiter.

Importance de la recherche

Savoir comment les mouvements de produits sont gérés lorsque les hubs logistiques opèrent à capacité de charge nominale permet de prévoir les problèmes potentiels, d'améliorer l'emploi des ressources et d'accroître la souplesse face aux incertitudes de la demande. Cette étude est d'autant plus significative dans un contexte où les perturbations logistiques (ruptures multifonctionnelles, aléas de la demande) sont courantes et onéreuses. Elle participe aussi à l'enrichissement de la pensée académique concernant la gestion des capacités, la gestion du flux tendu et la synchronisation des opérations logistiques.

Raisons de choix de sujet de recherche

- L'augmentation des volumes de marchandises traités par les hubs logistiques modernes nécessite une gestion rigoureuse des capacités opérationnelles.
- Le concept de charge nominale reste peu exploré dans les recherches logistiques francophones, c'est ce qui est remarquable dans la partie où la critique littéraire est élaborée, alors qu'il a un impact direct sur le fonctionnement, la performance et la satisfaction client.
- L'aspect théorique de l'étudiant, conjugué à un intérêt particulier pour l'optimisation des flux et la logistique de distribution, a motivé ce choix.
- Ce sujet offre un terrain d'étude pertinent pour analyser le lien entre théorie logistique et pratiques opérationnelles au sein d'un hub réel.

Objectifs de la recherche

- Analyser et combiner la variabilité entre l'état de l'art existant des recherches francophone et anglophone.
- Affiner l'aspect théorique avec l'aspect pratique en intégrant une nouvelle approche méthodologique dans la recherche académique.
- Présentation technique et organisationnelle de certains acteurs Leaders dans le secteur.
- Comprendre comment les entreprises et de quelle façon traitent leurs flux.
- Examiner certains KPI's de fonctionnement des plates-formes logistiques.
- Analyser le processus de demande avec les clients.
- Mettre en œuvre une solution modèle pour la contrainte de la demande client.

Méthodologie de la recherche

La démarche adoptée dans ce mémoire repose sur une analytique et narratif. Une revue de littérature approfondie a été menée pour construire un cadre conceptuel solide autour des notions de flux logistiques, de charge nominale et de performance des hubs. L'étude de cas d'un hub logistique (en l'occurrence, Numilog à Bouira) constitue le cœur de l'analyse empirique. Des données secondaires chiffrées font une introduction très pratique pour une approche sur le même canal mais plus statistique dans l'application visa à identifier de quelle manière il faut voir la relation client.

Cadre de l'étude

L'étude est centrée sur un hub logistique situé dans une zone de carrefour stratégique pour la distribution logistique d'un pays comme l'Algérie c'est pour ça il est considéré comme le plus grand hub en Afrique, utilisé comme plateforme de transit et de distribution régionale est une zone de cross-docking vers l'exportation continentale et intercontinentale. Le cadre spatio-temporel de l'analyse couvre les opérations logistiques sur un intervalle trimestrielle et beaucoup plus saisonnière par rapport aux demande en flux, laquelle le hub a fonctionné à pleine capacité. L'objectif est suivre tout type d'indicateurs qui en fonctionne directement avec la structure logistique.

Structure de mémoire

Ce mémoire est structuré comme suit :

- **Chapitre I : Il s'intéresse par la : Revue de littérature et cadre conceptuel :**
Ce chapitre définit les concepts fondamentaux tels que les types de flux logistiques, les formes de charge, les caractéristiques des hubs, et la notion de charge nominale et la notion de la demande. Il présente également les principaux modèles théoriques existants.

- **Chapitre II : Il s'intéresse par la : Méthodologie & Présentation du terrain d'étude :**
Ce chapitre expose le contexte organisationnel et opérationnel du hub logistique étudié, les infrastructures existantes, les processus en place et les données clés du site. Et le cadre méthodologique avec ces approches utilisées dans cette recherche.

- Chapitre III : Il s'intéresse par l' : Analyse et traitement des flux sous charge nominale :**
Ce chapitre analyse les flux de marchandises globale et clientèles, identifie les dysfonctionnements éventuels, et intégré les outils Management étudié par l'étudiant. Proposer certain recommandations après une analyse chiffrée approfondie.

**CHAPITRE I : REVUE DE
LITTERATURE ET CADRE
CONCEPTUEL**

Introduction

Dans un environnement économique en constante évolution, la logistique occupe une place essentielle dans la gestion des opérations d'une entreprise. Elle vise à assurer une circulation fluide et efficace des ressources, qu'il s'agisse de biens matériels ou d'informations, tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Une gestion performante des flux permet non seulement d'améliorer la compétitivité des entreprises, mais aussi de répondre aux exigences croissantes du marché en matière de réactivité et d'optimisation des coûts.

La dynamique des flux repose sur une organisation rigoureuse des processus de transport, de stockage et de distribution. Afin de garantir une synchronisation efficace, il est bien important d'identifier et de minimiser les obstacles pouvant entraver ces flux. L'apparition de blocages dans la chaîne logistique, qu'ils soient dus à des contraintes infrastructurelles, organisationnelles ou technologiques, peut engendrer des retards, une augmentation des coûts et une baisse de performance globale. Ainsi, la capacité à anticiper ces défis et à mettre en place des stratégies adaptées est un levier clé pour assurer la fluidité des opérations.

Un autre aspect fondamental de la gestion logistique est la maîtrise des capacités opérationnelles. L'optimisation des ressources disponibles permet d'éviter les dysfonctionnements des centres logistiques nommé hubs logistiques globales liés à une surcharge des infrastructures ou à une sous-utilisation des moyens logistiques. Une planification efficace des capacités favorise une meilleure gestion des stocks, un acheminement plus rapide des marchandises et une réduction des coûts superflus.

Cette étude se propose d'examiner les notions théoriques de base sur de la gestion des flux logistique dans la situation où les charges logistiques sont ordinaires et comment influencent telle le fonctionnement ou le dysfonctionnement des hubs logistiques. Une compréhension approfondie de ces notions est indispensable pour toute organisation cherchant à améliorer son efficacité et à s'adapter aux évolutions du marché.

Section 1 : Revue de littérature

Les hubs logistiques est le cœur vivant dans les SC modernes en tant que nœuds stratégiques facilitant le regroupement, la dispersion et la synchronisation des flux de marchandises. Leur gestion efficace repose sur une synergie entre infrastructure physique, systèmes d'information, modes de transport et stratégies d'optimisation des flux. En examinant des études antérieures qui ont dépassé dix ans depuis le lancement de cette présentation , Il s'avère qu'il y a beaucoup de réalisations et des ouvrages scientifiques qui parle sur le traitement des flux de marchandises, et des autres qui parle sur le fonctionnement et l'exploitation de différents hubs logistiques d'une manière qui est soit directe ou superposée dans d'autres variables qui sont directement ou indirectement liées au sujet de l'étude. Nous avons donc dans cet revue de littératures voulu de souligner en présentant et en critiquant avec la méthode scientifique possible des études et des ouvrages remarquables dans la discipline d'études.

La thèse d'Aida Kaddoussi explore l'optimisation des flux logistiques dans le cadre de la gestion de crise, en particulier à travers l'utilisation des systèmes multi-agents (SMA). Ce travail s'inscrit dans une volonté d'améliorer la réactivité et l'efficacité des chaînes logistiques face à des situations imprévisibles, en appliquant des modèles mathématiques d'optimisation et en exploitant les capacités des SMA pour gérer des systèmes complexes et décentralisés. Les systèmes multi-agents permettent à chaque acteur de la chaîne logistique de prendre des décisions de manière autonome tout en collaborant avec les autres agents pour atteindre un objectif global. Cette approche décentralisée améliore non seulement la réactivité mais aussi l'optimisation des ressources dans des environnements chaotiques.

L'un des apports majeurs de cette thèse est l'intégration des flux poussés et tirés dans la gestion de crise, où les flux sont gérés en fonction des prévisions de besoins et des demandes réelles des zones sinistrées. Ce modèle permet d'éviter les ruptures de stock tout en minimisant les coûts. L'optimisation des processus, l'ordonnancement des tâches et le positionnement géographique des hubs logistiques sont des aspects clés du travail. Cependant, bien que l'approche multi-agents soit prometteuse, elle reste confrontée à des défis pratiques, tels que la gestion de la communication entre agents dans des environnements perturbés et la synchronisation des actions. De plus, le modèle de prévision des besoins pourrait être enrichi par des techniques plus adaptatives et basées sur des données en temps réel pour faire face à l'incertitude croissante dans les crises.

La thèse de Babai (2005) qui parle des Politiques de pilotage de flux dans les chaînes logistiques : impact de l'utilisation des prévisions sur la gestion de stocks s'inscrit dans le cadre de l'étude approfondie des politiques de pilotage de flux au sein des chaînes logistiques, un aspect clé pour l'optimisation des performances logistiques, tant en termes de coût que de service. Le pilotage des flux logistiques est un domaine complexe qui implique une gestion rigoureuse des stocks et des informations à différents niveaux de la chaîne, en particulier lorsqu'il s'agit de répondre de manière efficace et réactive aux fluctuations de la demande. Dans ce contexte, Babai distingue deux grandes catégories de politiques de pilotage de flux : les politiques basées sur le renouvellement de la consommation, et celles basées sur les besoins futurs.

Les politiques de renouvellement de la consommation, telles que les systèmes à suivi continu, reposent sur un ajustement des stocks en temps réel, dès que la position du stock descend sous un seuil prédéfini, déclenchant une commande de réapprovisionnement. Ce modèle présente l'avantage d'une réactivité immédiate face aux variations de la demande, mais peut entraîner des coûts élevés en raison de la fréquence des commandes et des coûts de gestion associés à un suivi constant.

En revanche, les politiques de pilotage par les besoins futurs s'appuient sur une planification anticipée, basée sur des prévisions de demande. La méthode MRP (Material Requirements Planning) en est un exemple classique, où les besoins en matières premières et composants sont calculés à partir d'une planification des besoins en production (PDP). Ces politiques sont adaptées aux environnements où les prévisions sont relativement stables et fiables, permettant ainsi d'optimiser les stocks et de minimiser les coûts de stockage tout en répondant de manière proactive aux exigences de production. Cependant, elles peuvent devenir moins efficaces en cas de forte variabilité de la demande, d'où l'intérêt d'outils comme le MRP II, qui intègre des informations supplémentaires telles que les capacités de production et les délais d'approvisionnement.

Babai propose également une synthèse des politiques de gestion de stock classiques, telles que les modèles de réapprovisionnement périodique, souvent utilisés dans des environnements à faible incertitude ou dans des chaînes logistiques très structurées. Ces politiques sont efficaces pour gérer des systèmes mono-étage où les flux de matériaux sont relativement prévisibles et où les cycles de réapprovisionnement peuvent être harmonisés avec la production. Cependant, ces modèles traditionnels montrent leurs limites dans des environnements plus complexes ou en présence de fluctuations de demande importantes, d'où la nécessité d'adopter des modèles plus adaptatifs.

Un des apports majeurs de cette thèse réside dans la proposition d'une classification des politiques de pilotage de flux, fondée sur la nature de l'information disponible sur la demande. Babai met en évidence que l'efficacité des politiques de pilotage dépend fortement du type et de la qualité de l'information à disposition des gestionnaires. En particulier, et à l'inverse des études déjà réalisées, il distingue entre les politiques à flux tiré (où la production ou la distribution est lancée en fonction de la demande réelle) et les politiques à flux poussé (où la production ou la distribution est basée sur des prévisions), tout en soulignant la nécessité d'intégrer des éléments d'incertitude prévisionnelle et de flexibilité pour répondre aux défis du bullwhip effect (effet de coup de fouet).¹

La thèse critique également les approches existantes en matière de gestion des stocks en situation d'incertitude, vise que la majorité des travaux dans ce domaine ne tiennent pas suffisamment compte de la variabilité des prévisions et de l'impact de cette variabilité sur les niveaux de service et les coûts de rupture de stock. Il plaide ainsi pour une approche hybride qui intègre à la fois des éléments de flux tiré et de flux poussé, afin de mieux répondre aux besoins de flexibilité et de réactivité des chaînes logistiques modernes.

¹ Selon (Hubspot.fr s,d) : L'effet coup de fouet, ou bullwhip effect en anglais, est un phénomène de chaîne d'approvisionnement qui induit une amplification de la variabilité de la demande. Il démontre l'impact d'un changement de la demande en aval de la chaîne sur la gestion des stocks.

Michel ROUX & Tong LIU dans leur livre "Optimisez votre plateforme logistique" est une référence complète pour l'optimisation des opérations logistiques, en particulier dans le contexte des entrepôts et des centres de distribution. Il se concentre sur les techniques et outils permettant de maximiser l'efficacité des flux physiques et d'informations au sein de la chaîne logistique. L'une des priorités essentielles qu'il aborde est l'optimisation des processus de stockage et de manutention, en intégrant des outils modernes comme les systèmes de gestion d'entrepôt (WMS) et les logiciels de planification des ressources d'entreprise (ERP), qui permettent une gestion centralisée et plus réactive des opérations, y compris les réceptions, le stockage, la préparation de commandes et les expéditions.

Le livre met également en avant l'importance de la réduction des coûts en optimisant les flux internes, notamment par l'amélioration de l'organisation des espaces de stockage et des zones de picking. En appliquant des concepts tels que le Juste-à-temps (JAT) ou encore le Kanban, il est possible de minimiser les stocks en temps réel et réduire ainsi les coûts de stockage tout en maintenant un haut niveau de service. L'optimisation des allées de circulation, l'utilisation d'engins de manutention adaptés et la gestion de la capacité de stockage sont des éléments qui permettent de réduire les surfaces inutilisées et d'améliorer les performances globales de la plateforme logistique.

Un autre aspect clé démontré est l'accent mis sur l'intégration de la technologie dans la gestion des flux logistiques. Il est question de systèmes de gestion automatisés pour améliorer la traçabilité des produits et la planification des itinéraires de transport. L'introduction de la technologie permet également une visibilité en temps réel, ce qui optimise non seulement la gestion des stocks, mais aussi les décisions stratégiques en matière de gestion des ressources et de réponse rapide aux demandes fluctuantes.

De plus, insiste sur l'importance des audits internes, permettant une évaluation régulière des performances logistiques pour détecter les points de défaillance, qu'il s'agisse de la productivité des opérations, de la gestion des stocks ou des délais de livraison. Grâce à des outils comme le Benchmarking et les tableaux de bord logistiques, les responsables de la chaîne d'approvisionnement peuvent comparer leurs performances avec les meilleures pratiques de l'industrie et ainsi définir des objectifs d'amélioration continue.

Ce livre fournit une approche intégrée et technique pour l'optimisation des plateformes logistiques, en couvrant l'ensemble du cycle des opérations logistiques. De l'analyse des processus de stockage à la mise en place de solutions d'automatisation, il propose une méthode pragmatique visant à améliorer la rentabilité, réduire les coûts et répondre efficacement aux exigences de la SC.

Le mémoire nommé planification de la capacité logistique d'un réseau d'importation de distribution de Mathieu Corriveau, propose une méthodologie pour la planification de la capacité logistique d'un réseau d'importation et de distribution. Dans un contexte où la gestion des flux physiques et informationnels devient de plus en plus complexe, ce mémoire met en avant la nécessité d'optimiser les capacités de stockage et de transport dans les entreprises de commerce au détail, particulièrement lorsqu'elles traitent avec des fournisseurs internationaux.

"Corriveau" aborde le rôle essentiel de la planification de la capacité logistique, en soulignant l'importance d'utiliser des outils d'aide à la décision, comme les tableaux de bord, pour simuler l'impact des décisions sur la capacité d'entreposage et la capacité de transport du réseau. Le mémoire propose un modèle de planification basé sur un outil développé sur Excel 2007 et VBA², permettant aux managers de simuler plusieurs scénarios d'approvisionnement et d'observer leurs impacts sur la gestion de la capacité logistique. En utilisant les politiques d'approvisionnement à suivi continu, l'outil génère des calendriers de commandes et simule les flux à travers le réseau, afin de déterminer la capacité requise pour chaque entrepôt et pour le transport des marchandises.

L'analyse des flux se base sur les prévisions de ventes et les commandes existantes, et prend en compte des variables essentielles telles que les délais de transport, souvent incertains dans le cas des approvisionnements internationaux. "Corriveau" présente également un processus détaillé pour lisser la capacité logistique en ajustant les séquences d'achats, notamment pour les produits saisonniers, afin de minimiser les grandes variations dans la capacité d'entreposage, ce qui peut engendrer des coûts supplémentaires pour l'entreprise.

L'étude de cas réalisée dans une entreprise canadienne de distribution de produits de quincaillerie permet de tester l'approche proposée. Les résultats montrent que l'outil de planification reflète bien la réalité du système logistique de l'entreprise, avec une capacité requise pour l'entreposage et le transport qui est en adéquation avec les besoins calculés. Toutefois, des ajustements sont nécessaires pour optimiser davantage les prévisions de capacité, en particulier en période de forte demande saisonnière. Cela démontre l'efficacité de l'outil pour anticiper les problèmes potentiels dans le réseau logistique et optimiser les décisions concernant la gestion des ressources.

L'article «Performance Indicators in Logistics Service Provision and Warehouse Management – A Literature Review and Framework» de Elfriede Krauth, Hans Moonen, Viara Popova, Martijn Schut se penche sur un aspect fondamental de la gestion des opérations logistiques : l'optimisation des indicateurs de performance (KPI). Dans un environnement où la concurrence est de plus en plus forte et où les attentes des clients sont de plus en plus élevées, cet ouvrage propose une approche systématique pour aider les entreprises à mesurer et à améliorer leurs performances dans la gestion des services logistiques et des entrepôts.

L'auteur commence par rappeler l'importance grandissante des prestataires de services logistiques (PSL), des acteurs devenus essentiels pour répondre aux exigences de plus en plus complexes des chaînes d'approvisionnement modernes. Ces prestataires doivent non seulement gérer des flux physiques de marchandises, mais aussi garantir la fiabilité, la rapidité des livraisons et la transparence des informations. Avec l'évolution des technologies, notamment l'intégration des systèmes d'information, la collecte de données en temps réel et leur traitement deviennent des leviers puissants pour la prise de décision. Les systèmes de gestion des entrepôts (WMS) et les outils de planification logistique sont désormais indispensables pour gérer les volumes croissants de données et assurer une gestion plus fine des stocks et des ressources humaines. Ces technologies

² D'après (OpenClassrooms, s.d.) Le Visual Basic for Application, ou VBA, est un langage de programmation dérivé du Visual Basic (VB) créé par Microsoft en 1993. C'est donc un langage de programmation qui utilise un programme comme hôte.

permettent aux entreprises de réduire les coûts et d'améliorer leur flexibilité en réagissant plus rapidement aux fluctuations de la demande.

L'ouvrage propose une classification rigoureuse des KPI, que les entreprises peuvent utiliser pour évaluer la performance de leurs opérations logistiques sous plusieurs angles. Il distingue plusieurs perspectives clés :

- **La perspective interne** : qui s'intéresse à l'efficacité opérationnelle, la gestion des coûts, la productivité du travail et l'utilisation des capacités. Par exemple, des indicateurs comme le taux d'utilisation de l'espace de stockage ou le nombre de livraisons réussies sans erreur sont cruciaux pour évaluer l'impact des opérations internes.
- **La perspective externe** : qui se concentre sur la satisfaction des clients et leur fidélité, en mesurant des facteurs comme le respect des délais de livraison (OTIF)³ et le coût par unité de service. Cela reflète l'importance d'une bonne gestion de la relation client, au-delà des simples aspects techniques.
- **La perspective sociétale** ; qui prend en compte l'impact environnemental des opérations logistiques, avec des indicateurs comme les émissions de CO2 et les coûts de maintenance des routes.

Les auteurs ne se contentent pas de lister ces indicateurs : ils proposent également un cadre structuré pour les appliquer efficacement dans un environnement logistique complexe. Ce cadre permet de relier les objectifs stratégiques de l'entreprise à des mesures spécifiques, qu'il s'agisse de réduction des coûts, de flexibilité accrue ou de réduction des risques dans les chaînes d'approvisionnement. Par exemple, dans le domaine des hubs logistiques, des KPI spécifiques comme le temps de traitement des commandes ou le nombre de palettes traitées par heure peuvent être utilisés pour évaluer l'efficacité des processus internes et des systèmes d'information.

Les mesures de performances doivent non seulement mesurer la performance actuelle, mais aussi permettre d'identifier des opportunités d'amélioration continue et d'ajuster les stratégies logistiques en fonction des évolutions du marché et des besoins des clients. En mettant en place un cadre de mesure de la performance aussi exhaustif, les entreprises logistiques peuvent non seulement se concentrer sur l'amélioration de leur efficacité opérationnelle, mais aussi sur l'innovation et la satisfaction client, afin de rester compétitives dans un secteur en constante évolution.

D'une manière plus globale, Thibault Hubert dans sa thèse "Prévision de la demande et pilotage des flux en approvisionnement lointain" illustre enjeux spécifiques dans la gestion des chaînes d'approvisionnement, notamment la prévision de la demande à long terme et le pilotage des flux logistiques dans des environnements où les délais de livraison sont longs et l'incertitude de la demande est élevée. Dans ce contexte, l'ouvrage propose une analyse approfondie des méthodes de prévision de la demande, arrive à toucher une anticipation précise pour maintenir l'équilibre entre les stocks et la demande tout en minimisant les coûts liés à l'accumulation de stocks excédentaires ou à la rupture de stock. Les méthodes statistiques comme le lissage exponentiel et les modèles de séries temporelles sont mises en avant pour leur capacité à estimer les

³ Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires.

tendances de la demande, tout en prenant en compte les erreurs inhérentes à ces prévisions à long terme.

Une partie importante du travail consiste à aborder la gestion de l'incertitude dans les prévisions, un aspect critique dans les chaînes d'approvisionnement où la demande peut fluctuer de manière imprévisible, et où les délais d'approvisionnement sont amplifiés par les distances géographiques. En effet, l'incertitude de la demande est un facteur déterminant pour l'efficacité des politiques de pilotage des stocks. L'auteur explore donc les défis liés à l'intégration des prévisions dans le processus décisionnel, notamment en termes de planification des ressources, et propose des solutions pour ajuster les prévisions en temps réel, afin de pallier les erreurs dues à la variabilité de la demande.

L'ouvrage présente également une analyse détaillée des politiques de pilotage des flux, un domaine essentiel pour optimiser la gestion des approvisionnements lointains. Le pilotage des flux logistiques englobe non seulement la gestion des flux physiques de marchandises (produits, matières premières) mais aussi les flux d'information (transmission des ordres de commande, de l'état des stocks, des prévisions de demande) et les flux financiers (paiements, crédits, coûts de transport). Dans ce contexte, l'auteur distingue plusieurs approches de pilotage, telles que les politiques à flux tiré et les politiques à flux poussé, et montre comment les stratégies adaptées à chaque type de flux permettent d'améliorer la flexibilité et la réactivité de l'approvisionnement tout en limitant les coûts.

Les politiques à flux tiré, basées sur la gestion des stocks en fonction de la demande réelle, sont particulièrement utiles dans les chaînes logistiques où les besoins sont difficiles à prédire. En revanche, les politiques à flux poussé, où les décisions d'approvisionnement sont basées sur des prévisions de la demande, sont mieux adaptées dans les environnements plus prévisibles, mais nécessitent une précision accrue des prévisions pour éviter les surstocks ou les ruptures de stock. L'ouvrage vise que l'importance de la flexibilité du pilotage des flux pour faire face à des environnements de plus en plus complexes, notamment dans les chaînes d'approvisionnement globalisées, où la gestion des risques de rupture et de congestion devient un enjeu majeur.

Enfin, l'auteur insiste sur la nécessité d'intégrer une approche systémique dans la gestion de l'approvisionnement lointain, avec un suivi en temps réel des performances des différentes composantes de la chaîne d'approvisionnement. Le recours à des outils d'intelligence décisionnelle et à des systèmes d'information avancés, tels que les ERP (Enterprise Resource Planning) et les WMS (Warehouse Management Systems), est essentiel pour suivre les flux en temps réel et réagir rapidement en cas de perturbation dans la chaîne. L'optimisation des processus de réapprovisionnement et des réseaux de distribution devient ainsi un levier stratégique pour réduire les coûts, améliorer la satisfaction client et renforcer la compétitivité dans un environnement global de plus en plus complexe.

Ainsi, s'inscrit dans une réflexion avancée sur la gestion logistique des approvisionnements à long terme, en combinant des concepts de prévision, de pilotage des flux, de gestion des stocks, et de planification des ressources, tout en proposant des solutions pratiques et techniques pour gérer l'incertitude et optimiser la performance des chaînes d'approvisionnement lointaines.

Section 2 : Cadre conceptuel

Pour comprendre les bases théoriques de cette recherche, il est maintenant nécessaire d'établir le cadre conceptuel qui soutient notre pensée concernant les notions des variables de recherche.

2.1 Concepts fondamentaux en management des flux

Un flux : se définit comme le mouvement d'entités au sein d'un système, se déroulant à la fois dans le temps et dans l'espace.

- Sur le plan temporel, ce déplacement s'opère entre deux instants distincts, impliquant une durée mesurable.
- D'un point de vue spatial, il se produit entre un point d'origine (souvent désigné comme "amont", "fournisseur" ou "émetteur") et un point de destination (appelé "aval", "client" ou "récepteur"), englobant ainsi une certaine distance.

Les éléments transportés peuvent être de nature matérielle, tels que des composants, des matières premières ou des produits semi-finis, mais aussi immatérielle, incluant des idées, des données ou des informations. Cette dynamique des flux est essentielle à de nombreux systèmes, qu'ils soient industriels, logistiques ou informationnels.

Les flux logistique de marchandises : fait référence à tous les mouvements physiques de marchandises et de produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de la production à la distribution jusqu'au client final. Ces processus incluent le transport, le stockage, la manutention et la gestion des stocks et sont pilotés par des flux d'informations, garantissant leur traçabilité et leur optimisation.

Les principaux flux logistiques d'une entreprise concernent :

- les mouvements des marchandises dans les hubs logistiques.
- la gestion des stocks intermédiaires.
- Le management des entrepôts.

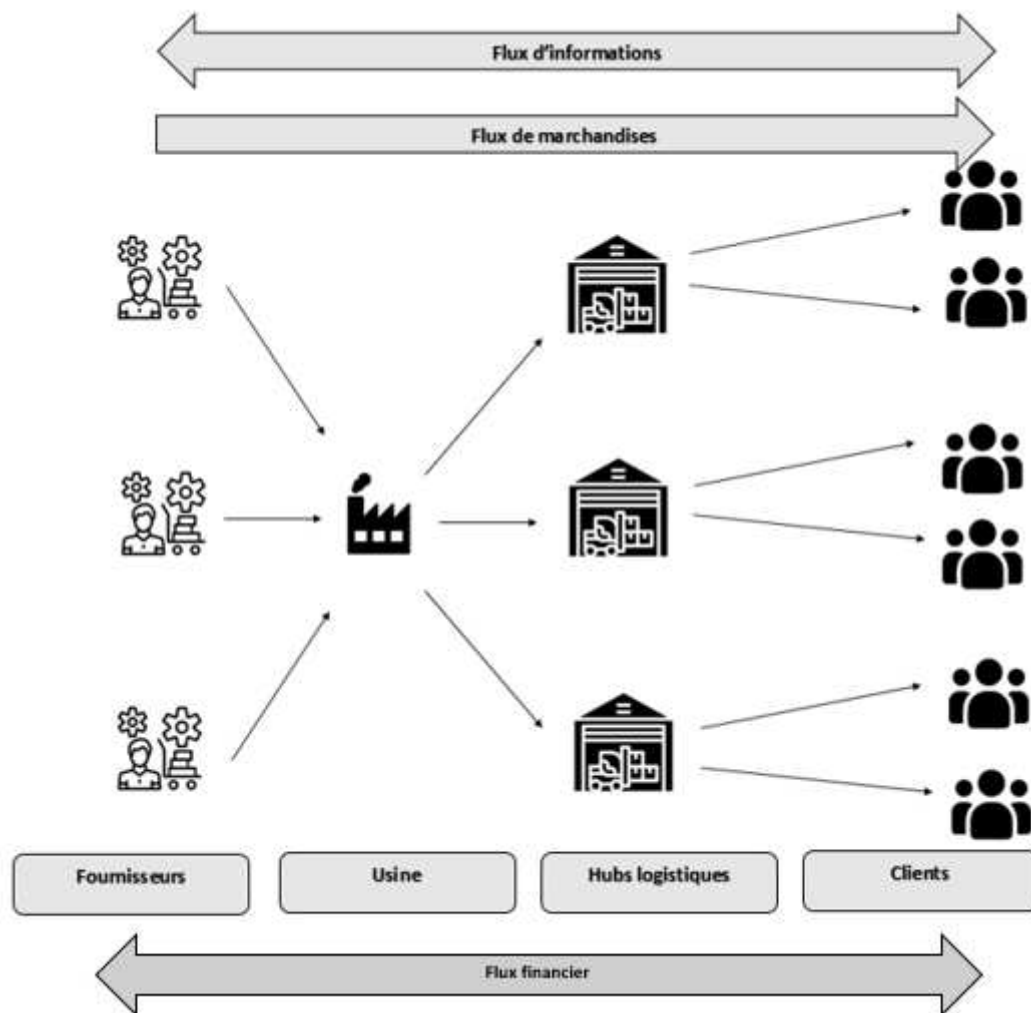
2.1.1 Les trois types des flux logistiques classiques

L'entreprise a toujours évolué au sein d'un environnement. Cependant, dans un contexte de globalisation et d'externalisation accrue, la multiplication des intermédiaires tout au long de la Chaîne ont entraîné une interdépendance accrue entre l'entreprise et ses différents partenaires industriels, ce qui implique aussi la complexification des relations entre les différents départements au sein même de l'entreprise. Ainsi, il est pertinent de considérer l'entreprise et son environnement comme un écosystème au sein duquel différents acteurs interagissent dans un but commun : la performance financière et la satisfaction du client. Ce nouveau mode de fonctionnement tend vers un système multidimensionnel plus dynamique et moins linéaire qui nécessite une coordination sans faille entre les acteurs et les différentes activités. L'interaction de ces différents acteurs et de ces différentes activités peut être définie sous forme de flux. Ainsi, l'activité d'une entreprise est constituée de différentes formes de flux : physiques, financiers ou informationnels. (Hamrouni & Khalfallah, 2020).

Donc on distingue les trois types classiques :

- Le flux physique : est constitué des flux matériels (achat de matières premières, transformation des matières premières en produit, livraison des produits.) (Chibani, 2015).
- Le flux d'information : est composé de flux de données qui circulent dans les deux sens dans le but d'aider dans la prise de décision et afin de coordonner les activités et prévoir les demandes futures. (Chibani, 2015).
- Le flux financier : présent les échanges en termes de valeur monétaire entre les entités de la chaîne logistique. (Chibani, 2015).

Figure 01 : Architecture des flux au sein de la SC



Source : Elaboré par l'étudiant

2.1.2 Les types des flux logistiques de marchandises

a) Les flux interne : englobe

Flux production : circulations de matériaux et de composants à travers un canal de fabrications. Ces processus sont constitués de chaînes d'opérations intermédiaires de transformation, d'usinage, de manutention et de stockage.

b) Les flux externe : englobe

Flux d'approvisionnement ou flux amont : le parcours des matières et des fournitures depuis l'entrepôt du fournisseur jusqu'à l'entrepôt de l'entreprise cliente.

Flux de distribution ou flux aval : mouvement des produits finis ou semi-finis depuis l'entrepôt de l'entreprise jusqu'à celui de l'entité cliente.

Les formes de flux logistiques

- I. **Les flux poussés ou "Push"** : cette approche consiste à produire et à distribuer des produits en se basant sur des prévisions de la demande, plutôt que sur la demande effective. Ce modèle se distingue fondamentalement des flux tirés, qui répondent de manière directe à la demande du moment.
- II. **Les flux tirés ou "Pull"** : est une approche de gestion de production qui s'appuie sur le démarrage de la fabrication ou de la livraison uniquement en fonction d'une demande concrète du client. Cette méthode a pour objectif de minimiser les pertes et d'optimiser les ressources en conservant, par défaut, un niveau de stock nul dans la chaîne d'approvisionnement. Conformément aux principes du Lean Management, ce dernier encourage une amélioration continue et une réponse plus rapide aux exigences du marché.
- III. **Les flux tendus ou "Just-In-Time"** : cette méthode, qui a pour objectif de fabriquer ou de fournir des produits uniquement en fonction de la demande, diminue significativement les dépenses et les temps d'attente. La mise en œuvre de cette stratégie nécessite une connaissance approfondie des dynamiques de la demande, une coopération efficace avec les fournisseurs et une organisation logistique minutieuse. Les entreprises ont l'obligation de s'ajuster promptement aux fluctuations de la demande tout en préservant un niveau élevé de qualité de service. Cela est possible grâce à une coordination minutieuse à chaque phase du processus d'approvisionnement, de la commande jusqu'à la livraison.
- IV. **Les flux synchrones** : en ce qui concerne l'approvisionnement en matières premières, les flux synchrones sont semblables aux flux tendus. Elles sont livrées au moment où la chaîne de production les requiert. L'entreprise les reçoit dans l'ordre d'utilisation pour la fabrication. Il s'avère donc qu'il n'y a pas de stockage des matières premières. Toutefois, cette approche requiert aussi une optimisation de la chaîne d'approvisionnement. Un retard supplémentaire dans l'approvisionnement entraînerait une prolongation du processus de production et par conséquent, un allongement du délai de livraison pour le client.

Tableau 01 : Comparaison entre les différentes formes des flux logistique

Type de flux	Fonctionnement	Avantages	Inconvénients
Flux poussés	La production des biens repose sur une estimation anticipée de la demande.	Optimisation de la gestion des commandes.	Risque d'excédent ou de rupture de stock selon l'évolution du marché.
Flux tirés	La fabrication est déclenchée uniquement en réponse à une demande effective.	Diminution des coûts et des besoins en stockage, meilleure gestion des ressources.	Possibilité d'augmentation des délais de livraison.
Flux tendus	L'approvisionnement en matières premières et en produits finis se fait strictement en fonction des besoins immédiats.	Réduction des coûts liés au stockage et optimisation des ressources.	Hausse des coûts logistiques, notamment du transport.
Flux synchrones	L'acheminement des matériaux et composants suit le rythme du processus de production.	Gestion efficiente des ressources.	Vulnérabilité en cas d'aléas (retards, incidents, défauts fournisseurs, etc.).

Source : Elaboré par l'étudiant

Les flux traversant l'hub logistique

Selon (Rouwenhorst, 2000) on distingue quatre principaux Flux qui traversent un hub :

I Flux 1 : Le cross-docking. On appelle cross-docking l'opération qui consiste à prendre une marchandise sur le quai d'arrivée pour la transférer immédiatement sur le quai départ, sans passer par la phase de stockage (Roux, 2012).

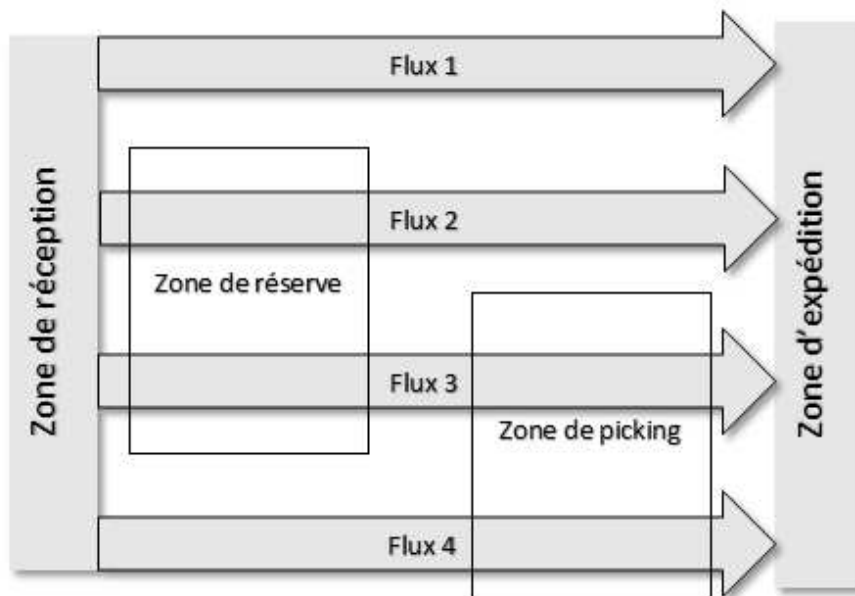
Le cross-docking est une procédure logistique qui implique le déplacement des marchandises de la zone de déchargement vers l'aire d'expédition, sans passer par un stockage intermédiaire en entrepôt. Cela facilite en particulier la combinaison des flux entrants et sortants sur une même plateforme. L'administration de la plateforme logistique est facilitée et le processus de transport est accéléré. Grâce à l'élimination du passage par les entrepôts de stockage, le cross-docking permet une diminution des dépenses logistiques et une amélioration des délais de livraison des produits (Masquelier, 2025).

II Flux 2 : Les marchandises qui prennent beaucoup de temps à traiter au niveau des hubs logistiques passent par la zone de réserve. La valeur de ces marchandises varie selon leur valeur.

III Flux 3 : Ce sont les flux des marchandises et des produits conditionné sur les palettes ou leur transport nécessite un conditionnement sur des palettes. "Le conditionnement des marchandises sur des palettes est une pratique courante dans le domaine de la logistique et du transport. Cette méthode permet de regrouper plusieurs produits en une seule unité de charge, facilitant ainsi leur manutention, leur stockage et leur transport" (Logistique & Management, s.d.).

IV Flux 4 : Les marchandises avec expédition rapide, ou expédition accélérée, déchargé directement d'après la zone de réception par les véhicules entrantes vers la zone de picking, le traitement et la préparation de ces commandes doit être très rapide et respecter les délais et la demande urgente des clients.

Figure 02 : Les différent flux traversant l'hub logistique

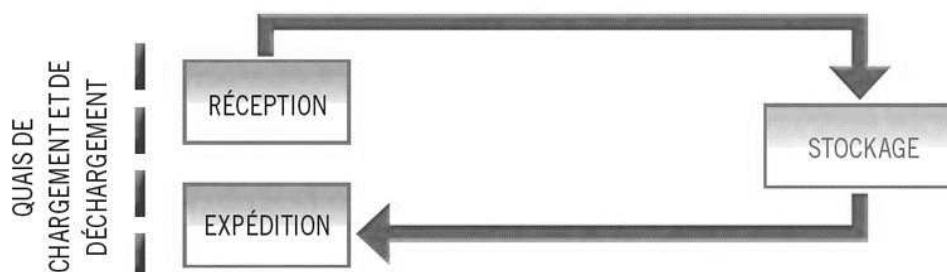


Source : (Rouwenhorst, 2000)

a. Les degrés de complexité des flux :

- **Les flux simples :** acquisition, entreposage et expédition.

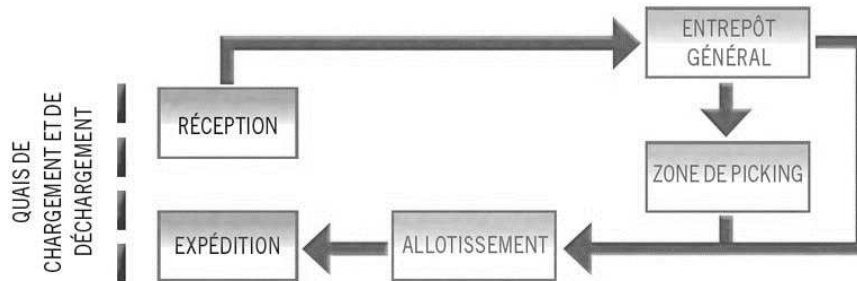
Figure 03 : Schéma de flux simple



Source (Mecalux, s.d.).

- **Les flux standards** : réception, entreposage, zone de préparation des commandes (picking), allotissement et expédition.

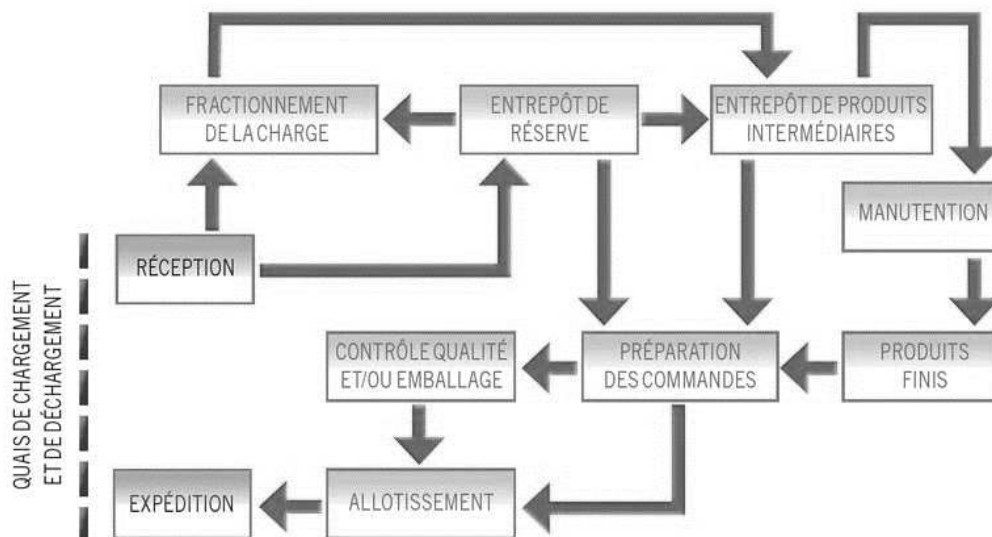
Figure 04 : Schéma de flux moyen (standard)



Source (Mecalux, s.d.).

- **Les flux complexes** : sont ceux qui requièrent une externalisation de processus logistique vers des organisations plus spécialisées.

Figure 05 : Schéma de flux complexe



Source (Mecalux, s.d.)

2.1.3 Gestion des flux logistiques des marchandises

Le contrôle des flux a un rôle primordial dans la gestion de production. On parle ici d'une part des flux physiques : approvisionnement, transport des matières premières et des composants dans des usines, transport et livraison des produits finis ; et d'autre part des flux d'information comme le suivi de commandes, des ordres de fabrication, des heures de main d'œuvre, etc. Le contrôle des flux consiste à piloter l'ensemble des activités successives réalisées lors de la fabrication ou la distribution d'un produit. C'est ce mouvement des matières premières, des composants, des sous-ensembles, des encours, des produits finis le long de la chaîne de fabrication et de distribution, qui forme

le flux. La gestion de production veut, par le contrôle des flux, simplifier les flux physiques, faciliter les échanges en les fluidifiant ou en les accélérant. Dans le but d'éviter des pannes, de diminuer les temps de configuration et de développer la collaboration entre les fournisseurs et les distributeurs (S. Carrera, 2010).

La gestion des flux logistiques également appelée chaîne d'activités ou chaîne de valeur, fait référence à toutes les activités visant à la circulation efficace des matières premières, des produits finis et des informations tout au long de la chaîne d'approvisionnement ou de distribution. L'optimisation des processus logistiques permet aux entreprises d'accroître leur efficacité et d'assurer une réponse rapide aux besoins des clients.

La notion de pilotage de flux a connu une évolution très importante à travers le temps. Cette évolution a suivi celle de la notion de chaîne logistique. Le pilotage de flux se limitait au début, à l'ensemble des règles de gestion des stocks. Par la suite, il a évolué pour intégrer plusieurs caractéristiques endogènes des systèmes de production, à savoir : les contraintes de coordination des différents flux au sein des systèmes de production, les contraintes de capacité dans les systèmes de production, etc. Actuellement, cette notion s'étend de plus en plus pour englober toute la chaîne logistique depuis l'approvisionnement jusqu'à la distribution. Dès lors, le pilotage de flux consiste aujourd'hui à prendre toutes les décisions visant, à court terme, à coordonner tous les flux, à tous les niveaux de la chaîne logistique, dans l'objectif de garantir un certain niveau de service vis-à-vis du client final tout en minimisant les coûts. (Hubert, 2013).

La gestion des flux au niveau d'une toute chaîne logistique comportant plusieurs entités consiste à optimiser l'utilisation des ressources disponibles au sein de cette chaîne. Cette fonction se concrétise par deux éléments organisationnels : le système d'information et le système décisionnel (stratégie d'entreprise). Le système d'information assure le stockage, l'adaptation et la mise à disposition des données sur lesquelles les centres de décision s'appuient. Son rôle principal est de fournir à chaque centre des informations pertinentes et suffisantes pour permettre une prise de décision éclairée.

La logistique vise à optimiser la gestion des flux en conciliant des exigences souvent contradictoires. Il est nécessaire de limiter les stocks pour réduire les coûts, tout en assurant une disponibilité continue des produits afin d'éviter les ruptures. Les livraisons doivent être rapides pour répondre à la demande, mais sans compromettre la rentabilité en augmentant les frais de transport. Un suivi précis des expéditions est indispensable, mais il doit rester simple et efficace pour ne pas alourdir les charges fixes avec des outils complexes ou une main-d'œuvre excessive. L'optimisation logistique consiste donc à trouver le meilleur équilibre en fonction des contraintes propres à l'entreprise, du marché et des objectifs stratégiques. Pour être efficace, une stratégie logistique doit intégrer les contraintes physiques (température, conservation, humidité, etc.), les exigences administratives (formalités douanières, réglementations locales) et les attentes des clients. Ainsi, la logistique ne se limite pas à la gestion des flux de marchandises, mais englobe aussi le suivi des informations essentielles, telles que l'origine des produits, leur composition, leur traçabilité et les délais de livraison, garantissant un fonctionnement fluide et performant.

2.1.6 Les enjeux de gestion des flux logistique

Les défis d'une bonne planification d'une supply chain sont nombreux du fait de la complexité de sa structuration et son organisation. Pour réussir la mise en place de processus de pilotage efficaces, il est nécessaire de penser à la globalité de la SC et faire participer les acteurs à toutes les étapes de celle-ci. De nouveaux challenges apparaissent au fil du temps. Les nouvelles technologies sont par exemple intégrées à la SC dès sa conception. En outre, de nombreux challenges sont mentionnés par les auteurs dans de nombreux articles. Ils concernent également de nombreux domaines de la SC. (El Kihel, 2021).

Tableau 02 : Challenges logistiques de gestion des flux

Challenges logistiques	Axe de recherche	Les enjeux de la gestion des flux	Références
Service client / Service de qualité	La SCM est axé sur les besoins des clients. Il s'agit de donner le bon montant et la bonne nature de l'article pour le montant parfait, en prenant en considération le bon moment et le bon réglage.	Qualité du produit, Qualité des opérations et de la gestion, Qualité des services	(Bhakhavatchalam et al., 2015), (Zhao et al., 2019), (Sarkar et al., 2021), (Stanley et Wisner, 2000), (Anil et al., 2007)
Coût	En raison de certains changements économiques, les dépenses de matières premières et de main-d'œuvre ont augmenté, et des ajustements doivent être faits afin de poursuivre la production tout en garantissant des articles de bonne qualité à des prix abordables.	Coût de la main-d'œuvre et des matières premières. Qualité logistique et transport.	(Cheng et al., 2005), (Maddah et al., 2014), (Reda et al., 2020), (Petrudi et al., 2020), (Rajeev A et al., 2019), (Tseng et al., 2018), (Schuetz et Venkateses, 2020), (Arunachalam et al., 2018), (bentara her benzidia, 2018)
La gestion des risques	En raison de la variété de certaines sources, nous devons anticiper les risques qui entraîneraient des problèmes de fonctionnement.	Changement de marché. Changement climatique et météorologique.	(Barman et al., 2021), (Zhang, 2021), (Rasul, 2021), (Godde et al., 2021)
Relation des fournisseurs	La relation entre les partenaires ou les fournisseurs permet de fournir aux clients des produits de haute qualité dans les délais impartis et d'améliorer les performances du travail.	Relation entre les partenaires.	(Lans, 2018), (Tseng et al., 2018), (bentara her benzidia, 2018)
Personnel qualifié	La personne engagée à ce poste doit être bien qualifiée et comprendre sa responsabilité.	Capacité à travailler au bon endroit	(Lans, 2018), (Petrudi et al., 2020), (Tseng et al., 2018), (Schuetz et Venkateses, 2020), (Arunachalam et al., 2018)
Retards imprévus	La livraison des composants et des matières premières ne se fait pas toujours à temps, nous avons quelques temps d'incertitude.	Retard lié à la production. Délai de livraison	(Baccadoro et al., 2006), (Hu, 2019), (Guo et al., 2020), (Baccadoro et al., 2006)
Adaptation des technologies aux évolutions du marché	La technologie s'améliore avec le temps, les besoins des entreprises évoluent donc.	Amélioration de la technologie	(Lans, 2018), (Petrudi et al., 2020), (Tseng et al., 2018), (Arunachalam et al., 2018)

Source : (El Kihel, 2021).

2.2 Les charges nominales

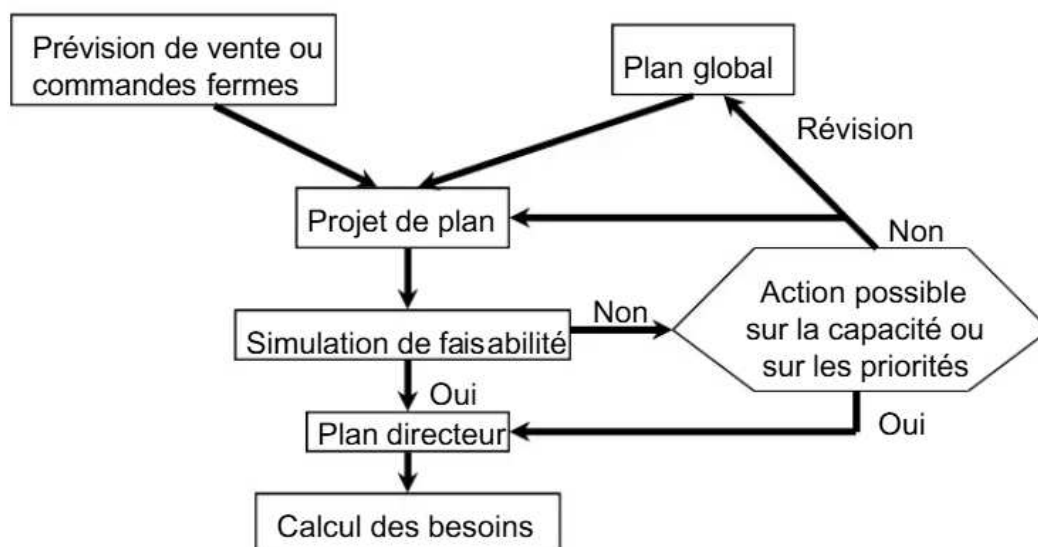
La charge nominale : désigne la capacité optimale de stockage, de traitement ou de transport d'un système, d'une installation ou d'un équipement, définie en fonction de ses caractéristiques techniques et opérationnelles. Elle correspond au niveau de charge permettant un fonctionnement efficace et sécurisé, sans engendrer de surcharge ni de sous-utilisation des ressources. Où :

Charge nominale = capacité de référence (basée sur des calculs précis)

Dans les hubs logistiques, la charge nominale peut faire référence à la capacité maximale de stockage recommandée pour garantir une gestion fluide des flux de marchandises, minimiser les coûts logistiques et optimiser la manutention. Dans un contexte de transport, elle représente le poids ou le volume maximal qu'un véhicule ou un système de convoyage peut supporter tout en maintenant ses performances optimales.

(Noureddine, 2017) Affirme que la capacité de charge effective dépend non seulement des installations physiques, mais aussi de la gestion des flux et des équipements de manutention.

Figure 06 : Logigramme de planification de la capacité de charge



Source : (Junia HEI, s,d)

La charge optimale

La détermination d'une charge nominale repose sur l'analyse de plusieurs facteurs, notamment les coûts de stockage et le temps consacré à la manutention. Une accumulation excessive de marchandises au sein d'un entrepôt engendre une augmentation des coûts logistiques. À l'inverse, une charge nominale maîtrisée favorise une gestion plus efficace des opérations, en améliorant la fluidité des flux de marchandises, en simplifiant le processus d'approvisionnement et en garantissant une accessibilité accrue aux produits.

Une charge nominale optimisée constitue un levier essentiel pour une logistique performante. Lorsqu'elle est maintenue à un seuil minimal tout en répondant aux besoins opérationnels, elle permet d'identifier plus facilement les dysfonctionnements, tels que des anomalies dans la rotation des articles ou des retards dans les livraisons, contribuant ainsi à une meilleure réactivité et à une gestion plus précise des ressources.

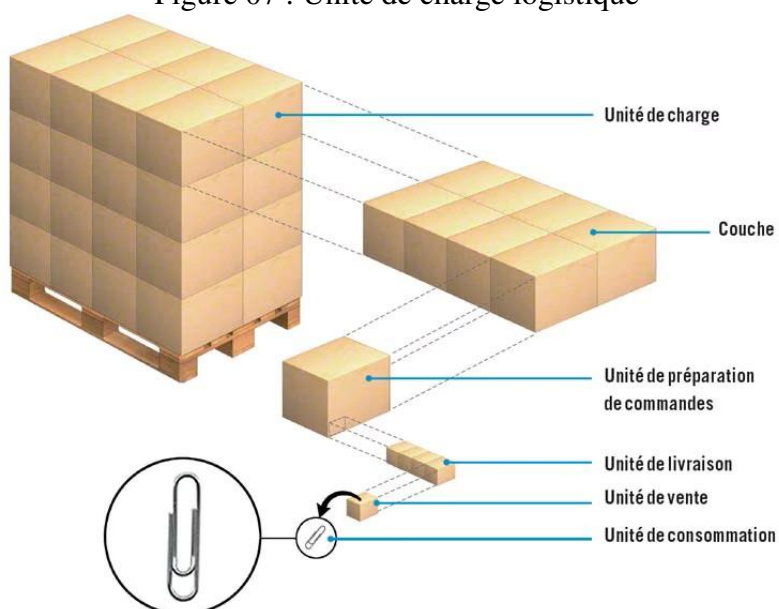
2.2.1 L'unité de charge logistique

(GS1, s.d) allégué que l'unité de charge logistique représente l'élément fondamental du stockage et du transport. Elle est conditionnée sur un support ou un emballage adapté (comme une caisse, une palette ou un conteneur) afin de faciliter sa manutention. Ces unités sont manipulées dans divers environnements logistiques, tels que les entrepôts généraux, les zones de stockage de réserve ou encore les espaces dédiés au picking. Elles peuvent être transportées par différents équipements internes. Une même infrastructure peut être utilisée pour déplacer une ou plusieurs unités de charge simultanément.

L'unité de charge peut être fractionnée en éléments plus petits pouvant également être manipulés individuellement. La première subdivision logique correspond aux unités de préparation de commandes, qui représentent les quantités minimales d'un produit à expédier pour une commande client spécifique (Mecalux. s.d.).

L'unité de préparation de commandes peut elle-même être subdivisée en unités de livraison, qui regroupent des articles en fonction des besoins des systèmes de production, de distribution ou de commercialisation. Si l'unité de livraison diffère de celle de préparation de commandes, cela indique généralement l'intervention d'un grossiste entre le fournisseur et le détaillant (Mecalux. s.d.).

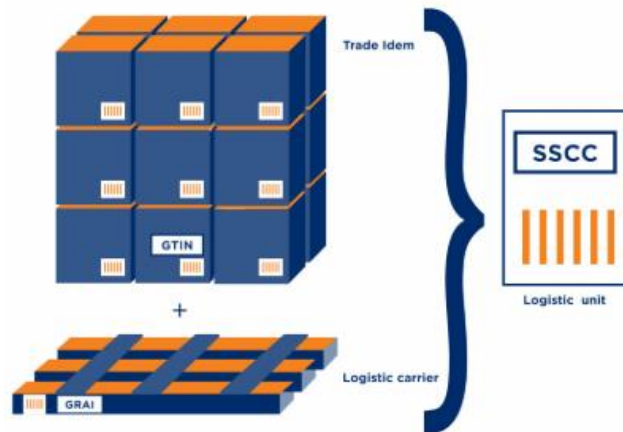
Figure 07 : Unité de charge logistique



Source (Mecalux. s.d.)⁴

⁴ (Mecalux. s.d.) .consulté le 4 mars 2025, <https://www.mecalux.fr>

Figure 08 : Unité de charge logistique en FULLPALETTE



Source : La norme (GS1)

2.3 Les hubs logistiques

L'origine du mot hub dérive de la langue anglaise. Il s'agit d'une technique de distribution nommée « HUB & SPOKE » développée aux États-Unis d'Amérique par des entreprises de transport et de logistique et utilisée dans de nombreux projets tels que la mécanique, le transport, la logistique et la production.

Un hub est le noyau pivot d'un système de transport organisé selon le modèle dit hub and spoke, deux termes empruntés à la mécanique (hub and spoke signifiant moyeu et rayons). Le hub ou moyeu est le point vers lequel convergent les différentes lignes, assimilées à des rayons. Le réseau en hub and spoke privilégie un trafic en étoile autour d'un nœud. Par rapport au réseau totalement maillé, ce système a l'avantage de permettre des économies d'échelle dans un contexte de massification des flux.

La technique du hub and spoke a d'abord été employée par le transport aérien. C'est la compagnie de fret express FedEx qui l'a d'abord expérimentée pour les colis aux États-Unis en utilisant le hub de Memphis. (Géoconfluences, s.d.)⁵.

Le modèle de distribution hub and spoke repose sur une gestion centralisée des stocks et du transport à travers un entrepôt principal (hub), qui sert de point de départ pour l'expédition des marchandises vers différents centres de distribution régionaux, en fonction des besoins.

L'avantage de cette structure hub and spoke est une réduction du nombre de routes à gérer ce qui permet d'obtenir un meilleur taux de remplissage des moyens de transports tout en maintenant une fréquence élevée des livraisons. Cependant, cette organisation n'est pas exempte d'inconvénients : les colis parcourent de plus longues distances qu'en cas de livraisons directes et les manutentions sont complexes et coûteuses. (Baglin, et al. 2013).

⁵ (Géoconfluences, s.d.). *Hub, fonctionnement "hub and spoke"*. Consulté le 6 mars 2025, <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/hub>

Contrairement au système de transport point à point, où les marchandises sont directement acheminées sans coordination centralisée, le modèle en étoile optimise les flux logistiques en réduisant les inefficacités et les pertes potentielles.

À l'image d'une roue, le réseau hub and spoke s'articule autour d'une installation principale, qui constitue le centre névralgique des opérations logistiques. En règle générale, les produits transitent du hub central vers des entrepôts secondaires avant d'être distribués aux points de vente ou aux clients finaux. La planification des expéditions prend en compte plusieurs critères, notamment la distance, les délais de livraison et les conditions de transport.

Les hubs logistiques ne se limitent plus à de simples espaces de stockage ; ils occupent désormais une place centrale dans la stratégie des entreprises. En jouant un rôle clé dans la régulation des flux de matières et de produits finis, les hubs logistiques deviennent un maillon essentiel de la chaîne d'approvisionnement. L'optimisation des délais de livraison représente un enjeu majeur pour l'ensemble de cette chaîne, rendant indispensable une organisation efficace afin d'assurer le respect des délais pour éviter tout genres de dysfonctionnement, alerte ou goulet d'étranglement... et le respect d'un niveau de fluidité qui ne doit pas dépasser 5%.

Un hub organisationnel est une plateforme conçue pour centraliser l'ensemble des activités liées au commerce, notamment en facilitant l'équipement et la distribution des marchandises, tant sur le marché national qu'international. Contrairement à d'autres infrastructures, les hubs logistiques sont des plateformes bénéficiant d'un emplacement stratégique, souvent situées à proximité des grandes villes ou des principaux axes de transport, tels que les ports ou les aéroports. Cette localisation favorise l'optimisation des opérations et améliore la fluidité des flux logistiques.

Composés de plusieurs entrepôts, bureaux et centres de distribution, ces espaces regroupent généralement un large éventail d'entreprises qui bénéficient d'une organisation spatiale efficace pour optimiser leur approvisionnement. Il existe également des hubs logistiques dédiés à une seule entreprise, souvent gérés par des prestataires logistique.

Une plate-forme logistique (logistics hub) est un bâtiment utilisé pour des opérations de groupage ou de dégroupage de marchandises. Elle est appelée plate-forme de cross-docking lorsque les marchandises ne sont pas stockées pour ces opérations de groupage/dégroupage. Les entrepôts et plates-formes logistiques disposent de quais de déchargement et de chargement.

La plateforme logistique (hub ou cross-docking) d'un autre côté désigne plutôt l'endroit où l'on reçoit de la marchandise pour la réexpédier dans un délai très court. Il est rare de pratiquer des opérations de reconditionnement sur une plateforme, puisque l'objectif principal est de rediriger les flux vers une autre destination, (S. Carrera, 2010).

Les bâtiments, dont la hauteur sous plafond est d'au moins 5,50 mètres, présentent généralement des volumes homogènes (Rémy Le Moigne ,2017).⁶

⁶ Le Moigne, R. (2017). Chapitre 8. Gérer les entrepôts.

(Raimbault, 2010) Affirme que « La logistique consiste à gérer des flux de marchandises qui rentrent dans des circuits de production ou de distribution. Les plates-formes sont des points intermédiaires entre l'origine et la destination finale. Elles permettent un ajustement des flux dans le temps et dans l'espace. Elles correspondent aux lieux où s'organise la fluidité de ces mouvements de marchandises. Une plate-forme la plus simple correspond physiquement à un entrepôt. Dans cet entrepôt, quatre opérations élémentaires peuvent être effectuées. La première consiste à collecter de la marchandise en provenance d'un industriel par exemple pour en assurer ensuite la distribution vers différents destinataires. La seconde revient à des opérations de groupage et dégroupage. Une troisième fonction permet de passer d'un mode de transport à l'autre. Enfin, dernière fonction élémentaire, la marchandise peut être stockée plus ou moins longtemps dans l'attente de sa distribution qui dépend du donneur d'ordre ».

Ces hubs et contrairement à ce qui est courant ne sont pas des lieux compactées de fabrication, mais sont conçus pour optimiser l'acheminement et la distribution des flux des marchandises. Leur principal objectif est de réduire les délais de livraison afin de mieux répondre aux attentes et de fluctuation de la demande. Leur conception intègre plusieurs facteurs, notamment l'évolution de la demande, les transformations des espaces.

2.3.1 Les fonctions des hubs logistiques

Le fonctionnement d'un hub logistique repose sur plusieurs étapes essentielles qui assurent la gestion efficace des flux physiques et informationnels de l'entrepôt. Ces étapes clés comprennent la réception des marchandises, leur stockage, la préparation des commandes et l'expédition.

- I. Réception des marchandises** : Cette phase est primordiale dans la gestion de l'entrepôt. Elle englobe le déchargement des produits à leur arrivée, la mise à jour des stocks et le contrôle de la conformité des articles en termes de quantité et de qualité.
- II. Stockage des produits** : Cette étape intervient entre la réception et la préparation des commandes. Toutefois, elle peut être réduite, voire supprimée, notamment lorsque les articles sont immédiatement traités ou expédiés via un processus de cross-docking. Lorsqu'un stockage est nécessaire, les marchandises sont transférées vers les zones appropriées au sein de l'entrepôt.
- III. Le Picking⁷** : Cette opération consiste à sélectionner et regrouper les articles demandés en fonction des commandes clients. Plusieurs étapes sont impliquées dans ce processus, allant de la validation de la commande à la création d'une liste de prélèvement, garantissant ainsi un traitement efficace avant l'expédition.

⁷ Généralement appelé "La fonction de préparation des commandes". Le picking logistique désigne la préparation des commandes au sein d'un hub. Ce processus débute par la réception de la commande, qui est ensuite convertie en ordre de préparation. L'opérateur suit une liste affichée sur son terminal, prélève les articles requis, met à jour le stock et regroupe les produits pour l'expédition. Plusieurs vérifications successives permettent d'assurer la validation finale.

IV. Expédition ou la livraison : La fonction expédition complète la fonction picking et a pour but de vérifier les articles avant de les charger dans le camion. L'expédition comprend un identificateur spécifique, l'association à un camion identifié, ainsi que la liste des commandes (checklist) et des colis. (Favre. C, 2013).

2.3.2 Classifications des hubs logistiques

A) Selon l'activité dédiée :

Un hub de distribution directe.

Un hub de groupage-éclatement.

Un hub industriel.

Un hub de post-manufacturing (généralement métiers premières).

Un hub frigorifique.

B) Selon la taille :

Hub de classe A : Conçue pour les grandes entreprises, il se distingue par une hauteur de plus de 9,3 mètres, une capacité de résistance au sol de 5 tonnes par mètre carré, ainsi qu'une aire de manœuvre d'environ 35 mètres. Dispose également d'un quai de 1 000 m² et est équipée d'un système de chauffage ainsi que d'un dispositif d'extinction des incendies.

Hub de classe B : il est dotée d'un système de protection contre les incendies, d'une profondeur minimale de 32 mètres pour l'aire de manœuvre, d'un quai de 1 500 m², d'une hauteur avoisinant 7,5 mètres et d'une résistance au sol d'au moins 3 tonnes par mètre carré.

Hub de classe C : Cette catégorie englobe l'ensemble des infrastructures logistiques qui ne répondent pas aux critères des classes A et B.

2.3.3 Avantages des hubs logistiques

Externaliser ses opérations vers un hub logistique offre de nombreux avantages aux entreprises. Cela permet notamment de :

- Transformer une charge fixe en une charge variable,
- Réduire les coûts liés aux infrastructures (entrepôt, personnel, etc.),
- Accroître la flexibilité et la réactivité en s'appuyant sur l'expertise de spécialistes dans la gestion des flux (anticipation des besoins, adaptation aux variations des commandes),
- Profiter de technologies avancées pour le suivi des stocks et la traçabilité des produits,
- Négocier des tarifs de transport plus avantageux grâce au pouvoir d'achat de la plateforme.

2.3.4 La performance en hub logistique

D'après (Mocellin, 2006) & (Roux, 2008) Il faut gérer les magasins de manière optimale pour éviter toute prolongation des échéances logistiques tout en contrôlant les coûts liés.

Les principaux KPI's d'un point de vente incluent la qualité du service à la clientèle, les dépenses logistiques et l'évolutivité de l'entrepôt.

Il est nécessaire de traduire ces critères de performance en indicateurs de performance tangibles. Il existe plusieurs KPI de mesure des différentes variables vis-à-vis au fonctionnement générale d'un hub logistique, parmi les principaux :

Ratio stock (Outil/Total) :

$$\frac{\text{Stock Outil}}{\text{Stock total}} = \frac{\frac{QC}{2} + SS}{\text{Nombres des unités en stocks}}$$

Ou :

- **Stock Outil⁸** : Il correspond aux outils et équipements nécessaires à la production ou le fonctionnement
- **Stock Total** : Il représente l'ensemble des stocks disponibles, y compris les matières premières, les composants et les outils.
- **QC** : Quantités commandés
- **SS** : Le Stock de sécurité.
- **Nombre des unités en stock** : C'est la quantité totale de pièces présentes dans l'inventaire.

Avec :

1 < Ratio < 1.5 → Le stock est bien maîtrisé.

Ratio > 1.5 → Le stock d'outils est trop élevé par rapport au stock total, ce qui peut indiquer un problème de gestion des consommations ou du stock de sécurité.

Ratio < 1 → Le stock n'est pas sous contrôle, des variations importantes affectent la gestion des stocks.

Ratio tension des flux :

$$\text{Tension des flux} = \frac{\text{Cycle de production ou d'expédition}^9}{\text{Temps opératoire}}$$

⁸ Stock Outil = (La taille de lot de l'hub)/2 + Le stock de sécurité

⁹ Cycle de production ou d'expédition = File d'attente + Temps traversé

Taux de remplissage de l'hub :

$$\text{Taux de remplissage de l'hub} = \frac{\text{Nombre des alvéoles}^{10} \text{ en stock utilisées}}{\text{Nombre total d'alvéoles en stock}}$$

- Si : $TRH \leq 50\%$: L'espace de stockage est surdimensionné (fort déplacements inutiles).
- Si $TRH \leq 90\%$: Fort occupation de l'hub.

Taux de qualité :

$$\text{Taux de qualité} = \frac{\text{Nombre des unités envoyés (reçues) bonnes}}{\sum \text{Nombre des unités envoyés (reçues)}}$$

Taux de remplissage des véhicules :

$$\text{Taux de remplissage des véhicules} = \frac{\text{Nombre de charge sur une période}}{\text{Capacité des véhicules utilisés}}$$

Taux de charge

$$\text{Taux de charge} = \frac{\text{volume de Charge}}{\text{Capacité réelle (la cadence)}} * 100$$

Un bon taux de charge proche de 100%

- Si la charge < Capacité : Alors $Tc < 100\%$ = Sous-Charge
- Si $Tc > 100\%$ = Sur-Charge

2.3.5 La charge nominale dans l'hub logistique

a. Les charges nominales dans le fonctionnement des hubs logistiques :

Dans une plateforme logistique, la bonne gestion des charges nominales assure une fluidité des flux et une performance des opérations au niveau tactique. Une mauvaise gestion peut entraîner des goulets d'étranglement (Bottleneck), des risques sécuritaires et une hausse des coûts logistiques. L'importance de ceci réside dans certains aspects façonne le bon fonctionnement des hubs logistiques :

La capacité optimale : respectée la charge nominale permet d'exploiter efficacement l'espace disponible sans surcharger les infrastructures, garantissant une bonne accessibilité aux marchandises et une rotation efficace des stocks.

¹⁰ Selon (Idelog s.d.), une alvéole en logistique est un espace spécifique d'un palettier destiné à recevoir des charges, généralement palettisées. Sa largeur est délimitée par les paires d'échelles d'une même travée, et sa hauteur par les paires de lisses superposées.

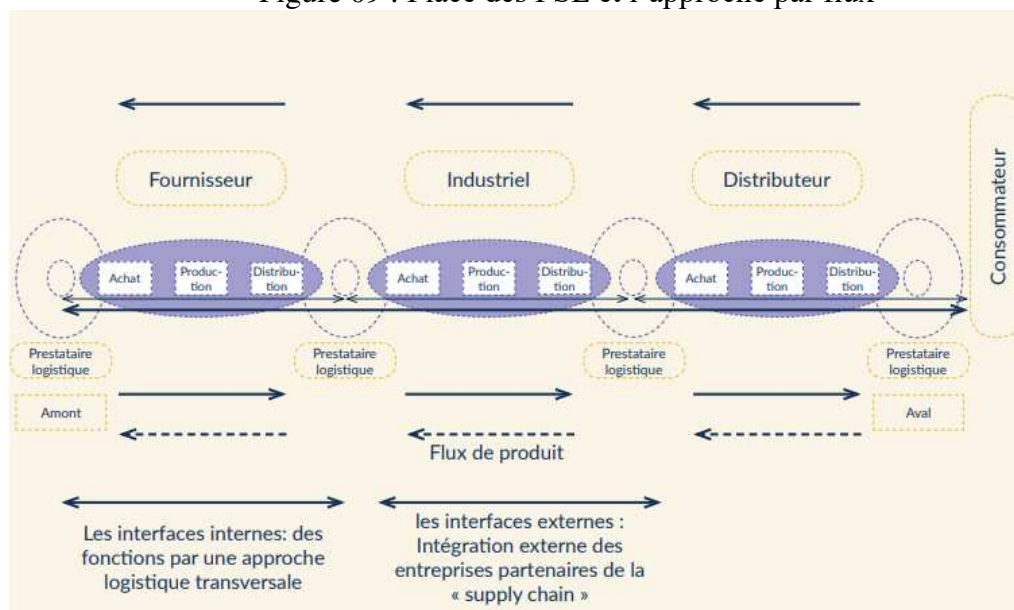
Fluidité des flux : bien calibrée la capacité de charge pour chaque zone selon les fonctions actifs (réception, stockage, préparation de commandes, expédition) facilite la circulation des marchandises, réduit les congestions et améliore la productivité.

Sécurisation des opérations : dans les hubs logistiques, le non-respect des charges nominales des rayonnages, des convoyeurs ou des chariots élévateurs peut provoquer des incidents majeurs (effondrement, détérioration des produits, accidents de manutention).

Maîtrise des coûts logistiques : calculs des volumes charges permet de réduire les coûts liés aux pertes de marchandises, aux pannes d'équipements et aux délais d'exécution, en terme de dépréciations des stocks et l'habiletés du matériels circules.

La réactivité : les hubs logistiques dimensionnée pour fonctionner à sa charge nominale est plus agile face aux variations de la demande, assurant un traitement rapide et efficace des commandes sans surcharge des infrastructures.

Figure 09 : Place des PSL et l'approche par flux



Source International Trade Centre. (s.d.). *L'optimisation des flux logistiques*.¹¹

b. Les charges influençant le dysfonctionnement des hubs logistiques

Il y a plusieurs charges logistiques qui contribuent des dysfonctionnement des hubs logistiques, ce qui peut entraîner des coûts supplémentaires au détriment de l'entreprise gérante, en plus du manque d'espace et surface de stockage, en raison de l'incapacité des entreprises de livraison ou de prestation à respecter les délais ou conditions résultant d'erreurs de prévision des flux de production ou de livraison.

¹¹ <https://www.intracen.org/file/itc-module-4pdf>

Dans le jargon, on l'appelle flux, mais il est plus proche d'être des stocks stagnés, on distingue :

A) Le non-flux : désigne une situation où des éléments restent immobiles dans l'espace, sans déplacement, bien que le temps continue à s'écouler. Même si cette idée peut sembler évidente, il faut préciser que le non-flux concerne uniquement l'absence de mouvement spatial. A travers les managers des hubs logistiques, il n'existe pas de parcours spécifique ou déterminé (point A – point B) pour ce flux. Il peut donc diminuer de sa valeur avec le temps.

B) L'anti-flux : correspond à un obstacle qui entrave le déplacement des éléments. Il agit comme un barrage bloquant l'écoulement d'une rivière, entraînant une accumulation. En ce sens, un anti-flux peut être perçu comme un dysfonctionnement dans un processus de management des plateformes et entrepôts, car il freine la progression du flux et empêche d'atteindre le client final dans les délais attendus.¹²

"Ces soi-disant flux stagnants provoquent le soi-disant goulot d'étranglement ou « Bottleneck »", qui peut perturber la circulation des charges nominales au niveau des itinéraires spéciales dans les hubs logistiques.

Selon (ITF, 2020), un goulot d'étranglement logistique est le point auquel l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement est vulnérable face aux menaces de perturbations en raison d'une grève, par exemple. Bien que chaque chaîne d'approvisionnement ait des goulots d'étranglement différents, les installations logistiques qui sont partagées entre des utilisateurs multiples sont particulièrement vulnérables. Elles incluent les grands ports et aéroports et les réseaux routiers dans les grandes villes et à leur périphérie.

On a observé récemment une tendance mondiale de développement de grandes plateformes logistiques qui concentrent différents modes de transport et des installations logistiques (comme des entrepôts et des usines d'assemblage/de montage par exemple) sur un même site. Ces plateformes sont généralement construites à côté des ports et des aéroports et à des points stratégiques à l'intérieur des terres. Elles sont utilisées par de nombreux PSL ainsi que par des expéditeurs divers (grands distributeurs et fabricants) car cela leur permet de réduire leurs coûts en partageant ces ressources et ces installations.

En raison de cette forte concentration d'activités logistiques, ces plateformes constituent des goulots d'étranglement potentiels. De ce fait, les travailleurs employés sur ces sites peuvent coopérer pour exercer une influence sur de multiples chaînes d'approvisionnement mondiales (ITF, 2020).¹³

On peut considérer que goulet d'étranglement survient lorsqu'une activité ralentit la fluidité des flux de production ou des flux logistiques, allonge les délais et diminue l'efficacité de l'entreprise, entraînant une hausse des coûts. Il limite la capacité de production et freine l'avancement des projets, souvent des cumules de systèmes obsolètes, de logiciels inadaptés ou de performances insuffisantes des employés en

¹² La gestion des flux de production "www.hindange.unrblog.fr" Février 2008

¹³ La Fédération Internationale des ouvriers du Transport (ITF) : PROJETS D'ORGANISATION DES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT ET DU SECTEUR LOGISTIQUE

raison des longues délais de non traitement des flux stagnés .D'autres causes incluent un manque de coordination, des problèmes de planification, une communication interne défaillante ou des difficultés d'approvisionnement. Ces obstacles nuisent directement à la rentabilité et à la compétitivité

2.3.6 La gestion des quais d'un hub logistique

La gestion des quais en hub logistique consiste à optimiser l'affectation des ressources afin de fluidifier le flux de marchandises et réduire les temps d'attente des véhicules. Il s'agit d'un levier stratégique pour garantir le respect des délais de livraison et améliorer la performance de la supply chain. Une planification efficace permet d'optimiser le cross-docking, d'accélérer les opérations de chargement et de déchargement, et d'éviter la saturation des aires de manœuvre. Plus le taux de rotation des quais sont élevé, plus le transit des marchandises n'est rapide. Il est donc essentiel d'éviter toute immobilisation prolongée des véhicules pour maximiser l'efficacité opérationnelle et limiter les goulots d'étranglement.

Il est nécessaire de mentionnées certains informations relative au certains KPI's de gestion et d'optimisation des quais de chargement et la détermination des nombre de ces dernier :

- Le charge des marchandises conditionnées traversant l'hub (fréquence des entrées et sorties).
- La capacité à charger et décharger les véhicules.
- La manutention par l'entité de charge.

Ce processus est relative au nombre des quais de charge nécessaire pour effectuer les opérations de chargement et déchargement très normalement et évitant tous types de goulots d'étranglement, c'est exprimer par la formule suivante :

$$\frac{N \times H}{C \times S}$$

Ou :

N : Nombre de quais requis.

D : Volume total à charger et à décharger par jour.

H : Temps requis pour charger ou décharger un véhicule.

C : Capacité d'un véhicule (volume qu'un véhicule peut transporter).

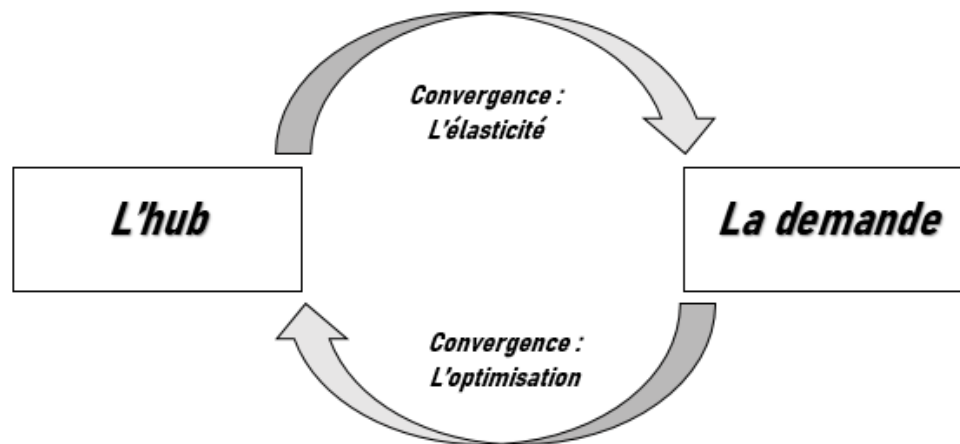
S : Temps disponible pour le chargement et le déchargement par jour.

2.4 La demande

Selon (FAQ Logistique, s.d.), la demande est définie comme le besoin d'un composant ou d'un produit donné, pouvant provenir de diverses sources telles que les commandes clients, les prévisions, les demandes inter-usines ou les réapprovisionnements des dépôts.

La relation entre les entrepôts et la demande réside dans l'influence mutuelle qui apparaît dans la figure ci-dessous.

Figure 10 : La relation hub-demande



Élaboré par l'étudiant.

2.4.1 La gestion de la demande

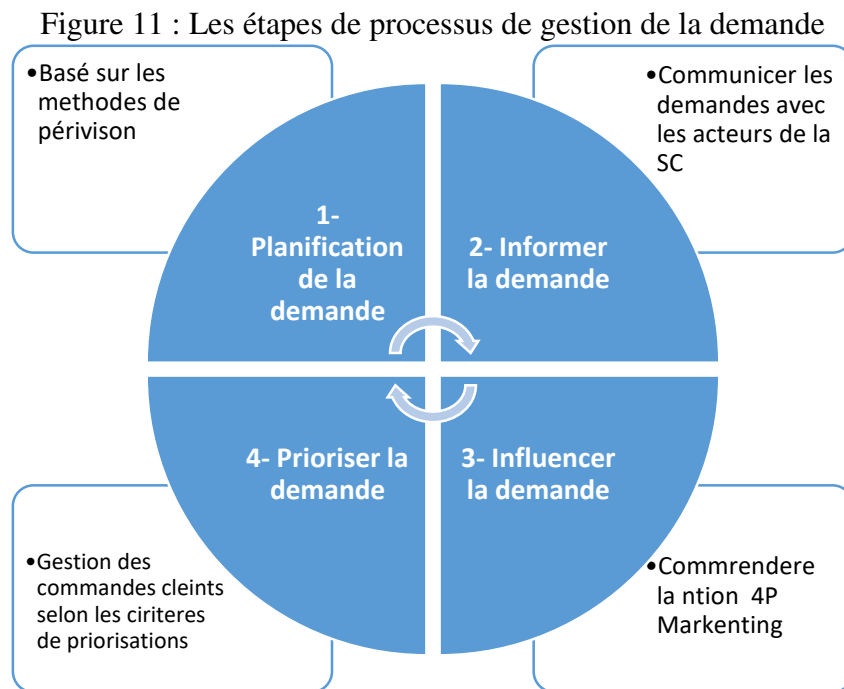
La gestion de la demande est une fonction essentielle qui consiste à identifier et anticiper toutes les demandes en biens et services afin de répondre efficacement aux besoins du marché.

Quant au processus de gestion de la demande, il vise à concilier les besoins des clients avec les capacités de production de l'entreprise, en cherchant un équilibre optimal entre l'offre et la demande.

Selon (Crum et Palmatier, 2003) la gestion de la demande passe par 4 étapes essentielles :

- I. La planification de la demande :** correspond à l'anticipation des besoins futurs, permettant d'établir les ressources de production et les capacités financières requises pour y répondre. Elle englobe l'estimation de la demande à chaque étape de la SC afin d'assurer une gestion efficace des flux.
- II. Information de la demande :** les données fiables sur la demande n'ont de valeur que si elles sont transmises en temps voulu aux parties concernées. Même une annulation de commande imprévue doit être signalée sans délai aux planificateurs de production et à leurs fournisseurs.
- III. Influencer de la demande :** Les consommateurs disposent d'un large éventail d'options pour leurs achats, ce qui implique que, malgré leur attractivité, certains produits et services risquent de ne pas trouver preneur. Cela est particulièrement vrai pour les nouveaux produits lancés sur le marché, qui peuvent manquer de visibilité sans une intervention stratégique de l'entreprise. Pour susciter l'intérêt des clients et les encourager à acheter, l'entreprise peut mettre en place des stratégies d'influence, telles que des incitations et des récompenses supplémentaires.

IV. Prioriser la demande : Il est essentiel d'établir des priorités en matière de demande lorsque les commandes des clients dépassent les prévisions, que les délais de livraison sont restreints ou que la capacité de production de l'entreprise est insuffisante pour faire face à une hausse soudaine des besoins.



Source (Crum et Palmatier, 2003)

D'après (Hubert, 2013), Les entreprises sont dans l'obligation d'anticiper les besoins de leurs clients et d'avoir la bonne information au bon moment pour mieux gérer leurs systèmes. Par ailleurs, l'information sur les besoins du client peut être disponible sur des horizons différents et variables dans le temps. Cette information demeure incertaine pour l'entreprise. Cette information est moins fiable quand on s'éloigne dans le temps et la demande est ainsi de plus en plus incertaine. Dès lors, nous pouvons classer l'information sur la demande comme :

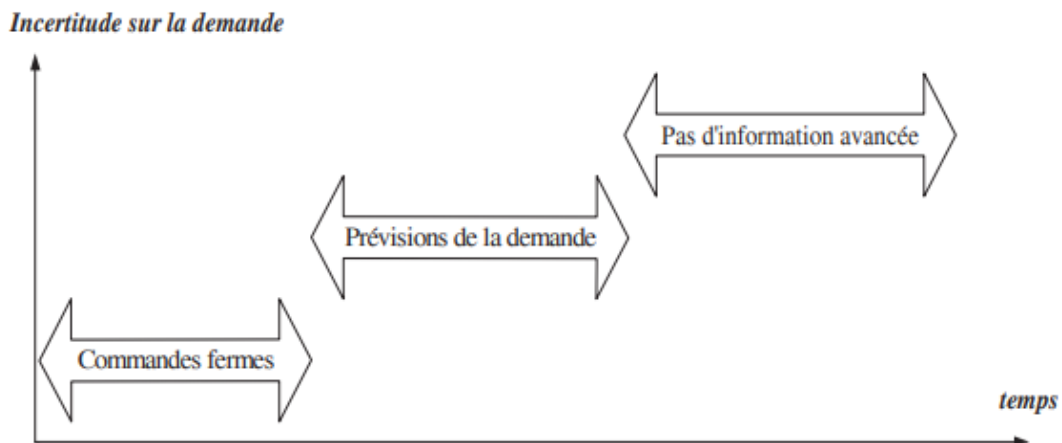
Les commandes fermes : Elles représentent une information fiable sur la demande, tant sur les quantités que sur les dates de besoin. Les commandes fermes sont définitives et ne comportent pas d'incertitude, c'est à dire qu'elles représentent un engagement de la part des clients.

Les prévisions : Elles représentent une information incertaine sur la demande. Elles peuvent être de deux types : (Annexe A)

– Les commandes prévisionnelles : Ce sont les commandes émanant des clients finaux mais, contrairement aux commandes fermes, elles contiennent une incertitude sur la quantité et/ou sur la date du besoin.

– Les prévisions de la demande : Ce sont des données provenant d'études prospectives marketing ou obtenues à l'aide d'autres méthodes qualitatives ou quantitatives de prévision basées sur des historiques de la demande.

Figure 12 : Visibilité de la demande



Source : (Hubert, 2013)

2.4.2 La prévision de la demande

La prévision de demande est le processus consistant à tenter de prédire la demande future aussi précisément que possible à l'aide des données disponibles. La prévision de la demande peut être une tâche simple, mais elle devient plus complexe lorsque l'on gère de nombreux produits différents et/ou lorsque plusieurs clients ayant des cycles de demande différents passent des commandes en même temps (Global Logistics Cluster, s.d.).

$$D = \frac{C1 + C2 + C3 + \dots + Cn}{N}$$

Ou :

D = Demande estimée (ou consommation moyenne).

C1, C2, C3, ..., Cn = Valeurs de consommation observées sur différentes périodes (jours, semaines, mois, etc.).

N = Nombre total de périodes prises en compte.

L'expression donnée indique que la demande (D) peut être estimée en utilisant la consommation moyenne observée sur une période passée. Cette approche repose sur l'analyse des données historiques de consommation pour anticiper les besoins futurs.

En d'autres termes, plutôt que d'estimer la demande de manière arbitraire, on se base sur les enregistrements passés pour obtenir une valeur moyenne représentative de la consommation sur une période donnée. Cela permet de planifier les stocks, la production ou l'approvisionnement de manière plus précise.

Ce modèle est une méthode simple mais efficace pour prévoir la demande, bien qu'il ne tienne pas compte des tendances, des variations saisonnières ou des changements soudains de la demande. Pour une prévision plus précise, des méthodes plus avancées comme les modèles statistiques (régressions, moyennes mobiles, lissage exponentiel, etc.) peuvent être utilisées. L'estimation de la demande à partir de la consommation

moyenne arrive à contrôler la gestion des stocks et d'assurer une disponibilité continue des produits. En intégrant cette approche, les opérations de réapprovisionnement sont mieux calibrées, évitant ainsi les ruptures de stock et la surcharge (Annexe B). Le dimensionnement des zones de stockage est également ajusté en fonction des niveaux de rotation des articles. (Annexe C)

Ces méthodes quantitatives et statistiques sont limitées vu qu'une prévision de la demande ne doit pas être assimilée aux objectifs d'un projet. Dans le domaine humanitaire, les opérations sont souvent planifiées en fonction d'estimations de population ou d'objectifs destinés aux bailleurs de fonds. Toutefois, une prévision fiable repose sur l'analyse des données réelles de consommation et sur l'interprétation des signaux de demande, plutôt que sur des volumes de distribution anticipés. Lors du lancement d'une intervention, l'incertitude quant aux besoins effectifs peut être significative, rendant difficile l'obtention de données précises. Dans ce contexte, les projections initiales s'appuient principalement sur les ressources disponibles et les plans d'action définis. Néanmoins, après plusieurs mois d'opérations, il est essentiel de réévaluer les prévisions afin d'ajuster la réponse logistique aux réalités du terrain.

Pour cela, Selon (Hubert, 2013), la prévision repose aussi sur plusieurs méthodes qualitatives connues qui utilisent des données subjectives. Le résultat dépend donc du jugement, de l'expérience et de l'expertise de ceux qui formulent les prévisions. Elles se basent principalement sur :

- Opinion des vendeurs.
- Opinion des consommateurs (enquête).
- Opinion d'experts.
- Opinion des cadres.

2.4.3 La variation de la demande

La variabilité de la demande fait référence aux fluctuations de la demande des clients pour les produits au fil du temps. Cette variabilité peut entraîner des difficultés pour gérer efficacement les chaînes d'approvisionnement. (Wisniewski & Matuszczak, 2017).

Plusieurs facteurs contribuent à la variabilité de la demande, notamment l'évolution des préférences des consommateurs, les tendances saisonnières, les conditions économiques et les événements imprévus. Ces facteurs peuvent entraîner des tendances de demande imprévisibles, ce qui rend difficile pour les entreprises de planifier leurs stocks et leurs calendriers de production.

Comprendre les structures sous-jacentes : L'un des objectifs de la recherche est de découvrir les structures et les facteurs générés par l'incertitude de la demande. En analysant ces éléments, les entreprises peuvent mieux comprendre comment la variabilité de la demande se propage tout au long de la chaîne d'approvisionnement et influe sur les performances globales (Wisniewski & Matuszczak, 2017).

Selon (Faste Capital, s.d.), la demande en logistique ca fluctuation ou ca variété est affecté par certain facteurs :

- Tendance de marché.
- Conditions économiques.
- Saisonnalité.
- Préférences de client.
- Concurrence.

Conclusion

Le traitement des flux de marchandises est un levier stratégique pour optimiser la performance globale des opérations dans les hubs logistiques. Ces plateformes assurent la convergence, consolidation et réexpédition des marchandises selon les flux qu'ils soient tirés, tendus, poussés ou synchrones. La maîtrise de ces flux au sein des hubs ne se limite pas à une simple gestion des stocks ou des transports. Elle requiert une orchestration fine des ressources, une anticipation constante des volumes ordinaires à traiter, et une capacité à ajuster en temps réel les plans d'occupation et de circulation au sein de l'entrepôt. L'efficacité opérationnelle passe notamment par la planification dynamique des capacités de stockage, la mutualisation des moyens de manutention, et l'optimisation des interfaces de chargement et déchargement.

Par ailleurs, la distinction entre flux poussés (planification basée sur la prévision) et flux tirés (pilotage à la demande) permet de mettre en perspective les choix de pilotage selon le niveau de variabilité de la demande et la nature des produits. Le flux synchrone, souvent observé dans les environnements industriels à forte cadence, souligne quant à lui l'exigence d'une coordination parfaite entre les acteurs amont et aval. La réussite de ces modèles repose sur une circulation fluide et fiable de l'information, rendue possible par l'intégration d'outils digitaux comme les WMS (Warehouse Management System), les TMS (Transport Management System), ou encore les ERP (Enterprise Resource Planning), qui centralisent et synchronisent les données en temps réel.

Cependant, cette gestion fine des flux se heurte à des contraintes opérationnelles bien réelles. Les goulots d'étranglement nommés dans le contexte "Bottleneck" sur les quais et les dalles, les aléas de transport, ou encore les variations brutales de la demande imposent une vigilance constante.

Piloter efficacement les flux de marchandises dans un hub logistique, c'est conjuguer vision stratégique et agilité opérationnelle. Cela suppose de penser l'entrepôt non plus comme un simple centre de stockage, mais comme un nœud logistique intelligent, capable d'absorber la complexité, de s'adapter aux imprévus n'importe quelles soit (variation de la demande, surplus, dysfonctionnement...), et de créer de la valeur tout au long de la chaîne.

CHAPITRE II : CADRE METHODOLOGIQUE ET ORGANISATIONNEL

Introduction

Afin d'ancrer l'étude dans une réalité organisationnelle concrète, ce chapitre est consacré à la présentation du cadre d'analyse en termes de l'organisation et la méthodologie dans lequel s'inscrit cette recherche. Il s'articule en deux sections complémentaires. Une section très importante est consacrée à l'explication de la méthodologie suivie. Elle précise les approches utilisées, les outils de collecte de données mobilisés, ainsi que les étapes de l'analyse. Cette démarche vise à garantir la rigueur scientifique du travail, tout en assurant une adéquation entre les objectifs de recherche, la problématique posée et les moyens méthodologiques mis en œuvre.

Passant par la présentation de structure d'étude l'entreprise Numilog SPA, sa structure, son historique, mission et beaucoup d'autres aspect, qui en relation avec la thématique qui décrit le fonctionnement des hubs logistiques. Cette entreprise est un acteur majeur de la logistique en Algérie, qui constitue le terrain d'étude choisi pour cette mémoire présenté par sa plateforme logistique à BOUIRA.

Ce chapitre constitue une transition essentielle entre le cadre conceptuel théorique précédemment exposé et la discussion des résultats constatés à venir, en établissant les fondations de la relation entre le terrain, la méthode et l'objet de recherche.

Section 1 : Cadre méthodologique

Dans le contexte de ce travail, le défi consiste à trouver une solution pour comprendre la problématique déjà soulevée pour cette étude. Pour répondre à cette demande, il est indispensable de suivre une approche méthodique basée sur des données numériques et prévisionnelles. Par conséquent, une approche méthodologique quantitative a été adoptée pour traiter de façon objective les phénomènes logistiques analysés et en dégager des relations explicites.

1.1 Le choix méthodologique

Dans le cadre de cette étude, une approche méthodologique quantitative a été privilégiée par l'étudiant afin de permettre une analyse objective et thématique et mesurable des phénomènes observés (Diagnostic et analyse de l'état actuel des flux de l'organisme sous l'étude). Ce choix se base sur le désir de collecter des données quantitatives, utilisables pour des analyses statistiques, présentées sous forme de tableaux et d'indicateurs de performance. L'approche quantitative assure donc une certaine rigueur scientifique et stimule la reproductibilité des résultats obtenus.

1.2 Approche méthodologique

L'approche quantitative se fonde sur la quantification des phénomènes observés et l'analyse statistique de données mesurables pour comprendre, expliquer ou prédire des comportements ou des relations entre variables. Elle repose sur une démarche hypothético-déductive¹⁴, où l'on formule des hypothèses à tester à partir de données numériques (Bryman, 2016).

Selon (Creswell, 2014), cette approche permet d'objectiver les résultats, de généraliser les conclusions à une population plus large, et d'assurer la reproductibilité de l'étude. L'utilisation de techniques statistiques rigoureuses, comme la régression, confère à l'approche quantitative une grande robustesse méthodologique.

Vu que l'approche quantitative vise à répondre à la question « quoi ? » (Ferpection, 2023). C'est pour ça cette approche de recherche se concentre essentiellement sur la description, la mesure et la quantification des phénomènes observables. Elle permet de reconnaître ce qui est présent, ce qui se déroule et dans quelle mesure, en fournissant des réponses tangibles et objectives, généralement exprimées via des chiffres ou des statistiques.

Cette question (quoi ?) apparaît clairement dans la manière de poser la question dans la problématique actuelle de cette étude, et pour cette raison lorsque nous revenons au vocabulaire utilisé dans la problématique que nous avons soulevée au début de la recherche :

"En quoi la gestion des flux de marchandises sous charges nominales façonne-t-elle le fonctionnement des hubs logistique face à la demande client ?".

¹⁴ La méthode hypothético-déductive est une approche scientifique qui implique l'élaboration d'une hypothèse indirecte caché dans la recherche dans le but de tirer des conclusions concernant des résultats futurs observables (prévisions). (Mesly, 2015).

Cela confirme que cette problématique n'est pas portée à explorer les motifs sous-jacents des actions en profondeur du phénomène (le " Pourquoi " ou le " Comment " la gestion des flux.....?), mais se concentre plutôt sur l'établissement d'un état des lieux quantifiable de la réalité examinée. Cette méthode est appliquée dans les analyses statistiques, avec l'objectif de fournir des résultats applicables à une population (ici, il s'agit d'opérations) plus étendue, en se basant sur des données objectives souvent présentées sous forme de tableaux, graphiques, pourcentages, etc.

1.3 Les composants de l'approche méthodologique

Comme toutes les approches de recherche, cette approche s'appuie sur des composants qui deviennent plus tard des résultats sous forme de données appliquées :

1.3.1 Collecte de données secondaires (étude documentaire)

La collecte de données secondaires consiste à exploiter des informations déjà produites et diffusées par des institutions publiques, des entreprises ou des chercheurs. Cette méthode est économique, rapide et permet d'obtenir des données fiables pour élaborer un cadre conceptuel pertinent (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019).

1.3.2 La modélisation statistique (Régression)

La modélisation statistique, notamment par régression, permet de quantifier les relations entre variables. La régression linéaire simple ou multiple est utilisée pour estimer l'effet d'une ou plusieurs variables indépendantes sur une variable dépendante continue (Gujarati & Porter, 2009). En logistique ou en économie, cette technique permet par exemple de modéliser la relation entre les coûts, les volumes de flux, et d'autres indicateurs opérationnels.

L'analyse de régression nous permet de modéliser les relations entre les variables et de faire des prévisions (Field, 2018). Dans le même canal, La régression est une technique statistique fréquemment utilisée dans la modélisation quantitative. L'approche standard de la régression linéaire simple et multiple consiste à faire appel aux valeurs de diverses variables pour interpréter ou anticiper les résultats d'une échelle donnée (IBM documentation, 2021).

Le modèle de régression quantitative n'émettez pas d'hypothèse sur la variable cible et résiste à l'influence des observations aberrantes. (IBM documentation, 2021).

1.4 La justification du choix méthodologique

Le recours à l'approche quantitative, associant l'utilisation de données secondaires et la mise en œuvre de la régression statistique, est motivé par les caractéristiques du problème de recherche et les buts envisagés. Effectivement, l'analyse quantitative offre la possibilité d'évaluer, de mettre en comparaison et de modéliser objectivement les phénomènes examinés, notamment en mettant en lumière les liens entre diverses variables organisationnelles ou logistiques (Creswell, 2014).

La nature des variables de problématique pivoter vers se mesuré à travers des indicateurs précis (Taux d'avarie, Taux de remplissage, Fiabilité de stock, Taux de service client...) Aussi cette combinaison méthodologique permet ainsi de produire une

analyse factuelle et prédictive, qui répond à la fois aux exigences académiques en terme de la discipline SCM et aux enjeux opérationnels rencontrés sur le terrain.

Il faut bien préciser que la notion d'objectivités est parmi les principaux justificatifs de choix de ce modèle, que par ce que cette objectivité repose sur une neutralité du chercheur vis-à-vis des phénomènes étudiés : il ne cherche pas à interpréter les faits selon une perspective subjective, mais à les décrire et les analyser à travers des indicateurs mesurables contrairement aux plusieurs d'autre approches ou l'intervention humaine est demandé dans la recherche

1.5 Sources des données

D'après la mention ci-dessus concernant le premier composant de l'approche méthodologique adopté, soit les sources de collecte des données quantitatives empiriques les suivantes :

- Le tableau de bords de l'entreprise (NUMILOG SPA).
- Le tableau TBO (Total Benefit of Ownership).

Ces deux documents sont des fichiers de partage interne sous forme de fichier Excel, Avec une accessibilité très limitées, ce qui justifie le choix de l'outil (logiciel) de traitement des données dans cette étude.

1.6 Le traitement des données avec EXCEL Advanced Functions

Microsoft Excel est un logiciel tableur développé par Microsoft, faisant partie de la suite bureautique Microsoft Office. Il permet de créer, organiser et analyser des données sous forme de tableaux, d'effectuer des calculs à l'aide de formules et de fonctions, de générer des graphiques, et d'automatiser des tâches via des macros en Visual Basic for Applications (VBA). Excel est largement utilisé dans des domaines tels que la comptabilité, la finance, la gestion de projets et l'analyse de données.

Selon (Gaskin, Vargas, Geoghan, & Graviett, 2019) Microsoft Excel est un tableur développé par Microsoft qui permet d'organiser, de manipuler et d'analyser des données numériques à l'aide de feuilles de calcul, de fonctions intégrées, de graphiques et d'outils de modélisation. Il est largement utilisé dans les domaines professionnels, scientifiques et éducatifs pour le traitement de données et la prise de décisions.

1.6.1 Format de traitement de l'interface

Les deux formats utilisés dans le traitement des données de cette thématique est le classeur fichier et la feuille de calcul en mode comptabilité, qui sont Selon (Université de Moncton, 2019) :

- **Classeur** : Lorsqu'on travaille avec Excel, un « classeur » est ce que l'on appelle habituellement un « fichier ». Chaque classeur contient par défaut trois feuilles, mais peut en comprendre jusqu'à 255. Chaque feuille est identifiée par un « onglet ».

- **Feuille de calcul** : La fenêtre de feuille de calcul contient un quadrillage de colonnes et de lignes. Les colonnes sont étiquetées alphabétiquement (A, B, C, etc.) et les lignes le sont numériquement (1, 2, 3, etc.). Seule une petite fraction de la feuille de calcul est visible à la fois, car celle-ci peut contenir 256 colonnes et 65 536 lignes.

Tableau 03 : Format de fichier utilisé dans la recherche

Format	Extension	Description
Classeur EXCEL binaire	.xlsb	Format de fichier binaire (BIFF12) pour Excel 2010 et Excel 2007.
Classeur Macro-Enabled Excel (code)	.xlsm	Format de fichier XML et prenant en charge les macros pour Excel 2016, Excel 2013, Excel 2010 et Excel 2007. Stocke les codes macro VBA ou les feuilles de macros Excel 4.0 (.xlm).

Source : Microsoft. (s.d.). Présentation des formats de fichiers Excel.

Figure 13 : Interface de L'EXCEL

PERIMETRE	PRESTATION	Total	Total	Total	Total	Total
		\$2	\$3	\$4	\$4	fev
Nombre de Camions reçus		0	0	0	0	0
Nombre de colis reçus		0	0	0	0	0
Fiabilité planning réception		0	0	0	0	0
Temps Total d'immobilisation des camions (hh:mm:ss)		0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Temps Moyen d'immobilisation/camion (hh:mm:ss)		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Source : capture de TDB de NUMILOG SPA

Figure 14 : Interface de L'EXCEL Advanced Functions assisté par le jeu IA Microsoft Co-Pilote

Item	Description	Cost	Qty	Amount
Airfare	Tickets	\$300.00	1	\$300.00
Airfare	Tickets	\$350.00	1	\$350.00
Hotel	Room	\$125.00	3	\$375.00
Hotel	Room	\$150.00	3	\$450.00
Car rental	Cost per day	\$52.00	6	\$312.00
Gas	Cost per gallon	\$1.74	14	\$24.36

Source : Internet

1.7 Les limites de l'approche

On distingue principalement des limites concernant les composants de l'approche :

1.7.1 Les limites de la collecte des données secondaires (documentaire)

Même si la collecte de données secondaires permet un gain de temps substantiel et l'accès à une vaste quantité d'informations, elle n'est pas sans ses limites significatives qui ont non négligeables. Ces informations ont été générées pour des objectifs autres que l'étude en cours, susceptible de provoquer un écart entre le contenu existant et les exigences particulières de la recherche. Cette discordance peut concerner les définitions des variables, la période de recueil ou même le degré de précision fourni. Aussi juger de la crédibilité et de la méthode de collecte des données est généralement compliqué, particulièrement lorsque les sources ne illustrent pas minutieusement leur processus. Cela peut impacter la transparence et la possibilité de reproduire l'analyse. Ainsi, la mise à jour des données peut poser problème, car certaines bases ne sont pas actualisées régulièrement, ce qui limite leur pertinence dans un contexte où les environnements logistiques ou économiques évoluent rapidement (Saunders et al. 2019 & Bryman, 2016).

1.7.2 Les limites de la modélisation par régression

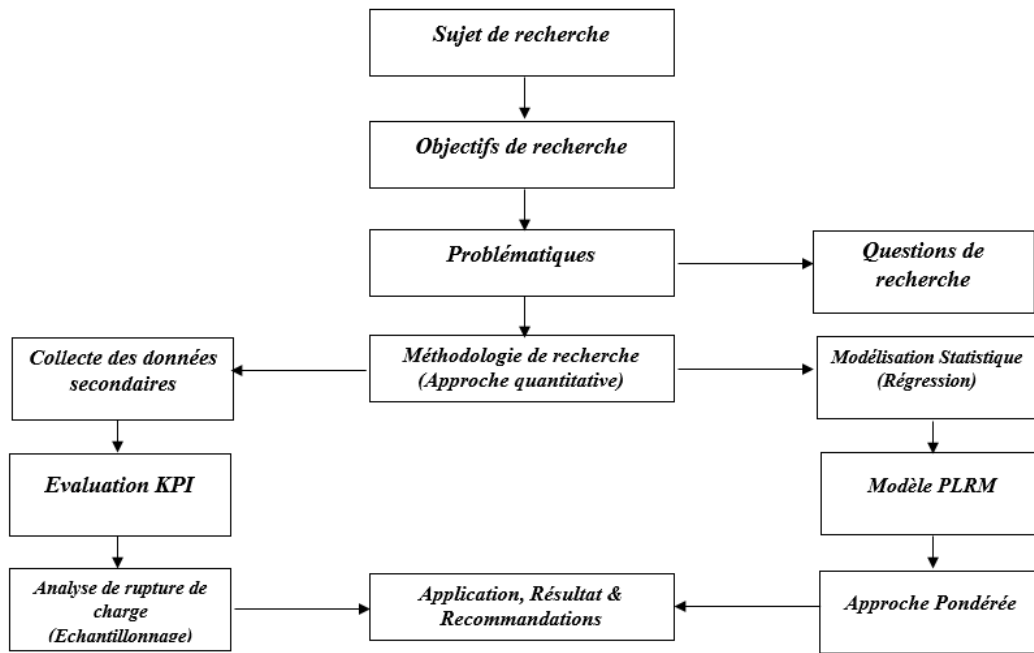
- Corrélation \neq causalité : La régression met en évidence une association statistique, mais ne permet pas de certifier un rapport de cause à effet entre les variables. Pour cela, la corrélation est négligée dans cette étude.
- Sensibilité aux valeurs extrêmes : Des résultats du modèle peuvent être considérablement affectés par les données extrêmes ou atypiques, ce qui peut diminuer sa fiabilité.

1.8 Structure séquentielle et outils de l'étude

Cette étude a été analysée sur la base des données existantes selon l'ordre que l'étudiant trouve logique pour comprendre et dériver une réponse séquentielle pour le cadre problématique Présenté :

- 1) Analyse des flux global de la PFL de l'entreprise (NUMILOG SPA BOUIRA).
- 2) Analyse le suivi et les KPI de chaque client.
- 3) Comprendre après traitement des contraintes constatées dans l'entreprise : Rupture des charges en réception et en expéditions avec les outils de management connues (Pareto ; ISHIKAWA ; AMDEC ; Matrice RACI). Avec l'échantillon ciblé.
- 4) Analyse un dossier client avec la prévision de la demande.
- 5) Evaluation ASLOG (Niveau de maturité en termes de la fonction de la prévision de traitement la demande). A la base de grille de cotation du référentiel.
- 6) Elaboration de fiche d'action pour le dossier client étudié.
- 7) Elaboration de plans d'action pour le dossier client étudié.
- 8) Application du modèle PRLM et l'approche pondérée pour la prévision.
- 9) Recommandations et perspectives.

Figure 15 : La démarche générale de la méthodologie



Source : Elaboré par l'étudiant, à partir de l'approche Research Methods for Business Students (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019)

Tableau 04 : Récapitulatif de la configuration méthodologique

Élément	Détail
Approche de recherche	Quantitative
Objectif	Expliquer le processus des flux sous charge nominale sur le management de l'Hub logistique
Sources de données	Données secondaires (Indicateurs TDB, TBO)
Technique de collecte	Étude documentaire
Méthode d'analyse	Modélisation statistique (régression linéaire prévisionnel, modèle : PLRM)
Outils mobilisés	Tableur (Excel)
Nature des données	Données numériques quantitatives
Finalité	Objectivité, Modélisation, Aide à la Décision, Prévision

Source : Elaboré par l'étudiant, à partir de l'approche Research Methods for Business Students (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019)

Section 2 : Cadre organisationnel

Pour poursuivre dans cette voie, il est maintenant indispensable d'exposer le cadre organisationnel afin de contextualiser l'environnement institutionnel et opérationnel dans lequel s'inscrit cette recherche.

2.1 Présentation du groupe CEVITAL

Le groupe Cevital est un conglomérat algérien familial de l'industrie agro-alimentaire, la grande distribution, l'industrie et les services. Créé en 1998 par l'homme d'affaire Algérien Isaad REBRAB, Cevital est le premier groupe privé algérien, présent également à l'international et la troisième entreprise algérienne par le chiffre d'affaires. Il emploie 18000 salariés. Le groupe Cevital est le leader du secteur agro-alimentaire en Afrique. Le Chiffre d'affaires en 2022 est arrivé à 4 milliards de dollars.

Le groupe en chiffre :

Informations Générales :

- **Nom du groupe :** Cevital
- **Secteurs d'activité :** Agro-industrie, industrie, grande distribution, logistique, électroménager, verre plat, construction, services, purification d'eau, métallurgie,...
- **Présence géographique :** 26 filiales réparties sur 3 continents (L'Afrique, l'Europe et l'Amérique latine).

Chiffres Clés :

- **Effectif :** Environ 18 000 employés.
- **Chiffre d'affaires :** 4 milliards de dollars.
- **Croissance annuelle moyenne :** 30%.

Positions de Leader :

- Premier groupe agro-industriel en Afrique.
- Premier employeur privé en Algérie.
- Premier exportateur hors hydrocarbures en Algérie.
- Premier contributeur privé au budget de l'État algérien.

Capacités de Production :

- **Sucre blanc :** 2 millions de tonnes par an, couvrant 180% des besoins nationaux.
- **Huiles végétales :** Capacité de production de 6 820 tonnes par jour, avec une usine inaugurée en mai 2023 à Béjaïa.
- **Margarines et graisses végétales :** Capacité couvrant 120% des besoins algériens.
- **Eaux minérales et boissons gazeuses :** 3 millions de bouteilles par jour.
- **Jus de fruits et conserves :** Production diversifiée incluant jus, sodas, confitures et tomates en conserve.

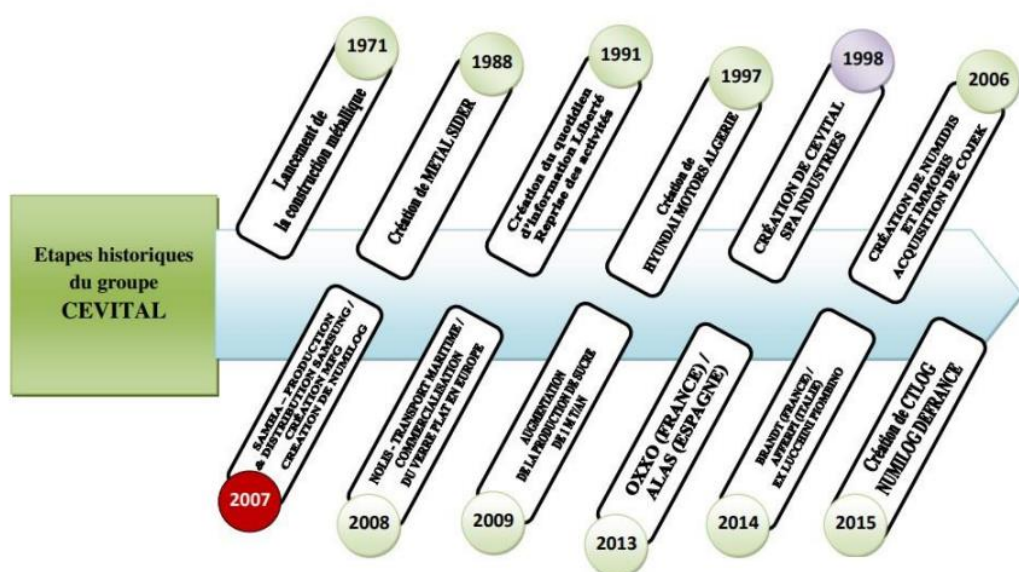
Infrastructure Logistique :

- **Silos portuaires** : Capacité de déchargement de 3 000 tonnes par heure.
- **Flotte de transport** : Plus de 1000 véhicules l'horizon de 2025, incluant camions frigorifiques et porte-conteneurs.
- **Plateformes logistiques** : Trois sites totalisant environ 250 000 m² de surface de stockage, et 35 centres logistiques.

Récompense :

- Lauréat du Prix algérien de la qualité en 2022, décerné en février 2023.

Figure 16 : Etapes historique du groupe CEVITAL



Source : Document interne de Cevital

2.2 Présentation du NUMILOG SPA

En 2007, La société par actions Numilog est créée par le groupe Cevital afin d'accompagner le développement de ses activités et d'en assurer son support logistique. Cette période fut marquée par des investissements importants en moyens, en infrastructures et en compétences. Elle offre des solutions complètes de gestion de la chaîne d'approvisionnement, incluant le transport routier, le stockage, la gestion des stocks, l'emballage, le co-packing et l'étiquetage, ainsi que divers services complémentaires tels que le transit douanier.

Numilog réussi ainsi à capitaliser sur son expérience dans le secteur de l'agroalimentaire, De l'électroménager, de la grande distribution, de l'automobile et de la construction. En 2014, Numilog s'ouvre sur le marché externe pour offrir son savoir-faire logistique. En 2021, Numilog c'est 75 millions d'euro de chiffres d'affaires, 1400 collaborateurs...

Historique et Expansion :

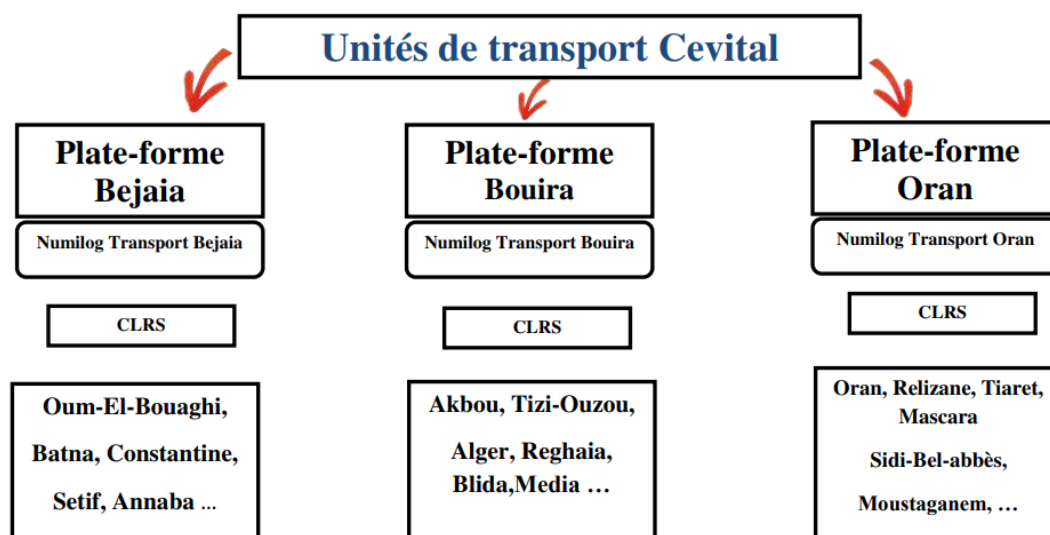
- **2007** : Création de Numilog par Cevital pour soutenir le développement des activités du groupe en assurant un support logistique de qualité.
- **2015** : Implantation au Maroc avec l'objectif de figurer parmi les trois principaux opérateurs logistiques du pays.
- **2016** : Inauguration d'un entrepôt moderne en France, à Saint-Martin-de-Crau, d'une superficie de 46 600 m² et d'une hauteur de 11,60 mètres.

Infrastructures et Capacités :

Plateformes logistiques : Numilog dispose de quatre plateformes principales, dont trois en Algérie (Bouira, Oran et Bejaïa) et une en France. Ces installations totalisent une surface logistique de 250 000 m² dont 45 000 m² de surface froide, avec une capacité de stockage atteignant 150 000 palettes, dont 35 000 sous température dirigée. Et avec 4 entrepôts (Alger, Sétif, Constantine et Tizi Ouzou). Numilog envisage également de s'implanter en Lombardie (Italie) et en Tunisie afin d'y assurer la distribution de produits électroménagers et agroalimentaires.

- **Flotte de transport** : L'entreprise possède une flotte de 950 véhicules, & 1000 véhicules à l'horizon de 2025, incluant des camions modernes équipés pour assurer un transport efficace et sécurisé à travers tout le territoire national.
- **Centres logistiques régionaux** : Numilog opère 35 centres logistiques régionaux répartis stratégiquement en Algérie pour optimiser les délais de livraison et la distribution des marchandises.

Figure 17 : Unités de transport organisationnel Cevital-Numilog à travers les 3 plates-formes



Source : Document interne de Cevital

Engagements et Valeurs :

Numilog s'engage à fournir des services de qualité en respectant des valeurs fondamentales telles que :

- **Ponctualité** : Assurer des livraisons dans les délais convenus.
- **Intégrité** : Transparence et honnêteté dans toutes les opérations.
- **Écoute clientèle** : Comprendre et satisfaire les besoins spécifiques des clients.
- **Innovation continue** : Améliorer constamment les processus et services.
- **Durabilité environnementale** : Réduire l'impact écologique des activités logistiques.
- **Sécurité intransigeante** : Garantir la sécurité des employés et des marchandises.

Chiffres Clés :

- **Effectif** : 1400 employés en 2018.
- **Chiffre d'affaires** : 75 millions d'euros en 2020.
- **Capacité de manutention** : 24946 unités manutentionnées par jour.
- **Trajet** : 110339 Km parcourus par jour.

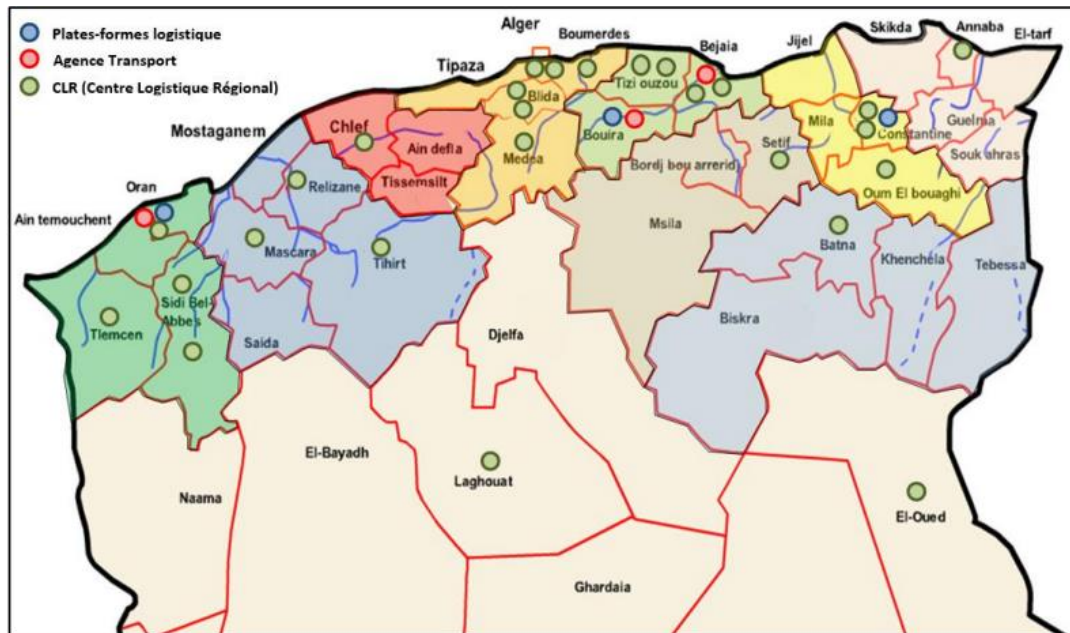
Les principaux clients

Figure 18 : Les principales références client de NUMILOG SPA



Source : Document de diffusion générale (Numilog SPA)

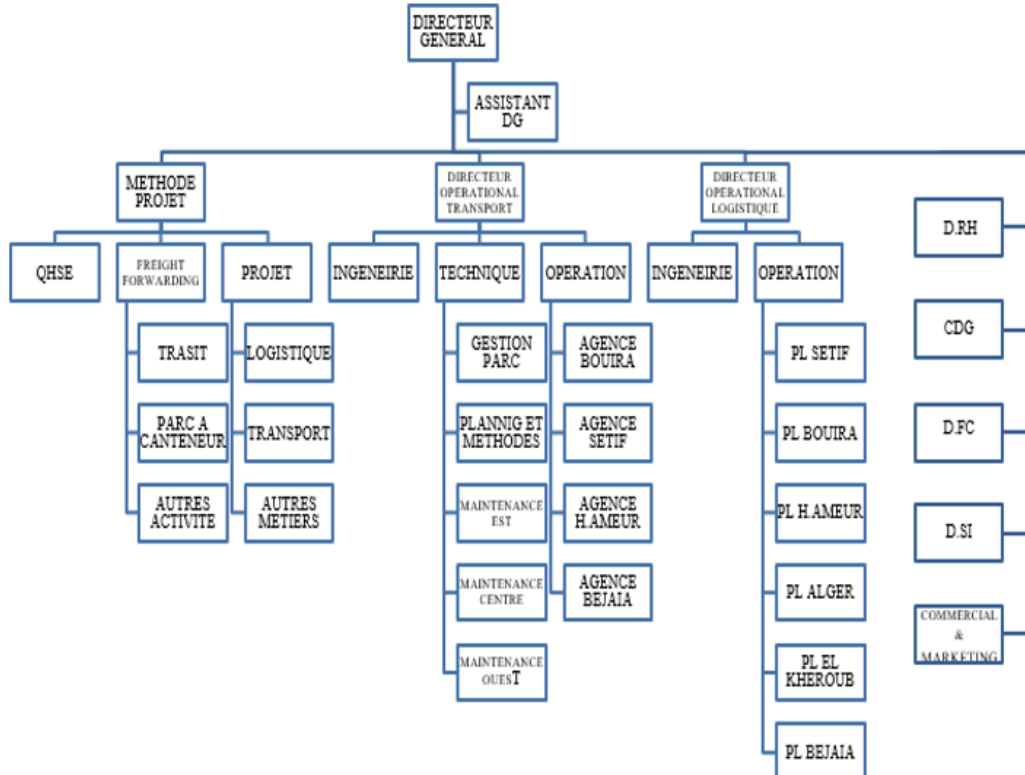
Figure 19 : Le réseau de distribution de Numilog et l'implantation des CLR au niveau nationale



Source : Document interne de Numilog

NUMILOG a adopté une structure organisationnelle horizontale, ayant fait l'objet de plusieurs restructurations et ajustements au fil du temps pour s'adapter avec la fluctuation de la demande et les exigences de marché (Annexe K).

Figure 20 : L'organigramme de Numilog SPA

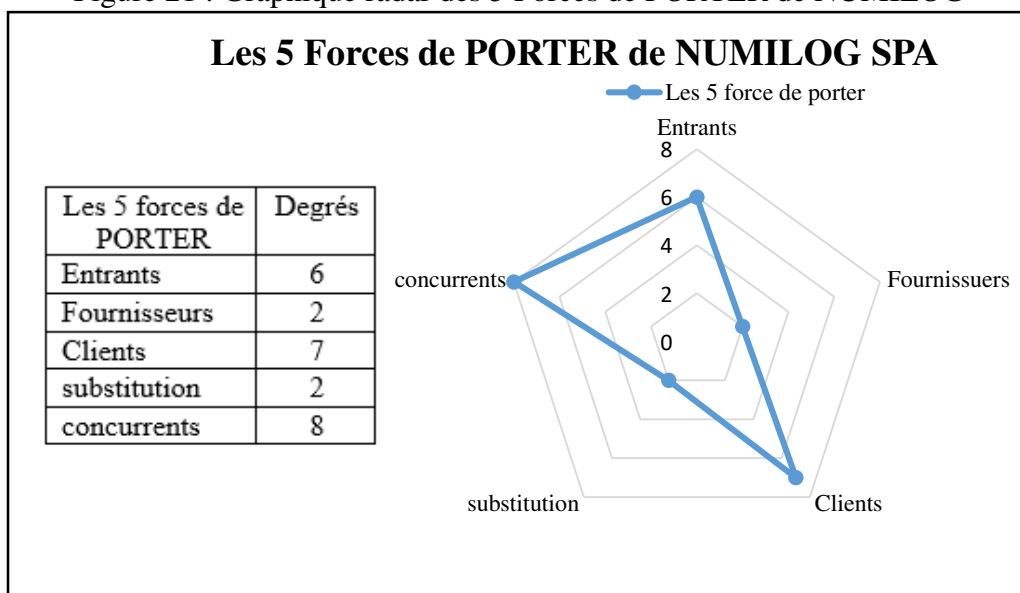


Source : Document interne de Numilog

2.2.1 La stratégie Numilog

Les clients, les concurrents directs ainsi que les nouveaux entrants représentent des acteurs clés nécessitant une approche stratégique différenciée et ciblée de la part de NUMILOG. Le marché logistique actuel est principalement marqué par un fort pouvoir de négociation exercé par les clients et une intensification de la concurrence, alimentée par une différenciation croissante des prestations logistiques.

Figure 21 : Graphique radar des 5 Forces de PORTER de NUMILOG



Face à ces dynamiques, NUMILOG a déployé une orientation stratégique articulée autour de deux axes : à l'externe, une politique de coopération concurrentielle visant à établir des partenariats tactiques avec certains acteurs du secteur ; à l'interne, une réorganisation de ses processus opérationnels au fur au mesure et une refonte de sa chaîne de valeur, dans le but d'optimiser sa réactivité et son agilité face aux évolutions du marché.

Tableau 05 : Analyse PESTEL de NUMILOG SPA

Facteur	Analyse spécifique Numilog SPA
Politique	- Soutien gouvernemental au secteur des transports et logistique dans le cadre de la relance économique. - Stabilité institutionnelle relative mais dépendante du climat géopolitique régional.
Économique	- Dépendance aux prix des hydrocarbures affectant le pouvoir d'achat et les volumes de marchandises.- Inflation et coût du carburant impactant les coûts logistiques.
Social	- Augmentation de la demande des consommateurs en matière des produits agroalimentaire. - Demande croissante en e-commerce et logistique urbaine. - Besoin croissant en compétences logistiques (formation, attractivité des métiers du transport).
Technologique	- Transition vers la digitalisation logistique : WMS, TMS, traçabilité, automatisation. - Adaptation au standards GS1 - Accès inégal aux technologies avancées dans CRL.
Environnemental	- Pressions croissantes pour une logistique durable (réduction des émissions, énergies alternatives). - Nécessité d'adapter la flotte et les pratiques aux normes écologiques.
Légal	- Réglementations douanières et logistiques parfois lourdes et changeantes. - Normes ISO et exigences de conformité pour les entreprises partenaires internationales.

Source : Elaboré par l'étudiant

La perspective de service logistique en Algérie

Jadis, le paysage logistique algérien était peu structuré, principalement concentré autour de certaines zones périphériques aux ports, principalement pour les opérations de dédouanement et quelques plateformes de distribution limitées. À cette époque, les coûts logistiques pouvaient représenter jusqu'à 35 % du prix des produits dans certains pays, soit plus du double de la moyenne mondiale estimée à 16 %. Selon le classement de la Banque mondiale, l'Algérie occupait alors une position peu favorable (125e sur 160 pays) en matière de performance logistique.

Toutefois, cette situation a progressivement évolué grâce à la mise en œuvre de plusieurs projets structurants, tels que la construction de l'autoroute Est-Ouest ou la modernisation des infrastructures portuaires. Ces investissements ont permis à l'Algérie de gagner en compétitivité, atteignant en 2016 la 75e place dans l'indice de performance logistique, avec un score de 2,77 sur 5.

Aujourd'hui, le secteur logistique algérien est en pleine mutation, porté par une prise de conscience des pouvoirs publics quant à son rôle stratégique dans le développement économique, notamment dans un contexte post-pétrolier. Plusieurs initiatives publiques et privées ont vu le jour pour professionnaliser la chaîne logistique et la rendre plus performante.

Des acteurs majeurs comme Numilog, Bejaia Logistique, Anderson, Rail Logistique, TMF, La Flèche Bleue Algérienne, TRM Express, SDV, ont contribué à cette transformation. Ces prestataires peuvent être classés en deux grandes catégories :

- Les logisticiens intégrés ; qui proposent des solutions globales allant de l'entreposage à la distribution en passant par la gestion des flux d'information.
- Les transporteurs spécialisés ; qui restent concentrés sur le seul volet transport de la SC.

Présentement, environ 40 % des opérations de transport et une part importante des services logistiques restent internalisés, notamment chez les industriels. Néanmoins, la dynamique s'oriente clairement vers une montée en puissance de l'externalisation, soutenue par une fiscalité incitative mise en place par les autorités pour encourager les entreprises à confier leur logistique à des prestataires spécialisés. Dans cette optique, le secteur logistique algérien se positionne comme un levier majeur de compétitivité économique, appelé à devenir, dans un avenir proche, un pilier autonome de l'économie nationale.

2.3 Présentation de milieu d'étude (lieu de stage)

Selon les données obtenues pour l'année 2025 par l'étudiant stagiaire au niveau de l'organisme d'accueil :

La plateforme logistique NUMILOG BOUIRA :

La plateforme logistique de Bouira constitue l'un des trois sites stratégiques exploités par Numilog dans le cadre de ses prestations en logistique intégrée, transport et gestion de réseaux. Implantée à environ 3 kilomètres au sud-ouest de la ville de Bouira, sur l'axe menant au village "Nessis", cette infrastructure s'étend sur une superficie globale de 75 000 m².

Elle se compose de plusieurs zones fonctionnelles :

- 43 000 m² dédiés au stockage en température ambiante,
- 28 000 m² réservés aux produits nécessitant une température dirigée,
- 4 000 m² affectés aux bureaux et aux services administratifs.

A savoir divisé en 6 blocs comme ceci :

- B0 : Bloc administratif dédié à la direction et aux fonctions supports.
- B1 : Bloc de technique et maintenance.
- B2 : Admin du client "CEVIFOOD".
- B3 : Agence d'affrètement et Admin du client "UNODIS".
- B4 : Agence de transport et Admin du client "SOBCO PALMARY".
- B5 : Admin du client "DANONE" et "PROMASIDOR".

La plateforme est structurée en 15 cellules de stockage, dont 6 équipées pour la gestion des flux sous température contrôlée. Sa capacité de stockage varie entre 60 000 et 80 000 palettes, en fonction des systèmes de palettisation et du type de rayonnage

utilisé. Pour assurer une fluidité optimale des opérations de chargement et de déchargement, le site est doté de 92 quais ainsi que de 6 rampes dédiées aux expéditions et réceptions.

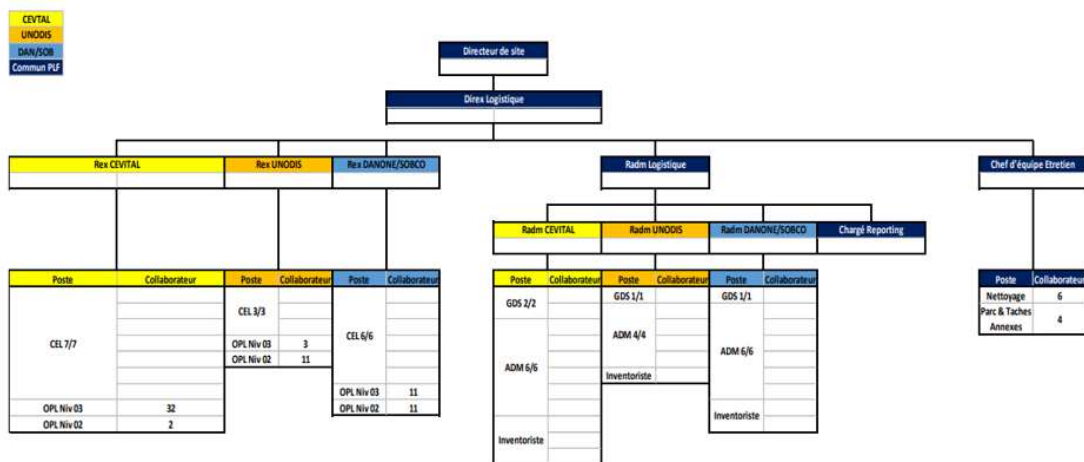
Sur le plan organisationnel, la plateforme de Bouira articule son activité autour de deux pôles opérationnels :

- Un centre logistique, chargé de la gestion des flux physiques et de l'entreposage,
- Une agence de transport, en charge de la planification, du dispatching et du suivi des tournées.

Ces activités principales sont appuyées par quatre fonctions support :

- Les ressources humaines.
- Les moyens généraux.
- La maintenance technique.
- L'assistance informatique (IT support), garantissant ainsi un fonctionnement fluide et coordonné de l'ensemble de la SC.

Figure 22 : L'organigramme opérationnel de la plateforme logistique Numilog Bouira



Source : Document interne Numilog

La chaîne de valeurs de NUMILOG Bouira

Tableau 06 : Activités principales de Numilog SPA (Activités opérationnelles /logistiques)

Activité	Processus
Réception des flux	Prise en charge des marchandises à l'arrivée (fournisseurs, usines ou ports), enregistrement des flux entrants.
Contrôle physique et comptable	Vérification de la conformité des produits en termes de qualité et de quantité, selon les cahiers des charges et normes internes.
Stockage	Allocation des emplacements, gestion des entrées en stock (WMS), intégration selon les conditions de conservation (température ambiante ou dirigée).
Préparation des commandes	Picking, conditionnement, étiquetage et constitution des commandes clients ou inter-sites, selon les standards logistiques.
Expédition des flux	Organisation des flux sortants, chargement, édition des documents de transport, livraison vers les CLR, PFL ou clients finaux.

Source : Elaboré par l'étudiant

Tableau 07 : Activités de soutien (Fonctions transversales / Support stratégique) :

Activité	Processus
Management des Ressources Humaines	Recrutement, formation, gestion des compétences du personnel logistique et administratif.
Maintenance et Technique	Entretien et développement des entrepôts, quais, systèmes de manutention et moyens roulants. Maintenance des équipements, suivi technique des installations, support opérationnel.
Procurements	Approvisionnement en équipements logistiques, consommables, services externes.
Conformité réglementaire	Veille légale, respect des normes de transport, sécurité sanitaire, douanes, etc.
Marketing et relation clients	Développement commercial, relation client, image de marque dans le secteur logistique.
Finance et Comptabilité	Suivi budgétaire, facturation, rentabilité des flux logistiques, gestion des coûts.
Hygiène Sécurité et Environnement	Mise en place des protocoles de sécurité, prévention des risques professionnels, contrôle qualité des zones de stockage.
Contrôle de Gestion	Analyse de performance, KPIs, tableaux de bord logistiques, pilotage de la rentabilité des activités.

IT support	Gestion des outils numériques (ERP, WMS, TMS), intégration des flux d'information, traçabilité.
-------------------	--

Source : Elaboré par l'étudiant

2.4 Les clients de Numilog Bouira

L'entreprise traite les commandes et les flux de marchandises et de logistique connecté pour 4 clients, nommé : "Dossier". Parmi ces clients il y'a 2 clients sont des clients interne (le même groupe CEVITAL) appelé : "Client intégrés" (CEVIFOOD & UNODIS). Et 2 clients externe appelé : "Client non-intégrés"(DANONE & SOBCO).

2.4.1 Le client SOBCO PALMARY

Les flux logistique de SOBCO (Palmary Food) constituent un dossier stratégique pour Numilog en raison de la diversité et de la richesse de ses portefeuilles produits. À travers ses différentes marques, SOBCO adopte une approche de diversification ciblée, visant à satisfaire une large palette de besoins consommateurs sur le marché.

Les opérations logistiques gérées par Numilog, avec une capacité ordinaire de 20 000 palettes (en sec et en frais), dans ce cadre incluent principalement la réception, le stockage et la gestion de produits agroalimentaires sensibles, notamment le chocolat, les génoises, biscuits, gaufrettes, pâtes à tartiner, confiseries et bonbons. Pour cela la PFL Bouira adopté un paramètre spécifique pour 2 zone appelé cellule de "Frai" te cellule "Sec «selon les caractéristique de chaque réception. Chaque famille de produits est gérée selon des conditions de stockage spécifiques, notamment en termes de température et de conservation, afin de garantir la qualité et la sécurité alimentaire. Cette diversité de références permet à Palmary Food de couvrir plusieurs segments de marché, ce qui se traduit logiquement par une logistique multicanale et une organisation rigoureuse des flux, en parfaite cohérence avec les standards de Numilog.

2.4.2 Le client UNODIS

Parmi l'ensemble des activités logistiques et de transports opérés par Numilog, l'activité dédiée à UNODIS c'est une série des hypermarchés dans la grand distribution, les différents denrées alimentaires, les produits de large consommations et distribué dans toute la région du nord nationale (Garidi, Bab Ezzouar, Bouira, Sétif, Constantine, Oran, Mostaganem, Salamandre) occupe une place centrale au sein de la plateforme logistique de Bouira avec une capacité ordinaire de 4000 palettes. Elle représente le cœur opérationnel du site, tant par la diversité des flux qu'elle génère que par la complexité des processus déployés. Cette activité se distingue notamment par la richesse de son catalogue produits, avec un volume important de références à gérer, ainsi que par la mise en œuvre étendue des différents processus logistiques, depuis la réception des marchandises jusqu'à leur expédition, en passant par le stockage, le picking et la préparation des commandes.

2.4.3 Le client DANONE

Le dossier DANONE figure parmi les plus stratégiques gérés par NUMILOG, avec une capacité ordinaire de 10600 palettes (en sec et en frais). Sa complexité tient principalement à la nature sensible des produits pris en charge, ce qui impose une rigueur absolue dans l'application des normes logistiques et des protocoles de sécurité renforcés et la conformité de transport et de mise en stock. Outre les produits laitiers frais, cette activité comprend également des marchandises fragiles à forte contrainte de conservation, notamment des références à date limite de consommation (DLC) courte, nécessitant un suivi précis et un stockage sous température dirigée.

Les approvisionnements proviennent de trois sites de production distincts : Akbou (Bejaia), Tessala (Alger) et Constantine (Constantine). Une fois réceptionnés et traités au sein de la plateforme, les produits sont ensuite réorientés vers les différents centres logistiques régionaux (CLR) et vers les distributeurs, en respectant des délais stricts pour garantir la qualité et la fraîcheur des marchandises.

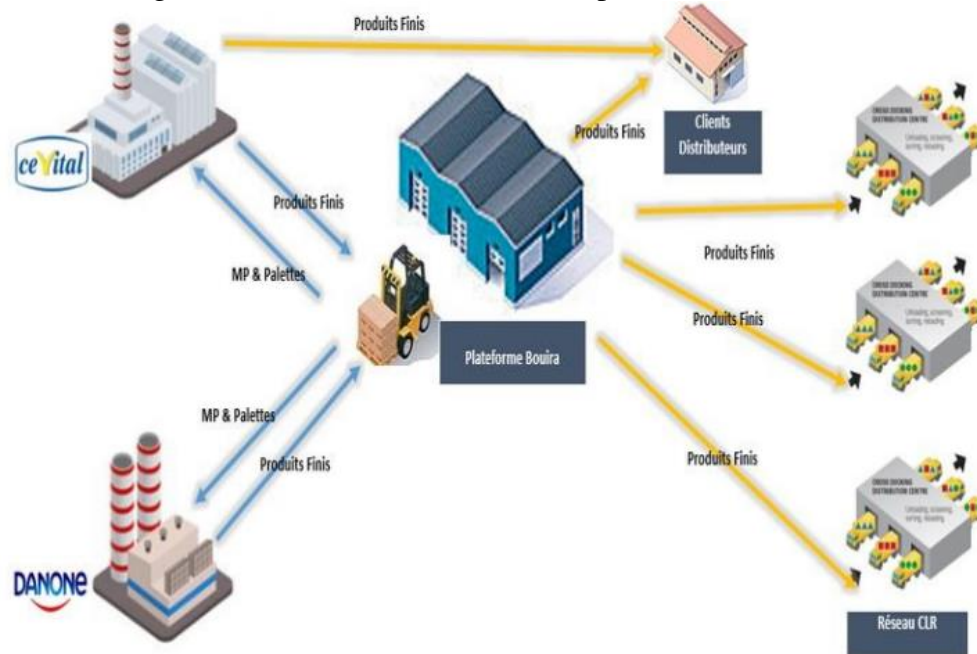
2.4.4 Le client CEVIFOOD – CEVITAL –

Numilog traite des tous types et forme des flux physiques de Cevital considérant que c'est un client interne (le même groupe spa) qu'il a été créé principalement pour cette activité, et assure l'ensemble des opérations de mobilité logistique liées aux activités de Cevital, couvrant aussi bien l'approvisionnement en amont, que la distribution en aval, le transport inverse, ainsi que les mouvements internes au sein de les unités de production.

L'essentiel dans tout la prestation c'est la fonction transport, avec une capacité ordinaire de 15 000 palettes, par ce quelle compliquée par rapport aux capacités des unités de production d'expédié leurs différents flux et vis-à-vis à la Msie en stock, Le plan de transport mis en place est structuré en deux volets distincts :

- Le transport externe, qui concerne tous les flux sortants ou entrants situés hors périmètre de l'unité de production. Il englobe notamment la distribution des produits finis depuis le site de production vers la PFL de Bouira puis vers les centres logistiques régionaux (CLR), ou directement vers les clients finaux.
- Le transport interne, quant à lui, regroupe les opérations de manutention et de palettisation et de transfert de marchandises réalisées à l'intérieur du site industriel ou dans sa proximité immédiate, notamment dans la région de Bejaïa vers Bouira. Pour cela, Numilog met à disposition une flotte de véhicules adaptés, mobilisables 24h/24, pour répondre aux différents besoins de Cevital. Ces véhicules prennent en charge aussi bien les transferts intra-sites (par exemple, d'une cellule logistique à une autre), que les flux portuaires, qu'il s'agisse de l'approvisionnement depuis le port vers l'usine, ou de l'acheminement des produits finis vers le port en vue de leur exportation.

Figure 23 : Les différents flux sur la plateforme de Bouira



Source : Document interne de Numilog

La PFL de Bouira offre une prestation complète depuis la simple externalisation de fonction de transports ou la mise en stocks jusqu'à un stade avancé d'intégrer une solution complète en terme de SC, on peut considérer ce prestataire comme un intervenant clé de la chaîne d'approvisionnement, chargé de prendre en charge tout ou partie des opérations logistiques pour le compte de clients, souvent issus du secteur industriel ou commercial. En tant qu'acteur intermédiaire entre les producteurs (ou fournisseurs) et les distributeurs, ou encore entre les entreprises et leurs clients finaux.

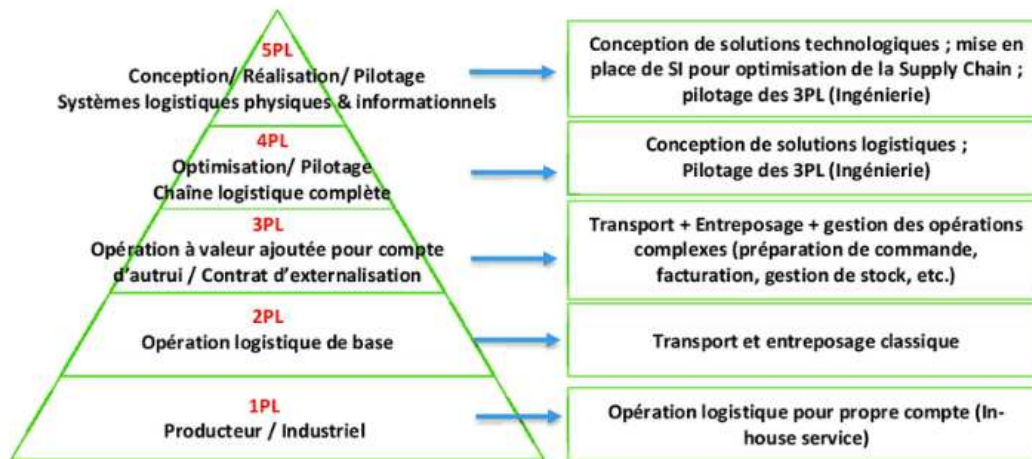
Les prestataires peuvent être catégorisés selon leur niveau d'implication dans l'externalisation des fonctions logistiques, selon (Mecalux, s.d.) sont généralement classés en plusieurs niveaux, de 1PL à 5PL comme suite :

- **1PL (First Party Logistics)** : Il s'agit du premier niveau d'externalisation. À ce stade, les entreprises industrielles ou commerciales délèguent une seule fonction, comme un mode de transport spécifique. Les 1PL peuvent être des chargeurs ou distributeurs qui sous-traitent uniquement l'acheminement de marchandises sans coordination logistique avancée.
- **2PL (Second Party Logistics)** : Ces prestataires assurent la gestion de plusieurs modes de transport (multimodale) ainsi que des opérations d'entreposage. Leur rôle est d'exécuter des prestations logistiques standards, souvent sans imbrication dans les processus décisionnels du client.
- **3PL (Third Party Logistics)** : Ces acteurs offrent une solution plus intégrée, prenant en charge une partie significative de la chaîne logistique. En plus du

transport et du stockage, ils assurent des services complémentaires comme la gestion des commandes, le conditionnement ou encore la traçabilité. Le 3PL agit comme un véritable partenaire logistique, avec un objectif de performance et d'optimisation.

- **4PL (Fourth Party Logistics)** : Ce niveau marque une évolution stratégique. Le 4PL se positionne comme orchestrateur de la SC, chargé de piloter et de coordonner l'ensemble des flux et des prestataires impliqués. Il ne se limite plus à l'exécution mais intervient dans la conception, l'ingénierie logistique et l'optimisation globale des processus. Ce modèle s'est largement développé grâce à l'intégration des systèmes d'information (ERP, TMS, WMS).
- **5PL (Fifth Party Logistics)** : À ce stade, le prestataire devient un intégrateur technologique et stratégique, capable de concevoir et de gérer des solutions logistiques entièrement digitalisées. Les 5PL s'appuient sur des outils d'intelligence artificielle, de "Big Data" et d'automatisation pour améliorer la résilience, l'agilité et la performance des chaînes logistiques complexes. Ils proposent souvent des plateformes globales intégrant tous les maillons de la SC

Figure 24 : Les 5 niveaux de la PSL



Source : Internet

2.5 Les moyens logistiques utilisés par NUMILOG SPA Bouira

On distingue principalement 2 paramètres :

2.5.1 La palettisation

Selon la norme ISO 445:2013¹⁵, une palette est une : Plate-forme horizontale rigide, de hauteur minimale compatible avec la manutention au moyen de transpalettes et/ou de chariots élévateurs ou d'autres équipements appropriés, utilisée comme support pour le rassemblement, le chargement, l'entreposage, la manutention, le gerbage, le transport ou la présentation de marchandises et de charges.

Elle est généralement construite en bois, plastique ou métal et peut être de différentes dimensions standardisées.

¹⁵ ISO 445:2013 : Palettes pour la manutention et le transport des marchandises — Vocabulaire

L'entreprise utilise 2 types de palettes avec différentes caractéristiques selon le dossier client :

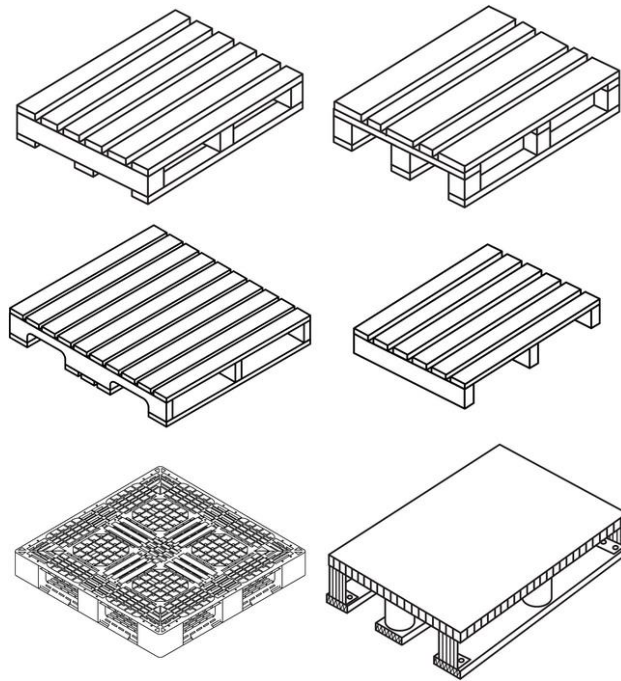
- Le client CEVIFOOD : ISO /EPAL en plastique.
- Le client DANONE : EPAL en plastique.
- Le client UNODIS : EPAL en bois.
- Le client SOBCO Palmary : EPAL en bois.

Tableau 08 : Typologie de palettes

TYPES	MATÉRIAU	DIMENSIONS	CARACTÉRISTIQUES
Palette Américaine / ISO / Universelle	Généralement en bois.	1200 x 1100 x 131 mm	Principalement utilisée aux États-Unis, au Canada et au Japon. Elles peuvent supporter une charge allant jusqu'à 1500 kg. Elles sont assez grandes pour transporter différents types de marchandises, mais ne sont pas adaptées aux modes de transport européens.
Palette Europe/EUR O/EPAL	Généralement en bois ou en plastique	800 x 1200 x 144 mm	Utilisées dans toute l'Europe grâce à leur adaptabilité à tout type de stockage et leur compatibilité avec les équipements de manutention. Elles peuvent supporter une charge allant jusqu'à 1500 kg. Les labels EPAL ou EUR certifient que ces palettes sont fabriquées conformément aux normes de qualité.

Source : Elaboré par l'étudiant à partir de la norme ISO 445 :2013

Figure 25 : Conception de palette



Source : ISO 445:2013

La palettisation est une technique logistique visant à rassembler des marchandises sur une palette afin d'uniformiser la charge et d'en simplifier la manutention à l'aide d'équipements adaptés. La palette, constituée d'une structure horizontale en planches, sert de support aux produits, permettant ainsi aux chariots élévateurs ou aux transpalettes de soulever et déplacer l'ensemble en une seule opération.

La palettisation est l'action de placer et d'empiler les marchandises sur des palettes de façon optimale, en prenant en compte différents facteurs tels que le poids et la taille des marchandises. Une palette est un support composé de planches (en bois, carton ou plastique) sur lequel on pose des charges de marchandises. Elle peut être déplacée grâce à un chariot élévateur, ou un transpalette. C'est également l'unité de charge la plus utilisée pour la gestion de l'activité logistique. (DocShipper, 2024).

Une palettisation bien structurée permet de maximiser l'emplacement au sol tout en facilitant le gerbage en racks, influençant ainsi directement l'empreinte au sol de la zone de stockage. Les allées de gerbage, dimensionnées en fonction du rayon de giration des chariots élévateurs et des moyens généraux de manutention, doivent trouver un équilibre entre compacité du stockage et fluidité des opérations de picking pour arriver à atteindre la charge nominale selon la capacité de l'hub. La surface de stockage, quant à elle, est calculée en intégrant ces paramètres pour assurer un taux d'occupation optimal tout en garantissant une accessibilité rapide aux unités de charge. Cela est exprimé selon la formule suivante :

$$SSTO = [(0,1 + F + 0,1) \times (0,1 + P + AST/2)] \times N = G$$

Avec :

SSTO : Surface de stockage en palettisation théorique(en m²).

F : la façade de la palette(en m).

P : profondeur de la palette(en m).

N : le nombre total de palette à stocker.

G : le nombre de niveaux de stockage.

AST : Allée de gerbage, c'est l'espace nécessaire pour permettre le passage et la manœuvre des chariots élévateurs(en m).

Donc :

$$Sac = X\% \times (Ssto + Stech) / 1 - X\%$$

Avec :

Sac : Surface des allées

X% exprimant la proportion de surface de circulation par rapport à l'espace total (STOT).

Stech (Surface Technique en m²) : la surface occupée par les équipements techniques et les infrastructures fixes dans l'hub, comme les zones de chargement, les quais, les bureaux, les machines ou les zones de maintenance

Figure 26 : SOS¹⁶ par une palette

¹⁶ La surface au sol occupée par une palette correspond à l'espace horizontal nécessaire pour son entreposage, incluant ses dimensions propres et, une marge de sécurité pour la manutention. Elle est généralement calculée en multipliant la largeur (façade F) par la profondeur (P) de la palette.

Dans certains cas, cette surface peut aussi inclure une portion de l'allée de gerbage pour garantir l'accessibilité et la manipulation efficace des charges. Ainsi, la formule courante utilisée est :

$$Spalette = (F + 2M) \times (P + AST/2)$$

Où :

F : largeur de la palette (m),

P : profondeur de la palette (m),

M : marge de sécurité (souvent 0,1 m de chaque côté),

Le coefficient d'occupation de surface :

$$Coef = Sc \times N / Scp$$

Où

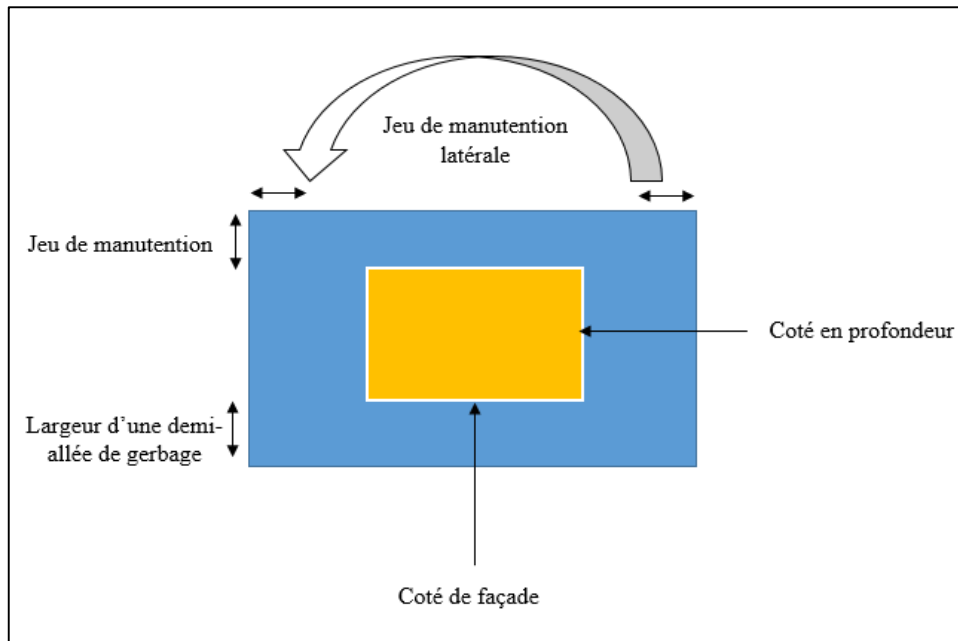
Sc : la surface d'un coli,

N : le nombre de colis,

Scp : la surface de la charge palettisée

On peut considérer comme :

- Très bon : un coefficient supérieur ou égal à 0.93.
- Bon : un coefficient compris entre 0.88 et 0.93.
- Moyen : un coefficient compris entre 0.83 et 0.88.



Source : Elaboré par l'étudiant à partir de la fonction palettisation de NUMILOG

2.5.2 La manutention

Selon la norme ISO 11228-1¹⁷ :2003, la manutention est définie comme l'ensemble des opérations de levage, de transport, de déplacement ou de maintien de charges effectuées manuellement ou à l'aide d'équipements spécifiques. Elle inclut la manutention manuelle (port de charges par un opérateur) et la manutention mécanique (utilisation d'engins comme les chariots élévateurs, transpalettes ou convoyeurs). (ISO 11228-1, 2003).

L'objectif de la normalisation ISO en manutention est d'optimiser l'ergonomie, de réduire les risques de troubles musculo-squelettiques (TMS) et d'améliorer l'efficacité logistique.

Tableau 09 : Les moyens de manutention utilisée par NUMILOG

Nom de moyen	Définition	Caractéristiques
Transpalette	Outil de manutention utilisé pour déplacer des palettes sur de courtes distances. Il est actionné manuellement et permet de soulever légèrement les palettes.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité : 2000 - 3000 kg - Mode d'utilisation : Manuel - Idéal pour de petites distances

¹⁷ ISO 11228-1:2003 : Ergonomie — Manutention manuelle

Transpalette électrique	Version motorisée du transpalette manuel, facilitant la levée et le transport des charges sans effort physique.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité : 1500 - 2500 kg - Mode d'utilisation : Électrique - Adapté aux entrepôts et aux grandes surfaces
Chariot élévateur	Véhicule industriel utilisé pour soulever et transporter des charges lourdes sur de courtes distances.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité : 1500 - 5000 kg - Mode d'utilisation : Thermique ou électrique - Hauteur de levage : Jusqu'à 6 m - Utilisé pour le chargement et le déchargement des camions
Chariot préparateur	Conçu pour faciliter la préparation des commandes dans les entrepôts et améliorer l'efficacité logistique.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité : 500 - 2000 kg - Mode d'utilisation : Électrique - Hauteur de prélèvement ajustable - Adapté aux centres logistiques et aux entrepôts
Transstockeur	Système automatisé permettant le stockage et la récupération rapide des marchandises grâce à un déplacement sur rails.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité : Variable selon le modèle - Mode d'utilisation : Automatisé - Idéal pour les entrepôts à forte densité de stockage

Source : Source : ISO 11228-1:2003

2.6 Les codifications logistiques des unités de charge

Numilog et à l'instar de plusieurs entreprises internationales, cherche à améliorer les performances dans la gestion des flux, et pour cette raison, elle utilise la norme GS1. D'une manière indirecte, Et qui est considéré comme le lien entre les flux de marchandises et les flux d'information de la logistique.

2.6.1 Le standard GS1

GS1 (Global Standards 1) est une entité impartiale et non lucrative qui conçoit et gère les normes les plus couramment employées à l'échelle mondiale pour la chaîne d'approvisionnement.

GS1 propose un cadre mondial et des services de mise en œuvre locale dans plus de 100 pays, garantissant que les systèmes de traçabilité soient interopérables et évolutifs. Cela facilite la collaboration et le partage d'informations entre les partenaires commerciaux tout au long de la chaîne d'approvisionnement. (GS1, 2021).

Figure 27 : vulgarisation des composants de GS1

GS1 GLOBAL STANDARDS 1

OBJECTIFS

- Identifier de façon unique
- Partager les données entre partenaires
- Tracer et suivre les flux
- Harmoniser les échanges

PRINCIPAUX STANDARDS

IDENTIFICATION

GTIN	Produits
GLN	Emplacements
SSCC	Unités logistiques
GCP	Acteurs
GDTI	Documents

CAPTATION DE DONNÉES

Code-barres Code 2D RFID

Interopérabilité mondiale Réduction des coûts

AVANTAGES

Interopérabilité mondiale Optimisation des flux logistiques

Amélioration des échanges B2B

UTILISATION EN LOGISTIQUE

- ✓ Traçabilité de bout en bout
- ✓ Gestion des stocks
- ✓ Réception et expédition
- ✓ Logistique inverse

Source : Elaboré par l'étudiant à partir (GS1, 2021)

A. Serial Shipping Container Code (SSCC)

Le Serial Shipping Container Code (SSCC), En français le Code Sérialisé d'Unité Logistique, est un identifiant unique à 18 chiffres utilisé pour marquer les unités de charge telles que les colis ou les palettes. Selon (GS1, 2020), Le SSCC est un numéro à 18 chiffres utilisé pour identifier les unités logistiques de manière unique. Il permet aux entreprises de suivre et de tracer leurs expéditions tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Il est encodé dans un code-barres de type GS1-128, souvent apposé sur une étiquette logistique standardisée.

Pour un colis, le SSCC est employé afin de garantir un suivi individuel. Chaque envoi peut être marqué avec un SSCC, qui permet de le suivre à chaque phase, du départ jusqu'à la remise finale (GS1 France, 2018). Le SSCC désigne l'unité logistique entière (la palette elle-même) pour une palette, sans tenir compte du contenu ou de la quantité de colis. Ce qui facilite la supervision à un niveau global, rendant la gestion des stocks, des opérations d'entrepôt ou de cross-docking plus aisée (GS1 France, 2018).

Un SSCC est aussi attribué à la palette dans son intégralité, qui peut contenir plusieurs colis. Cela offre une gestion automatique du stockage et de la réception, particulièrement dans les systèmes de gestion d'entrepôts (WMS).

Le prestataire Numilog considère le SSCC comme la première outil numérique pour la traçabilité des unité de charge de tournement des flux de chaque client, une unité de charge sans SSCC et une unité inconnue même qu'elle soit identifiée avec code d'article (Annexe G). Le cas de Numilog spa c'est que prend en charge les deux type de traitement des supports de charge : Full- Platte pour le client SOBCO Palmary, Ou le SSCC et demandé surtout les opérations d'exportations, et UVC¹⁸ (Unité de vente consommateur "Détailles") pour le client UNODIS ou le GTIN est demandé). (Annexe H)

B. Le Global Trade Item Number (GTIN)

Le GTIN, (Global Trade Item Number), En français : Numéro Global d'Article Commercial, de son côté, sert à l'identification des produits commerciaux, tout bien ou service qui peut être vendu, facturé ou commandé. Chaque produit est associé à un code distinct qui dépend du type d'emballage : les articles vendus individuellement utilisent souvent le GTIN-13 (EAN-13) ou le GTIN-8 (EAN-8), alors que les paquets ou palettes contenant plusieurs unités d'un même article sont marqués par un GTIN-14, généralement présenté comme un code ITF-14 (GS1, 2020, p. 42 ; GS1 France, 2018). Le GTIN facilite donc l'identification des produits dans les systèmes de point de vente, les ERP, ou lors de la réception de marchandises, qu'il s'agisse d'articles individuels (UVC) ou regroupés (palette). Le GTIN, quant à lui, identifie le contenu, en complément du SSCC qui détermine l'unité physique expédiée. Ces deux codes conjugués simplifient la gestion des flux logistiques et l'automatisation des processus (McFarlane, Giannikas, & Lu, 2016).

Conclusion

A la fin, ce chapitre a contextualisé l'étude en introduisant, d'un côté, La partie méthodologique a défini la démarche méthodologique adoptée, en précisant les outils scientifique d'optimisation et de documentation, et les outils management dans le cadre du perfectionnement des apprentissages de l'étudiant durant la période théorique, aussi de collecte et d'analyse de données mobilisés dans le cadre de cette recherche. Elle a permis de justifier les choix opérés en matière d'approche scientifique et de poser les fondements d'une étude empirique rigoureuse et contextualisée.

D'autre coté la présentation de la société Numilog SPA, en exposant la démarche suivie pour organiser l'examen du problème. L'aspect organisationnel a fourni une vue d'ensemble approfondie de l'écosystème logistique de Numilog, de ses installations et de son mode opérationnel, en mettant particulièrement l'accent sur ses hubs, des points stratégiques clés dans le traitement des flux physiques. Cette connaissance du contexte

¹⁸ Selon (Akanea, s.d.), L'UVC (Unité de Vente Consommateur) fait référence à l'emballage individuel d'un produit conçu pour être commercialisé directement au consommateur final. C'est la plus petite unité de charge que l'on peut acquérir de manière individuelle.

est primordiale pour saisir les dynamiques internes de l'organisation et les restrictions concrètes associées à la gestion des flux sous charge nominale.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

Introduction

Dans une approche de performance logistique intégrée, l'analyse des indicateurs opérationnels représente un levier stratégique essentiel pour apprécier et optimiser l'efficacité des flux physiques et informationnels au sein d'une plateforme logistique. Cette analyse approfondie permet de déceler les dynamiques internes et d'orienter les choix opérationnels et stratégiques en vue d'une amélioration continue. Le présent chapitre s'attache à une exploration minutieuse des données collectées sur la PFL de NUMILOG SPA Bouira, durant le premier trimestre de l'année 2025, couvrant les mois de janvier, février et mars. Cette période, représentative des fluctuations saisonnières et des particularités spécifiques à la PFL, sert de base à une analyse détaillée et comparative des principaux indicateurs de performance.

À travers une lecture à la fois quantitative et qualitative des indicateurs clés de performance (KPI), l'objectif est de fournir un diagnostic complet des forces et des faiblesses de la fonction logistique d'une manière spécifique avec tous ces aspects de manutention et palettisation... et de la SC de l'entreprise d'une manière plus vaste. Cette démarche analytique repose sur une exploitation systématique des données DASHBOARD, qui offre une vision instantanée et détaillée des performances opérationnelles. L'approche comparative, menée à la fois sur une base inter-mensuelle et inter-clients, permet de dégager des tendances et de mieux comprendre les variations spécifiques aux différents acteurs de la PFL. Cette comparaison, loin d'être un simple exercice de constats, vise également à indiquer les écarts significatifs entre les objectifs définis et les performances effectivement réalisées.

La discussion des résultats s'articule autour de plusieurs axes principaux : la détection de déséquilibres structurels, l'analyse des goulots d'étranglement, ainsi que l'identification des ruptures de charge récurrentes. Ces éléments sont essentiels pour comprendre les points de friction qui entravent la fluidité des opérations et nuisent à la rentabilité de la PFL. Par ailleurs, cette analyse n'omet pas de souligner les efforts continus déployés par l'entreprise pour améliorer le traitement des flux, par l'implémentation de solutions innovantes ou la mise en place de pratiques plus agiles.

Cette section vise à transformer les données collectées en connaissances opérationnelles concrètes, alimentant ainsi la prise de décision stratégique. L'objectif ultime est de renforcer la résilience et la flexibilité du modèle logistique de NUMILOG SPA Bouira, tout en garantissant une meilleure capacité d'adaptation face aux variations des demandes dans un environnement multi-clients marqué par une forte variabilité.

Section 1 : Résultats

L'étape suivante de cette recherche implique la présentation des résultats issus des données collectées, dans le but d'apporter des réponses au cadre problématique.

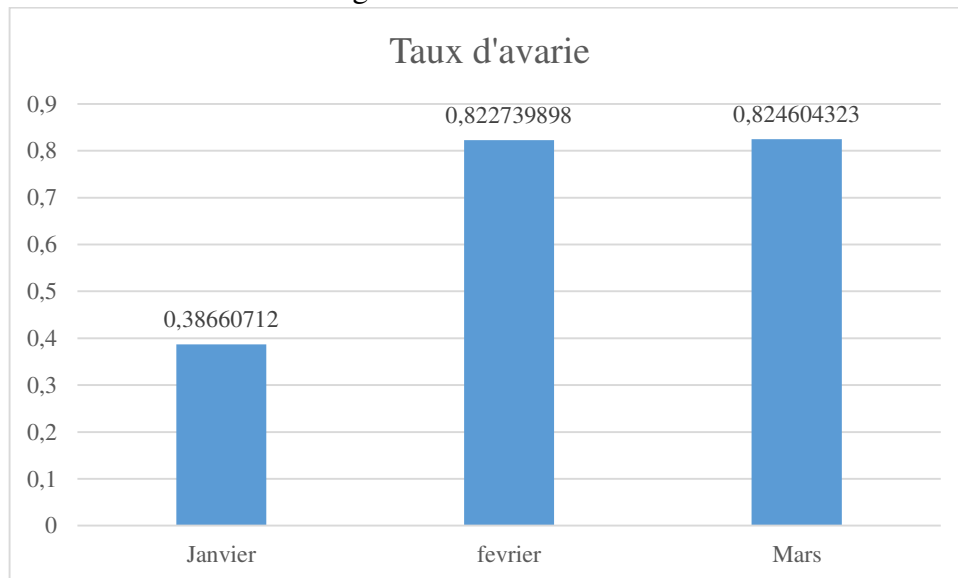
1.1 Analyse des indicateurs de flux global

Afin de mieux comprendre la gestion des flux, nous avons tenté d'analyser les indicateurs de performance du premier trimestre 2025 (janvier, février et mars). Cela se fait en appliquant le calcul pour chaque indicateur.

Les visualisations graphiques en histogramme groupé (appelés "Bridge") permettent une meilleure compréhension grâce à l'observation directe et peuvent être directement comparés à différentes données pour les trois mois.

L'analyse des flux globale inclut tous les flux en dehors des quatre flux de dossiers clients (appelés flux de PFL).

Figure 28 : Taux d'avarie



Source : Elaboré par l'étudiant

Soit :

$$\text{Taux d'avarie} = \text{Avarie entrepôt} / (\text{Nombre des UM reçues} + \text{Nombre des UM expédiées})$$

$$\text{TA}(\text{Janvier}) = 292021 / 2731 + 235291$$

$$\text{TA}(\text{Janvier}) = 0.386$$

$$\text{TA}(\text{Février}) = 210317 / 258653 + (-3023)$$

$$\text{TA}(\text{Février}) = 0.822$$

$$\text{TA}(\text{Mars}) = 171568 / 207692 + 369$$

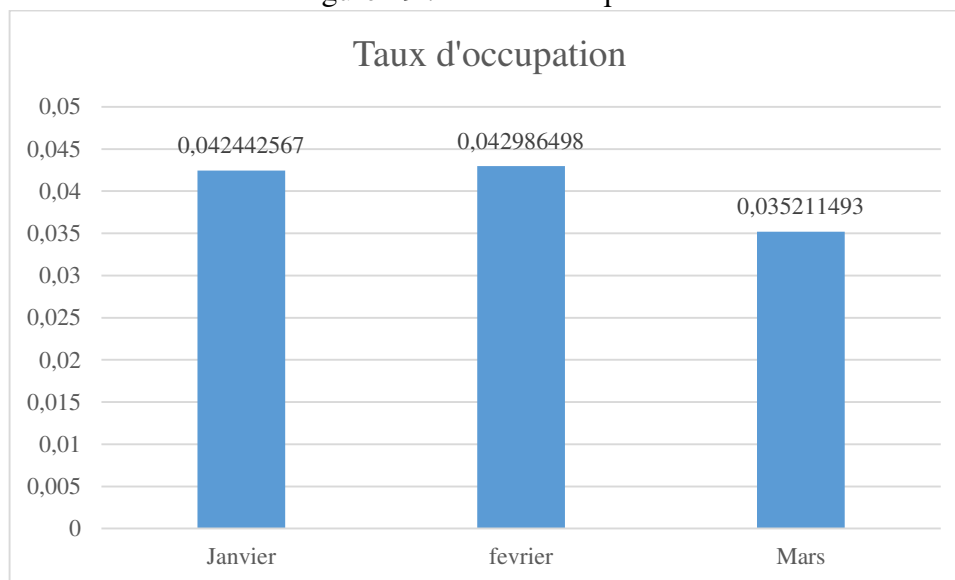
$$\text{TA}(\text{Mars}) = 0.824$$

$$\text{TA trimestriel} = \text{TA}(\text{Janvier}) + \text{TA}(\text{Février}) + \text{TA}(\text{Mars}) / 3$$

$$\text{TA trimestriel} = 0.67$$

Ce taux doit rester inférieur à 1 % dans le fonctionnement de la plateforme. Un dépassement de ce seuil indique une non-maîtrise des gestes logistiques. Il impacte négativement la satisfaction client pendant la discussion. Ce taux doit être croisé avec la qualité des palettes (non-conformité des palettes reçus par le client SOBCO Palmary) et les conditions de circulation dans l'entrepôt. Les forts taux d'avarie en février et mars en raison de diversification des missions d'expéditions des fortes charges reçus en février.

Figure 29 : Taux d'occupation



Source : Elaboré par l'étudiant

Soit :

Taux d'occupation = Nombre de palettes en stock (pic de semaine)/Nombre de palettes contractualisées

$$\text{TO (janvier)} = 2653/62508$$

$$\text{TO (janvier)} = 0.042$$

$$\text{TO (Février)} = 2687/62508$$

$$\text{TO (Février)} = 0.042$$

$$\text{TO (Mars)} = 2201/62508$$

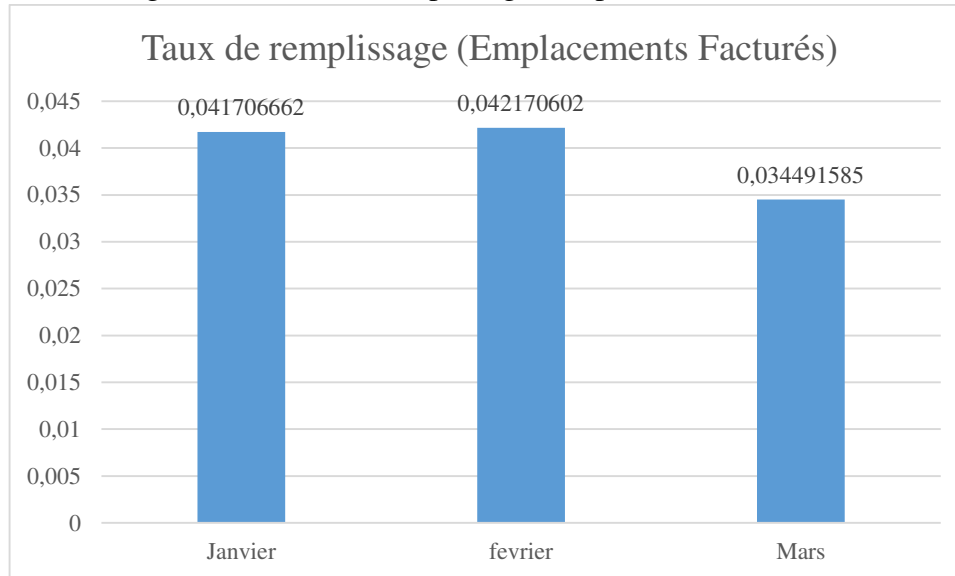
$$\text{TO (Mars)} = 0.035$$

$$\text{TO trimestriel} = \text{TO (janvier)} + \text{TO (Février)} + \text{TO (Mars)} / 3$$

$$\text{TO} = 0.040$$

Le taux d'occupation mesure le niveau de remplissage global de la plateforme en termes de d'emplacements (les dalles et entrepôt non dédié au stockage ne sont pas considérés). Un taux trop bas (<60 %) suggère une sous-utilisation de la surface ; un taux trop élevé (>90 %) réduit la flexibilité et complique les mouvements internes. Ce KPI est déterminant pour les décisions, de mutualisation ou de reconfiguration des paramètres des zones d'emplacements (Altitudes vis-à-vis le volume de support palettes "Numilog" n'a pas le choix de discuter l'altitude des supports avant la configuration) Il doit être croisé avec les taux de rotation pour détecter les goulots "Bottleneck" ou les stocks dormants.

Figure 30 : Taux de remplissage (Emplacements facturés)



Source : Elaboré par l'étudiant

Soit :

Taux de remplissage (Emplacements facturés) = Nombre de palettes contractualisées / Capacité de stockage

$$\text{TR (janvier)} = 2607/62508$$

$$\text{TR (janvier)} = 0.041$$

$$\text{TR (Février)} = 2636 /62508$$

$$\text{TR (Février)} = 0.042$$

$$\text{TR (Mars)} = 2156/62508$$

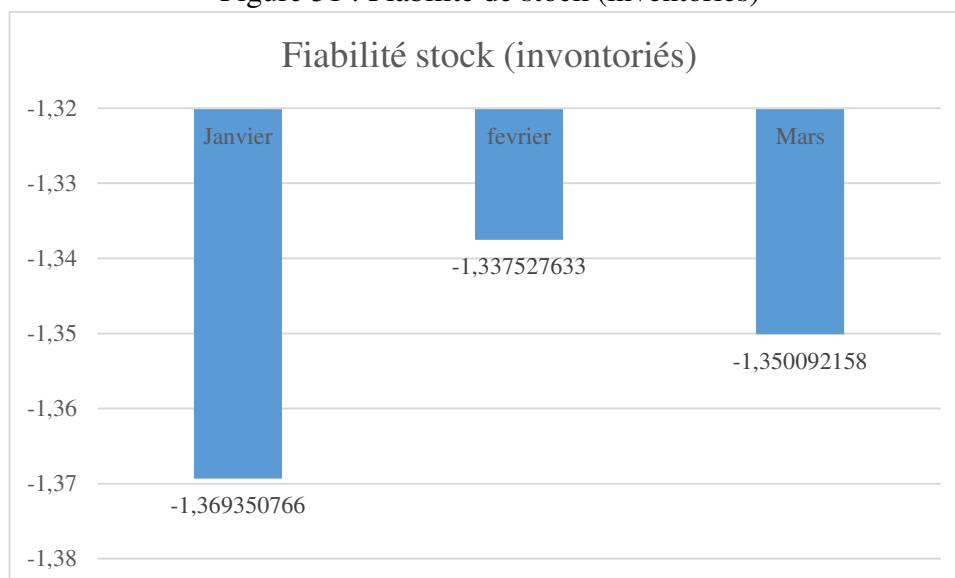
$$\text{TR (Mars)} = 0.034$$

$$\text{TR trimestriel} = \text{TR (janvier)} + \text{TR (Février)} + \text{TR (Mars)} / 3$$

$$\text{TR trimestriel} = 0.039$$

La politique Numilog offre des prestations SGL (Solution globale logistique) notamment dans une logique d'externalisation logistique (3PL) pour cela ce KPI traduit la valorisation commerciale de l'espace occupé par les supports palettes et le suivi des engagements commerciale devant les clients la priorité dans la valorisation des charges commerciaux des espaces reste toujours pour les dossiers. Si ce taux est bien inférieur au taux d'occupation, cela signale une sous-facturation de l'activité réelle d'après le service de facturation.

Figure 31 : Fiabilité de stock (inventoriés)



Source : Elaboré par l'étudiant

Soit :

$$\text{Fiabilité de stock (inventoriés)} = 1 - (\text{Nombre d'emplacement en anomalie} / \text{Total emplacements inventoriés})$$

$$\text{FS (janvier)} = 1 - (411914/173851)$$

$$\text{FS (janvier)} = -1.359$$

$$\text{FS (Février)} = 1 - (985511/421604)$$

$$\text{FS (Février)} = -1.337$$

$$\text{FS (Mars)} = 1 - (919302/391177)$$

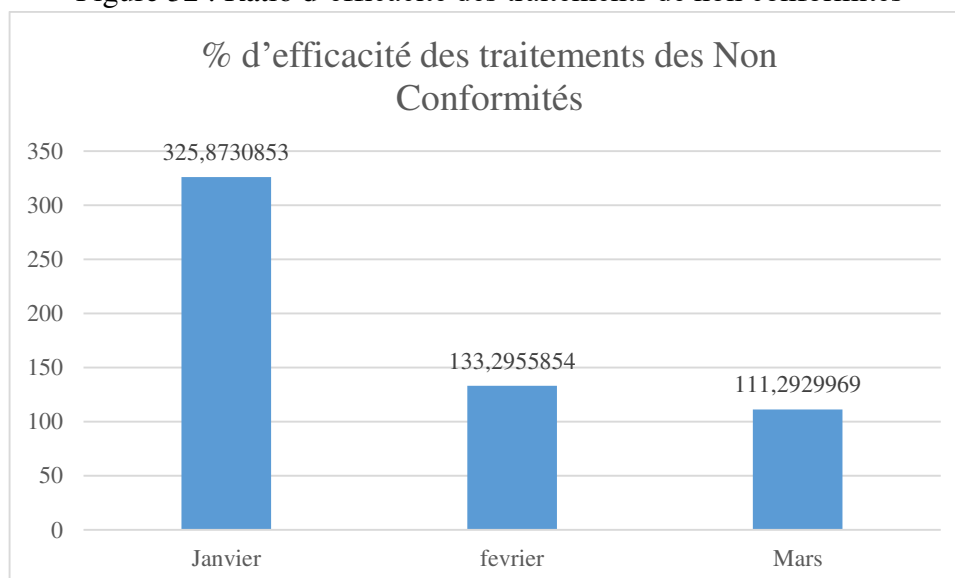
$$\text{FS (Mars)} = -1.350$$

$$\text{FS trimestriel} = \text{FS (janvier)} + \text{FS (Février)} + \text{FS (Mars)} / 3$$

$$\text{FS trimestriel} = -1.343$$

Un taux < 98 % est insuffisant pour une plateforme comme Bouira SPA de cette taille. Cela reflète un manque de rigueur dans l'exécution des mouvements logistiques, souvent causé par les ruptures d'utilisation de l'interface du WMS (REFLEX-LOGISTICS) ou des erreurs humaines dans la saisie de (DLC) avec un fort impact significatif sur les commandes du client DANONE c'est dû à la courte durée des (DLC) et la délicatesse des produits de deux familles d'activité de ce dossier DANONE DAIRY (Yaourt) et NUTRICIA & BLEDIMA (nutrition infantile). Cette fiabilité est essentielle pour garantir des préparations justes, des commandes sans erreurs et une relation client de qualité.

Figure 32 : Ratio d'efficacité des traitements de non conformités



Source : Elaboré par l'étudiant

Soit :

Ration d'efficacité des traitements de non conformités = Nombre des Non Conformités traitées jugées efficace/Nombre des Non Conformités

$$\text{RNC (janvier)} = 148924/457$$

$$\text{RNC (janvier)} = 325.87$$

$$\text{RNC (Février)} = 208341/1563$$

$$\text{RNC (Février)} = 133.29$$

$$\text{RNC (Mars)} = 216131/1942$$

$$\text{RNC (Mars)} = 111.29$$

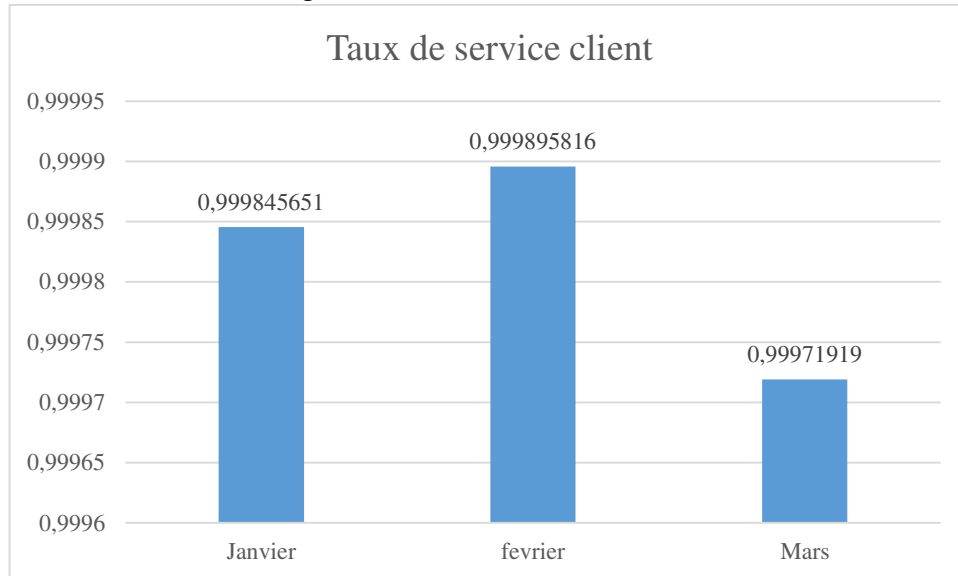
$$\text{RNC trimestriel} = \text{RNC (janvier)} + \text{RNC (Février)} + \text{RNC (Mars)} / 3$$

$$\text{RNC trimestriel} = 190.15$$

Ce ratio montre si les actions engagées aboutissent à une réduction des écarts. Il complète le KPI de traitement des NC. Il doit se maintenir au-dessus de 85 % pour prouver que les actions correctives sont exercées, la non-conformité devrait une discussion majeure dans l'entreprise. Les taux élevé de non-conformité est en raison des réserve des clients de partager leurs standards de productions¹⁹ comme le volume net des expéditions et des plans des charges de productions, la conception de d'emballage et de packaging, ces dernier sont des données très nécessaire pour effectuer les opérations de palettisation et manutention d'une manière conformes.

¹⁹ Selon (UGTE IHEC Carthage, 2023). *Chapitre II – Gestion de la production* : les standards de productions visent à optimiser la capacité de production de l'entreprise, en élaborant l'estimation la plus exacte possible de cette capacité et de la manière avec laquelle elle sera exploitée ou expédiées.

Figure 33 : Taux de service client



Source : Elaboré par l'étudiant

Soit :

Taux de service client = 1 - (Nombre de ligne commande expédiées en erreur/Nombre de lignes de commande expédiées)

$$\text{TSC (janvier)} = 1 - (86/557180)$$

$$\text{TSC (janvier)} = 0.99984$$

$$\text{TSC (Février)} = 1 - (62/595100)$$

$$\text{TSC (Février)} = 0.99989$$

$$\text{TSC (Mars)} = 1 - (152/541291)$$

$$\text{TRC (Mars)} = 0.99971$$

$$\text{TSC trimestriel} = \text{TSC (janvier)} + \text{TSC (Février)} + \text{TSC (Mars)} / 3$$

$$\text{TSC trimestriel} = 0.9998202$$

Ce KPI synthétise la capacité à livrer les commandes complètes et dans les délais. C'est le baromètre de la performance globale de la SC. Un taux > 98 % (0.98) est une norme dans le secteur. Il est aussi souvent intégré dans les SLA (Le service-level agreement) contractuels avec pénalités éventuelles entre Numilog et ces clients.

Sur l'ensemble du premier trimestre 2025, la plateforme logistique Numilog Bouira présente un profil paradoxal entre performance client et inefficience interne. En effet, le taux de service client moyen atteint un niveau exceptionnel de 99,98 %, démontrant une maîtrise remarquable du processus de préparation et d'expédition des commandes (Picking et ordinaire), avec un niveau d'erreur quasi nul. Cependant, cette performance de surface masque des dysfonctionnements structurels importants. Le taux d'occupation logistique moyen n'atteint que 4 %, traduisant une sous-exploitation de la capacité disponible. Cette sous-utilisation, couplée à un taux de remplissage (emplacements facturés) tout aussi faible, indique que la plateforme n'atteint ni un seuil de rentabilité logistique, ni une valorisation optimale de ses ressources. De plus, le taux d'avarie anormalement élevé (jusqu'à 82 % selon les données brutes) ainsi que des incohérences critiques dans les calculs de fiabilité de stock et de traitement des non-conformités suggèrent soit des problèmes de saisie et d'uniformité des unités, soit un défaut de pilotage des indicateurs clés. Ces anomalies remettent en question la fiabilité de certains processus internes, notamment le contrôle qualité, la gestion des emplacements et la rigueur dans l'exploitation du WMS (Saisi des entrées des supporte palette sur PDA en mode Echange directe "EDI" avec le logiciel). Bien que le niveau de service externe soit très satisfaisant, la plateforme souffre d'une inefficacité interne profonde, appelant à une refonte des pratiques de reporting, une optimisation de la capacité logistique et une consolidation des procédures de contrôle opérationnel.

1.2 Analyse des indicateurs des flux client (Dashboard)

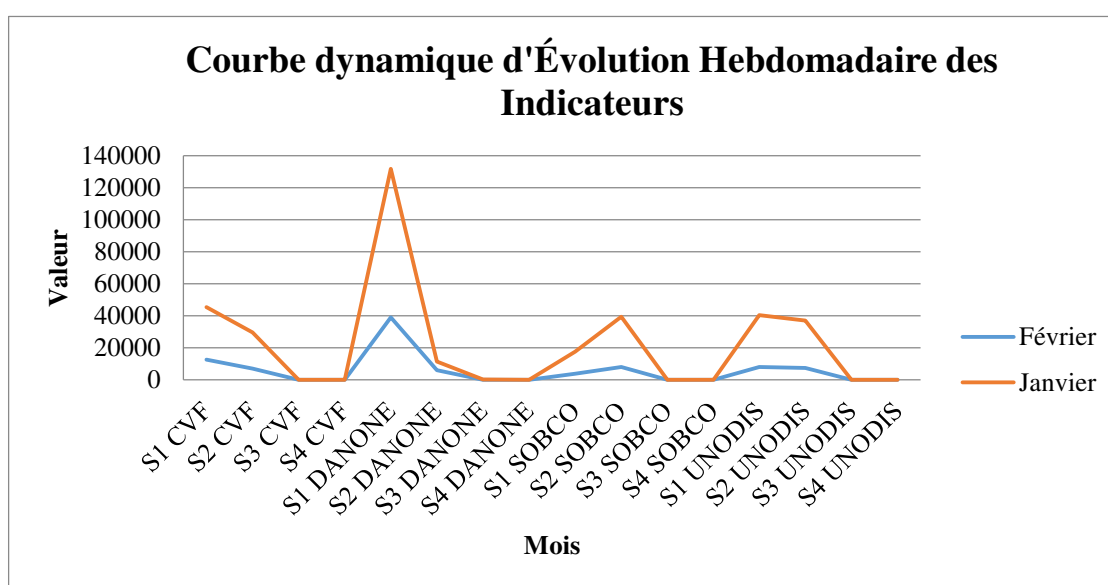
Le tableau ci-dessous montre les mesures des indicateurs logistiques extrait de Dashboard Numilog pour les 4 dossiers clients dans la période de Janvier et Février 2025 (8 semaines) :

Tableau 10 : Indicateurs de flux global de PFL (Janvier- Février)

Client	Indicateur	Février	Janvier
S1 CVF	Nombre UM expédiées	12516	45336
S2 CVF	Nombre des UM reçues	6945	29482
S3 CVF	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	0	3
S4 CVF	Avarie entrepôt	0	2
S1 DANONE	Nombre UM expédiées	39059	131915
S2 DANONE	Nombre des UM reçues	5908	11396
S3 DANONE	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	8	61
S4 DANONE	Avarie entrepôt	0	19
S1 SOBCO	Nombre UM expédiées	3759	17577
S2 SOBCO	Nombre des UM reçues	7940	39343
S3 SOBCO	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	0	0
S4 SOBCO	Avarie entrepôt	0	14
S1 UNODIS	Nombre UM expédiées	8029	40463
S2 UNODIS	Nombre des UM reçues	7417	36965
S3 UNODIS	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	2	22
S4 UNODIS	Avarie entrepôt	0	0

Source : NUMILOG SPA

Figure 34 : Évolution de traitement des Indicateurs sur l'échelle hebdomadaire



Source : Elaboré par l'étudiant

Le graphique ci-dessus d'Évolution Hebdomadaire des Indicateurs constitue un outil de pilotage essentiel, offrant une lecture détaillée de la performance logistique de NUMILOG SPA sur deux échelles temporelles ; hebdomadaire (S1-S4) et mensuelle (janvier et février 2025) ventilée par client. Ce graphique permet non seulement de suivre les volumes traités, mais aussi d'analyser les tendances opérationnelles, de détecter les points de rupture, et d'identifier les ajustements stratégiques dans la gestion des flux physiques et informationnels.

L'un des constats majeurs ressortant est la baisse significative des UM expédiées pour l'ensemble des clients, notamment entre janvier et février. Pour CEVIFOOD, par exemple, les expéditions sont passées de 45 336 UM à 12 516 UM, soit une réduction de plus de 72 %. Des baisses similaires sont observées pour DANONE, UNODIS et SOBCO (Palmary Food), ce qui laisse penser à une volonté de rationalisation des volumes ou à une variation saisonnière de la demande (mois de Ramadan et la fête de L'Eid). Cette diminution pourrait également être interprétée comme le résultat d'une planification logistique plus rigoureuse, favorisant des livraisons consolidées, une meilleure gestion des tournées transport, et une réduction des flux fragmentés. En limitant les UM expédiées sans compromettre la disponibilité des produits, Numilog améliore la productivité par ligne de commande tout en réduisant ses coûts opérationnels indirects (les couts qui ne sont pas considérées dans le contrat ou dans le TBO²⁰ de la plateforme donc ce sont des couts non payés).

Du côté des réceptions, une tendance parallèle est observée, avec une diminution globale des UM reçues pour chaque client. Cela suggère une approche synchronisée entre l'approvisionnement et la demande, probablement appuyée par une meilleure modélisation prévisionnelle et une application des méthodes de traitement des flux tels que le JAT (juste-à-temps) ou le flux tiré. L'objectif ici semble être de réduire les niveaux de charge statique (stocks dormants), d'optimiser les coûts de stockage et d'augmenter la rotation des produits vis-à-vis au plan de charge client, ce qui est stratégique dans des contextes à forte variabilité ou à produits périssables (La stratégie de Numilog consiste de ne pas reçus les marchandises et les produits avec une DLC moins de 60 jours pour les produits de longue durées).

Un autre aspect particulièrement révélateur de la qualité opérationnelle est la réduction quasi totale des lignes de commandes expédiées en erreur. Pour des clients comme CEVIFOOD et SOBCO, aucune erreur n'a été enregistrée en février, contre plusieurs erreurs en janvier. Cette amélioration témoigne d'une meilleure rigueur dans le processus de préparation des commandes, avec probablement une intégration plus poussée des outils de contrôle qualité, des systèmes de scanning à validation croisée, et une implication renforcée du personnel logistique. Cette amélioration contribue directement à l'élévation du taux de service client et à une réduction des coûts liés aux retours, aux litiges et aux réexpéditions. Parfois les critères d'évaluation des erreurs de commande se changeant par rapport au fort niveau de demande dans le marché

La dynamique positive se confirme également sur le plan de la gestion des avaries en entrepôt. Alors que des incidents de stockage ont été enregistrés en janvier, la quasi-totalité des clients ont affiché zéro avarie en février, un indicateur fort de l'amélioration des

²⁰ Le TBO (Total Benefits of Ownership) ou "Avantages Totaux de la Propriété" : s'agit d'un calcul d'évaluation qui vise à regrouper l'ensemble des retombées économiques positives liées à l'acquisition d'un plan ou d'un système. Ce calcul repose sur une estimation globale des valeurs ajoutées, tant directes qu'indirectes, susceptibles d'impacter l'entreprise (Legrenzi, 2013).

pratiques de manutention, du respect des procédures de sécurité et d'une meilleure organisation des zones de stockage. Cela laisse penser à une révision des processus internes, voire à des investissements dans du matériel de stockage plus fiable, ou à la mise en place de formations ciblées pour les opérateurs.

Dans l'ensemble, on marque une maturité de la gestion logistique chez NUMILOG SPA. La baisse volontaire et maîtrisée des flux, la réduction des erreurs et des avaries, ainsi qu'une meilleure coordination des réceptions et expéditions, témoignent d'un pilotage opérationnel plus stratégique, aligné sur les objectifs d'efficacité, de rentabilité et de qualité de service, et surtout l'entreprise met en œuvre un KPI de traçabilité pour chaque indicateur (UM, Avarie, Ligne de commande...) avec des seuils de performance respectés.

1.2.1 Le Tableau croisé dynamique

Selon (Rigollet, 2020), un tableau croisé dynamique est une fonctionnalité des tableurs qui permet de regrouper des données brutes selon plusieurs dimensions, facilitant ainsi leur analyse. Il offre une vue structurée et flexible des données, facilitant ainsi leur interprétation.

Et selon (Microsoft support, s.d.) Un tableau croisé dynamique Excel permet de synthétiser, analyser, explorer et présenter des données de manière structurée. Les graphiques croisés dynamiques viennent compléter ces tableaux en offrant des visualisations supplémentaires des données de synthèse. Ils facilitent également les comparaisons et l'identification de tendances. L'utilisation conjointe des graphiques et des tableaux croisés dynamiques permet de prendre des décisions éclairées basées sur les données stratégiques de l'entreprise.

Pour analyser les données des flux d'une manière globale, il faut grouper le jeu des données sous un ensemble d'un tableau, pour cela le Tableau Croisé Dynamique (TCD), est une fonction entendue et convergente dans l'analyse des données quantitatives :

Tableau 11 : Tableau croisé dynamique des flux client (Janvier- Février)

Indicateur/Client	Somme de Janvier	Somme de Février
CEVIFOOD	74823	19461
Avarie entrepôt	2	0
Nombre de ligne commande expédiées en erreur	3	0
Nombre des UM reçues	29482	6945
Nombre UM expédiées	45336	12516
DANONE	143391	44975
Avarie entrepôt	19	0
Nombre de ligne commande expédiées en erreur	61	8
Nombre des UM reçues	11396	5908
Nombre UM expédiées	131915	39059
SOBCO Palmary	56934	11699
Avarie entrepôt	14	0
Nombre de ligne commande expédiées en erreur	0	0
Nombre des UM reçues	39343	7940
Nombre UM expédiées	17577	3759
UNODIS	77450	15448
Avarie entrepôt	0	0
Nombre de ligne commande expédiées en erreur	22	2
Nombre des UM reçues	36965	7417
Nombre UM expédiées	40463	8029
Total général	352598	91583

Source : Elaboré par l'étudiant

L'analyse issue du tableau croisé dynamique met en évidence une évolution significative des charges logistiques traitées par la plateforme Numilog Bouira au profit de ses quatre dossiers clients, sur la période de janvier à février. Les volumes manipulés ont en effet connu une baisse marquée, passant de 352 598 UM en janvier à 91 583 UM en février, soit une diminution de plus de 74 %. Cette variation ne traduit pas uniquement un ralentissement d'activité, mais elle peut être interprétée comme le fruit d'une optimisation stratégique des flux logistiques. Une telle réduction peut résulter de prévisions plus affinées, d'un lissage de la demande client, ou encore de la mise en place de flux tirés ou synchrones mieux ajustés aux besoins réels. En parallèle, la diminution observée des erreurs opérationnelles et des avaries d'entrepôt témoigne d'une amélioration tangible des processus de manutention, de contrôle qualité et de gestion des stocks. Cela suggère que Numilog a su mettre une nouvelle stratégie de prévision demande client, L'état actuel indique que les clients ne transmettent pas leurs estimations de productions ou de plan de charges d'une manière régulière ou détaillée que ce soit la réception et ou l'expédition, ce qui provoque une fausse estimation de la part de Numilog SPA.

Sous un autre angle l'évolution favorable de pilotage des flux de marchandises peut également s'expliquer par une volonté de rationalisation des ressources (réduction des surcapacités, ajustement des plannings de réception et d'expédition, optimisation des tournées transport) dans une optique de réduction des coûts logistiques et d'amélioration continue. En somme, la tendance révélée par les données ne reflète pas un simple ralentissement mais bien une montée en maturité dans la gestion des flux physiques sur le plan et défaillance dans la gestion des flux d'informations (surtout la demande clients) ce qui reste un aspect à améliorer en parallèle avec les clients.

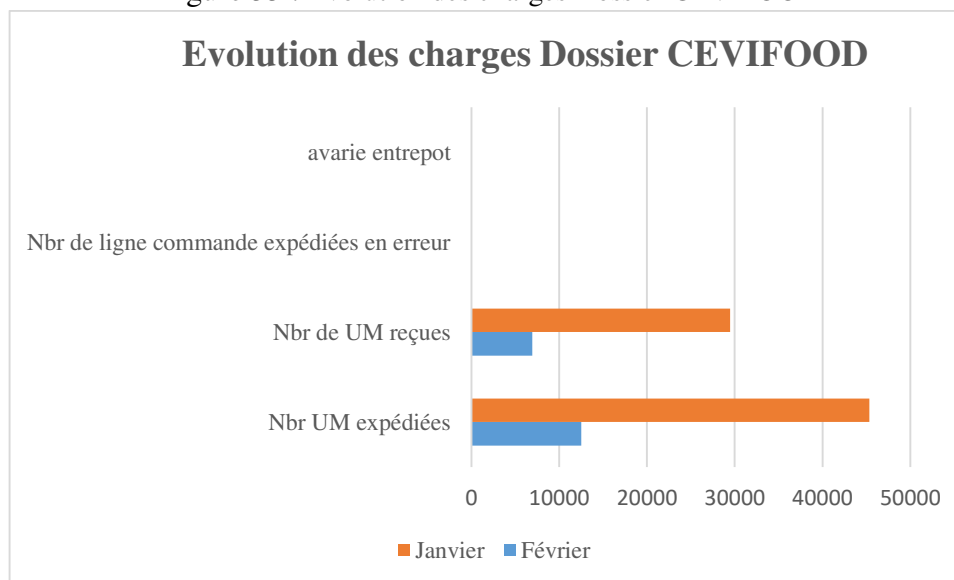
1.2.2 Le client CEVIFOOD

Tableau 12 : Indicateurs de client CEVIFOOD (Janvier – Février)

	Indicateur	Février	Janvier
S1 CVF	Nombre UM expédiées	12516	45336
S2 CVF	Nombre des UM reçues	6945	29482
S3 CVF	de ligne commande expédiées en erreur	0	3
S4 CVF	Avarie entrepôt	0	2

Source : NUMILOG SPA

Figure 35 : Evolution des charges Dossier CEVIFOOD



Source : Elaboré par l'étudiant

Les flux logistiques de CEVIFOOD montrent une réduction significative des UM expédiées, passant de 45,336 en janvier à 12,516 en février, ce qui peut être le reflet d'une réévaluation des besoins ou d'une optimisation des expéditions pour mieux correspondre à la demande réelle. La baisse des UM reçues, de 29,482 en janvier à 6,945 en février, peut aussi suggérer une gestion plus ciblée des approvisionnements, permettant de réduire les entrées tout en maintenant un stock suffisant. La réduction des erreurs d'expédition (de 3 en janvier à 0 en février) montre une amélioration nette dans la gestion des commandes, peut-être grâce à des systèmes de contrôle qualité renforcés. De plus, l'absence d'avarie entrepôt en février, contre 2 en janvier, témoigne d'une gestion optimisée des conditions de stockage et de manutention, ce qui reflète l'efficacité croissante de NUMILOG dans ses traitements opérationnels.

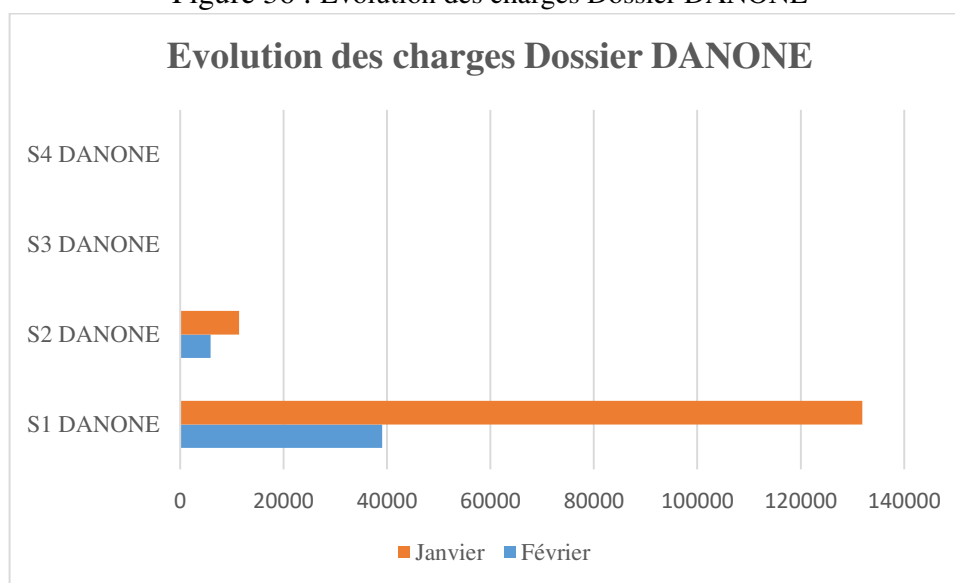
1.2.3 Le client DANONE

Tableau 13 : Indicateurs de client DANONE (Janvier – Février)

Client	Indicateur	Février	Janvier
S1 DANONE	Nombre UM expédiées	39059	131915
S2 DANONE	Nombre des UM reçues	5908	11396
S3 DANONE	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	8	61
S4 DANONE	Avarie entrepôt	0	19

Source : NUMILOG SPA

Figure 36 : Evolution des charges Dossier DANONE



Source : Elaboré par l'étudiant

La baisse substantielle du volume des UM expédiées de 131,915 en janvier à 39,059 en février pourrait résulter de facteurs saisonniers ou d'une optimisation logistique visant à ajuster les expéditions aux besoins réels. La réduction des UM reçues, de 11,396 en janvier à 5,908 en février, indique une gestion des approvisionnements plus précise, où les flux entrants sont mieux anticipés. L'amélioration de la précision des expéditions est également notable, avec une baisse des erreurs d'expédition de 61 en janvier à 8 en février, ce qui peut être attribué à des processus plus rigoureux et. L'absence d'avarie entrepôt en février, après 19 en janvier, montre une meilleure gestion de la qualité et des risques liés à la manutention et au stockage des marchandises, ce dernier a été amélioré par la discussion des plans de charges de DANONE avec son prestataire.

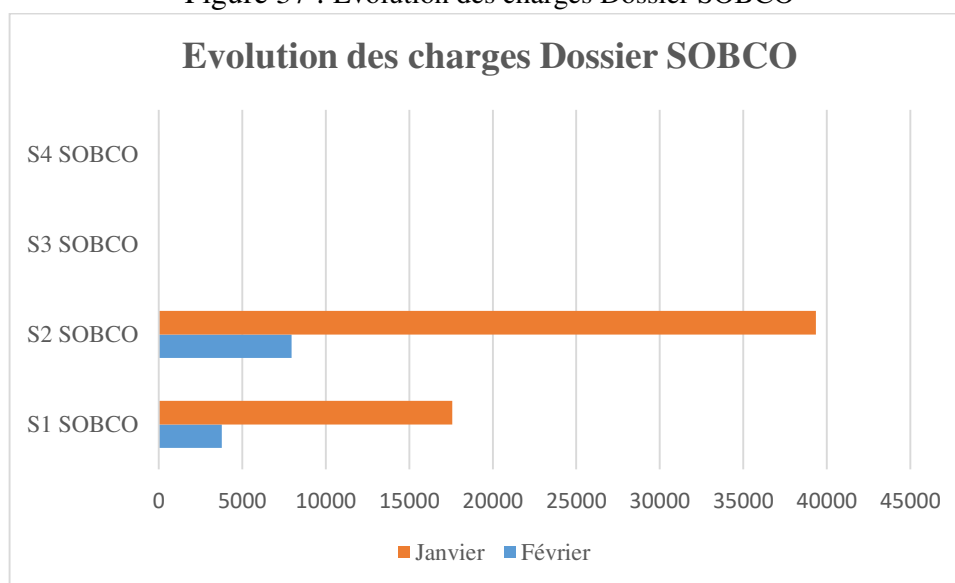
1.2.4 Le client SOBCO Palmary

Tableau 14 : Indicateurs de client SOBCO (Janvier – Février)

Client	Indicateur	Février	Janvier
S1 SOBCO	Nombre UM expédiées	3759	17577
S2 SOBCO	Nombre des UM reçues	7940	39343
S3 SOBCO	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	0	0
S4 SOBCO	Avarie entrepôt	0	14

Source : NUMILOG SPA

Figure 37 : Evolution des charges Dossier SOBCO



Source : Elaboré par l'étudiant

SOBCO Palmary a également connu une réduction des UM expédiées, passant de 17,577 en janvier à 3,759 en février, ce qui pourrait résulter d'une gestion optimisée des flux logistiques ou d'une variation de la demande. Le nombre d'UM reçues a également baissé, de 39,343 en janvier à 7,940 en février, ce qui reflète une gestion plus ciblée des approvisionnements. L'absence d'erreurs d'expédition pendant les deux mois est un excellent indicateur de l'efficacité des processus de préparation des commandes, ce qui montre une rigueur dans la gestion des flux. De plus, la réduction des avaries entrepôt, passant de 14 en janvier à 0 en février, souligne une amélioration des pratiques de stockage et une gestion des risques plus stricte, contribuant à une chaîne d'approvisionnement plus fiable. La création des nouveaux produits dans le marché par SOBCO (comme le chocolat nommé "MOMENT EVASION") a été discuté avec Numilog pour affecter tous type de standards de production et volume des charge des nouveau produit ce qui peut faciliter la prévision en terme de planning et manutention et préparation de zone de stockage frais dédiée directement pour les nouveau produits.

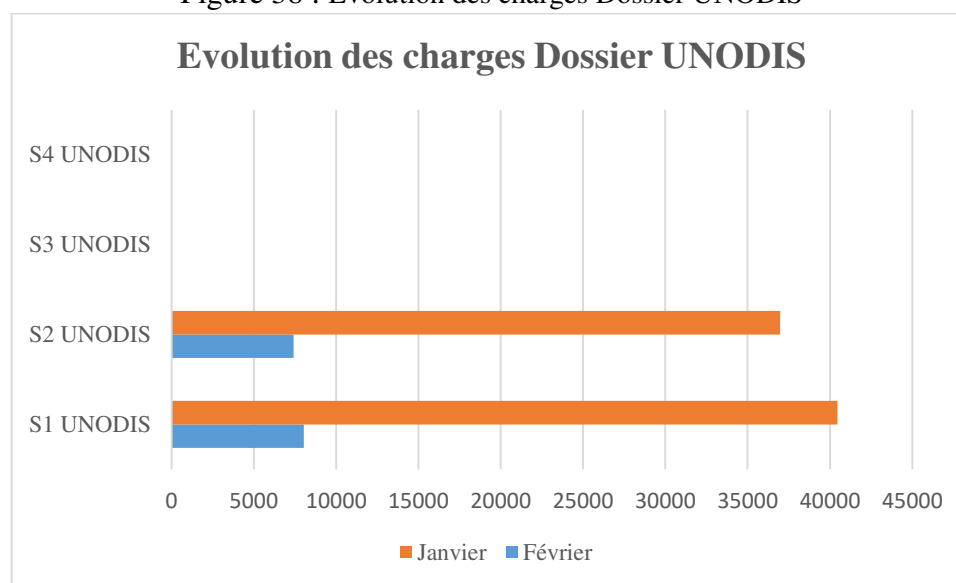
1.2.5 Le client UNODIS

Tableau 15 : Indicateurs de client UNODIS (Janvier – Février)

Client	Indicateur	Février	Janvier
S1 UNODIS	Nombre UM expédiées	8029	40463
S2 UNODIS	Nombre des UM reçues	7417	369650
S3 UNODIS	Nombre de ligne commande expédiées en erreur	2	22
S4 UNODIS	Avarie entrepôt	0	0

Source : NUMILOG SPA

Figure 38 : Evolution des charges Dossier UNODIS



Source : Elaboré par l'étudiant

UNODIS a enregistré une baisse des UM expédiées de 40,463 en janvier à 8,029 en février, ce qui peut signaler une réduction de la demande ou une réévaluation des priorités logistiques. Le nombre d'UM reçues a également diminué, passant de 36,965 en janvier à 7,417 en février, suggérant une gestion plus optimisée des approvisionnements et une planification plus fine des stocks. La diminution des erreurs d'expéditions, de 22 en janvier à 2 en février, montre un progrès notable dans la gestion des commandes et la précision des expéditions. Le contraindre marqué dans le volume des expéditions revient sur le mauvais planning pour les fournisseurs de détail, sachant que le dossier UNODIS est le seul dossier qui travaille avec les fournisseurs de détail quantité. Ces derniers ne sont pas engagés par des cahiers de charges ou des contrats de longue durée (partenariat), ce qui rend la tâche plus difficile pour le prestataire Numilog pour planifier les expéditions vers les hypermarchés de UNODIS en deux volets : expéditions Numilog et expédition en articles détaillés (fournisseur). Enfin, l'absence d'avarie entrepôt en février, contre aucune en janvier, témoigne d'une gestion plus rigoureuse des conditions de stockage et de manutention.

Section 2 : Discussion

A la suite des résultats obtenus de diagnostic de l'état actuel, cette section offre une analyse critique dans vise a dégagé des contraintes majeures, tout en reconnaissant les défis particuliers auxquels Numilog Bouira fait face dans le contexte de ce problème

2.1 Le dysfonctionnement de charge

Le dysfonctionnement au niveau de la plateforme logistique de Bouira est représenté par les interruption de réception et d'expédition nommée les rupture de charge, qui représentent une stagnation dans la flexibilité et la fluidité de la circulation des marchandises au sein de la plateforme, ce qui crée une situation de goulot d'étranglement qui devient cumulative ou composée si elle n'est pas résolue.

Le processus de rupture affecte à la fois la charge et la décharge, et par conséquent l'étudiant a décidé d'étudier un groupe d'échantillons représentant les missions de chargement et de déchargement pour chaque cas. Déterminez les véritables raisons derrière cela, puis organisez-les et hiérarchisez-les et essayez de les traiter à l'aide d'outils de Management connus.

Certaines raisons peuvent paraître banales ou sans importance, mais pratiquement sont la cause principale des ruptures. L'aspect humain est le facteur important dans ces dysfonctionnements.

2.1.1 Rupture de charge de réception

Sur un échantillon de 503 réceptions traité, 71 ont été réalisé sans obstacles. En bas les pertes de charges constatées sur les 432 réceptions.

Tout type de rupture est considéré dans l'entreprise Numilog SPA comme un motif de défaillance.

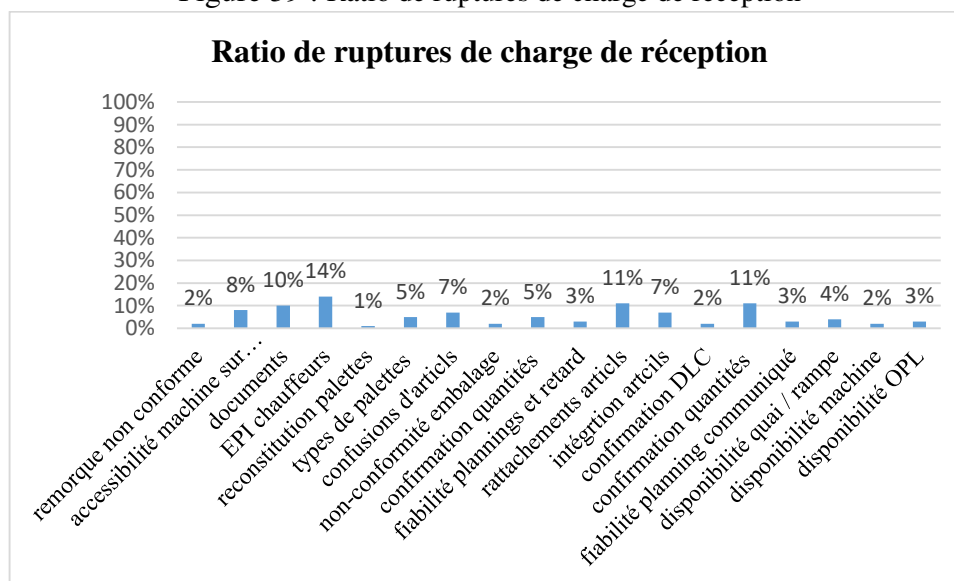
Sachant que : 432 charge de réception = 100 %

Tableau 16 : Rupture de charge de réception

Ruptures liés aux transporteurs	Ratio
Remorque non conforme	2%
Accessibilité machine sur les petits camions	8%
Documents	10%
EPI chauffeurs	14%
Reconstitution palettes	1%
Totale	35%
Ruptures liés aux fournisseurs	Ratio
Types de palettes	5%
Confusions d'articles	7%
Non-conformité emballage	2%
Confirmation quantités	5%
Fiabilité plannings et retard	3%
Totale	22%
Ruptures liés au client	Ratio
Rattachements articles	11%
Intégration articles	7%
Confirmation DLC	2%
Confirmation quantités	11%
Fiabilité planning communiqué	3%
Totale	34%
Ruptures liés à l'exploitation	Ratio
Disponibilité quai / rampe	4%
Disponibilité machine	2%
Disponibilité OPL	3%
Totale	9%

Source : Elaboré par l'étudiant

Figure 39 : Ratio de ruptures de charge de réception



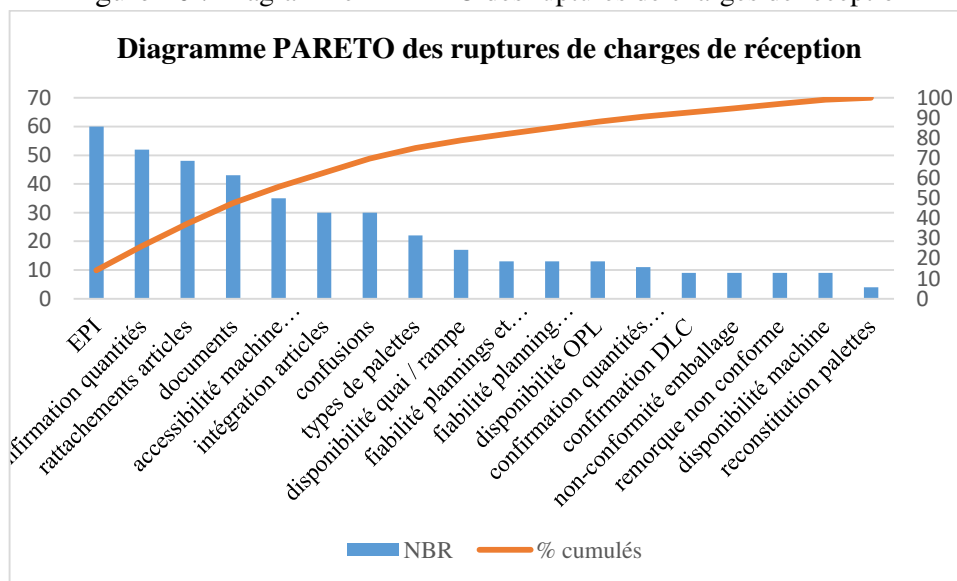
Source : Elaboré par l'étudiant

Tableau 17 : Le tableau cumulé de rupture de charge de réception

Obstacle de rupture	NBR	Pourcentage %	cumulés %
EPI	60	14,05152	14,05152
confirmation quantités	52	12,17799	26,22951
rattachements articles	48	11,24122	37,47073
documents	43	10,07026	47,54098
accessibilité machine sur les petits camions	35	8,196721	55,7377
intégration articles	30	7,025761	62,76347
confusions	30	7,025761	69,78923
types de palettes	22	5,152225	74,94145
disponibilité quai / rampe	17	3,981265	78,92272
fiabilité plannings et retard	13	3,044496	81,96721
fiabilité planning communiqué	13	3,044496	85,01171
disponibilité OPL	13	3,044496	88,05621
confirmation quantités	11	2,576112	90,63232
confirmation DLC	9	2,107728	92,74005
non-conformité emballage	9	2,107728	94,84778
remorque non conforme	9	2,107728	96,9555
disponibilité machine	9	2,107728	99,06323
reconstitution palettes	4	0,936768	100

Source : Elaboré par l'étudiant

Figure 40 : Diagramme PARETO des ruptures de charges de réception

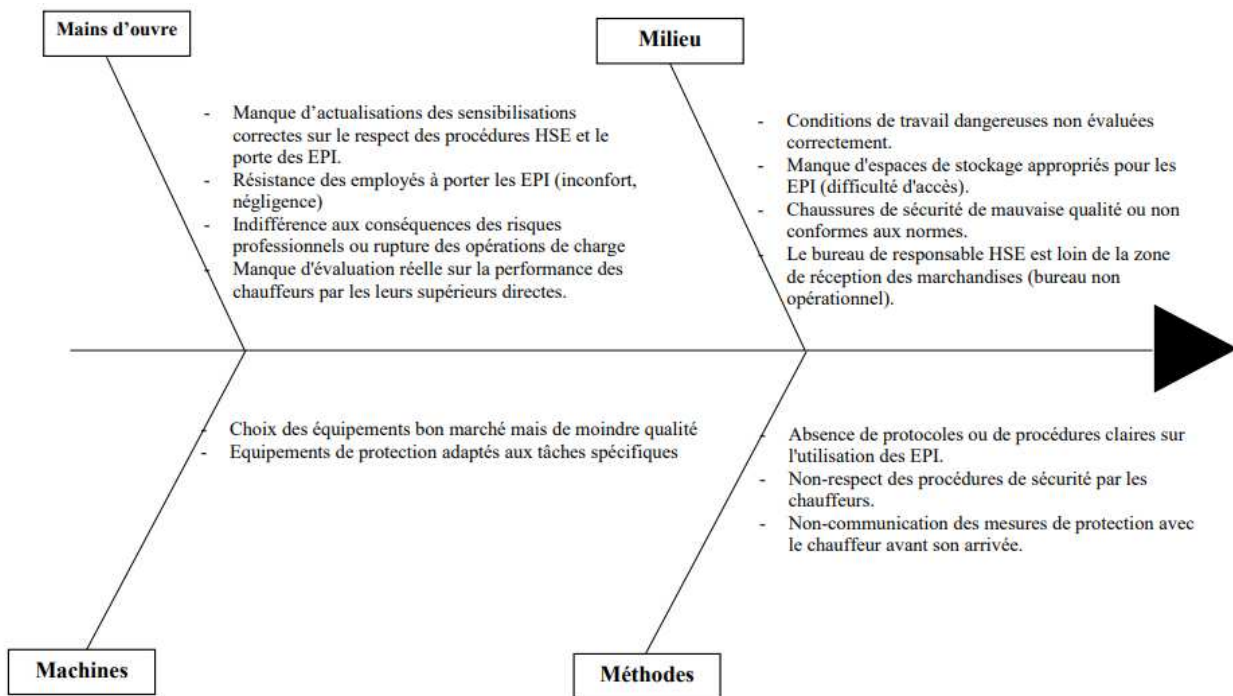


Source : Elaboré par l'étudiant avec l'aide de personnel de l'entreprise

Pour bien déterminer les causes et les effets de cet obstacle critique (EPI) qui provoque les ruptures de charge de réception un diagramme ISHIKAWA (Gratia Éditions, n.d.) a été élaboré par l'étudiant :

Obstacle majeur de rupture : Les "EPI".

Figure 41 : Diagramme ISHIKAWA Ruptures de charge de réception



Source : Elaboré par l'étudiant

L'analyse de l'obstacle identifié comme étant l'absence des équipements de protection individuelle (EPI), effectuée à l'aide de l'outil de Pareto, a révélé d'être l'effet déclencheur de la rupture de charge au niveau de la réception des marchandises chez NUMILOG SPA. Ce dysfonctionnement organisationnel affecte directement la continuité opérationnelle, en limitant la capacité des opérateurs à exécuter les tâches de réception dans des conditions de sécurité conformes aux normes HSE. Le défaut d'EPI tels que les chaussures de sécurité normées, ou les gilets haute visibilité, expose les chauffeurs à un risque accru d'accidents du travail, ce qui contraint l'encadrement à ralentir, voire suspendre temporairement l'activité logistique pour des raisons de conformité ou de prévention. En l'absence de conditions de travail sécurisées, les chauffeurs deviennent plus vulnérables, ce qui induit non seulement une baisse de productivité, mais également une augmentation du taux de traitement des articles et "Full-Palettes".

Au-delà de l'impact immédiat sur la cadence opérationnelle, cette carence traduit une faiblesse structurelle en matière de culture de sécurité, aggravée par une absence de sensibilisation aux risques professionnels, un manque de formation continue, et une défaillance dans la formalisation des protocoles sécurité logistique. En conséquence, les chauffeurs, mal informés ou peu encadrés, tendent à adopter des comportements à risque, surtout pour les chauffeurs qui ne appartiennent pas à Numilog (Chauffeurs des autres clients au des fournisseurs en détaillés) ce qui fragilise l'ensemble du dispositif de réception, de contrôle qualité et de mise en stock. Cette situation génère un goulot d'étranglement chronique, puisque les marchandises réceptionnées ne peuvent être traitées à un rythme optimal ni dans des conditions réglementaires, compromettant ainsi l'intégrité des flux d'entrée et provoquant une désynchronisation des processus en aval, tels que le stockage, la

préparation ou encore la rupture de l'expédition, les détails de cette derniers seront mentionnés dans le titre suivant.

À terme, la rupture de charge au niveau réception s'intensifie, car l'absence d'EPI devient un facteur de blocage systémique. Elle entraîne une perte de fluidité dans les opérations, une dégradation des indicateurs de performance (taux de réception, délais de mise à disposition, taux de rotation des stocks) et une baisse de la satisfaction client, liée à l'allongement des délais.

Analyse de la défaillance

Pour analyser de mode de défaillance pour l'actif critique : Absence des EPI, un tableau d'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité –AMDEC– de type flux a été élaboré par l'étudiant : qui est l'analyse des risques liés à l'approvisionnement, le temps de réaction et de correction et leurs coûts.

Soit les critères de cotation comme ceci :

Les actions de préventions sont déclenchées si la gravité est égale à 4 ou si l'IPR (criticité) est supérieur ou égal à 16 (IPR = 12 actions non systématiques).

Tableau 18 : Grill de notation AMDEC

Détection	
Note	- Les Critères :
1	Détection automatisée (100%)
2	Détection humaine
3	Détection aléatoire
4	Aucun moyen de détection
Gravité	
Note	- Les Critères :
1	Aucune incidence sur la rupture de charge
2	Incidence Significative (erreur, anomalie, panne)
3	Incidence importante (dysfonctionnement temporaire)
4	Incidence Majeur (dysfonctionnement de chargement)
Fréquence	
Note	- Les Critères :
1	De une à deux fois par an
2	Au moins une fois par mois
3	Au moins une fois par semaine
4	Au moins une fois par jour

Source : Elaboré par l'étudiant

Tableau 19 : Le tableau AMDEC de rupture de charge de réception

Fonction analysée	Causes possibles	Gravité initiale /4	Fréquence initiale /4	Détection initiale /4	Criticité initiale	Actions correctives	Responsable	Délais de mise en œuvre
Réception logistique	Absence d'EPI, manque de suivi HSE. Non-sensibilisation aux risques. Défaut de contrôle à l'entrée	4	3	3	36	Mise en place des casiers accessibles pour les chauffeurs spéciaux pour les EPL. Procédure HSE stricte à l'entrée Sensibilisation et formation régulière.	Responsable HSE /Responsable qualité /L'OPL Chargé de réception	1 mois (30) jours
Contrainte	Effet	Plan B	Gravité finale /4	Fréquence /4	Détection /4	Criticité finale		
Budget EPI. Adhésion du personnel. Coordination HSE-logistique	Rupture de charge. Blocage des réceptions. Dégradation du taux de disponibilité stock Retard de préparation des commandes clients.	Autorisation d'entrée conditionnée à une dotation EPI immédiate, assistance logistique en renfort	2	2	2	8		

Source : Elaboré par l'étudiant avec l'aide de personnel de l'entreprise

Tableau 20 : La Matrice RACI rupture de charge de réception

Tâches / Activités	Responsable (R)	Approbateur (A)	Consulté (C)	Informé (I)
Identification des besoins en EPI pour les quais de réception	Responsable HSE	Directeur d'administration d'Exploitation	Chef d'Equipe Transport (CET)/ Chef d'Equipe Logistique (CEL)	Tous les chauffeurs
Mise en place du stock tampon EPI (casiers, armoire,...)	Responsable d'Exploitation logistique (REX)	Directeur d'administration d'Exploitation	Chef d'Equipe Transport (CET)/ Chef d'Equipe Logistique (CEL)	Tous les chauffeurs
Élaboration et diffusion d'une nouvelle procédure HSE d'accès à la zone de réception	Responsable HSE	La Direction Générale (DG)	Responsable qualité	Tous les visiteurs externes
Planification et animation des sessions de sensibilisation et formation	Responsable de bureau formation	Responsables des ressources humaines (RRH)	Responsable HSE	Tous les chauffeurs
Contrôle régulier du port des EPI et gestion des écarts	Entreprise privé de gardiennage et supervisons (Contractuel avec Numilog) "Superviseur sécurité"	La Direction Générale (DG)	Représentants du personnel	Encadrement opérationnel
Activation du Plan B en cas de rupture ou non-respect	Responsable HSE	Responsable d'Exploitation logistique (REX)	Superviseur sécurité	La Direction Générale (DG)

Source : Élaboré par l'étudiant

2.1.2 Rupture de charge d'expédition

Sur un échantillon de 95 missions traité 18 ont été réalisé sans obstacles, En bas les pertes de charges constaté sur les 77 missions.

Tout type de rupture est considéré dans l'entreprise Numilog SPA comme un motif de défaillance.

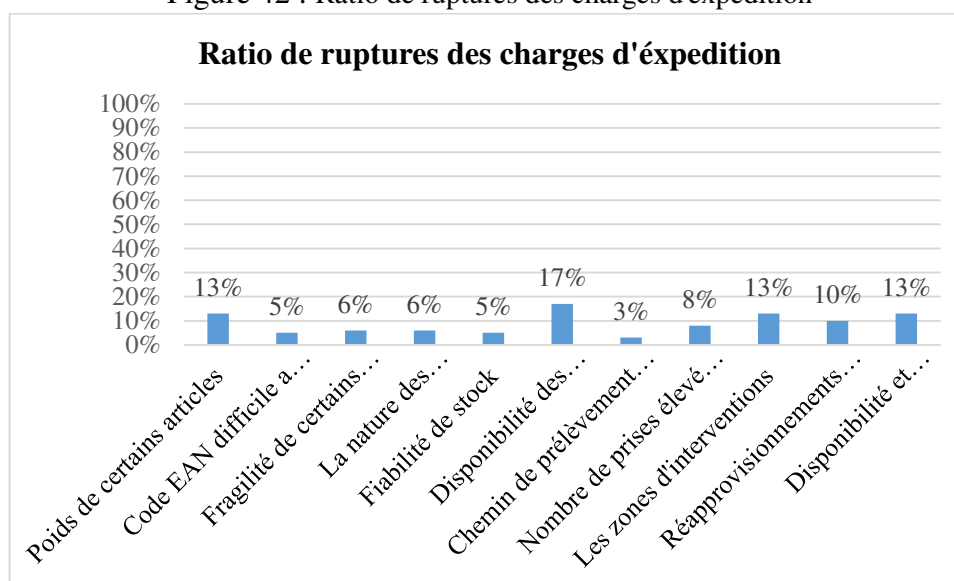
Sachant que : 77 charges d'expédition = 100 %

Tableau 21 : Rupture de charge d'expédition

Ruptures lié à la nature des articles	Ratio
Poids de certains articles	13%
Code EAN difficile a scanné	5%
Fragilité de certains articles	6%
Totale	24%
Ruptures lié au client	Ratio
La nature des commandes client	6%
Totale	6%
Ruptures lié à l'exploitation	Ratio
Fiabilité de stock	5%
Disponibilité des espaces de préparations	17%
Chemin de prélèvement incohérent	3%
Nombre de prises élevé sur des petites quantités	8%
Les zones d'interventions	13%
Réapprovisionnements des pickings	10%
Disponibilité et conformité machine /PDA	13%
Totale	69%

Source : Elaboré par l'étudiant

Figure 42 : Ratio de ruptures des charges d'expédition



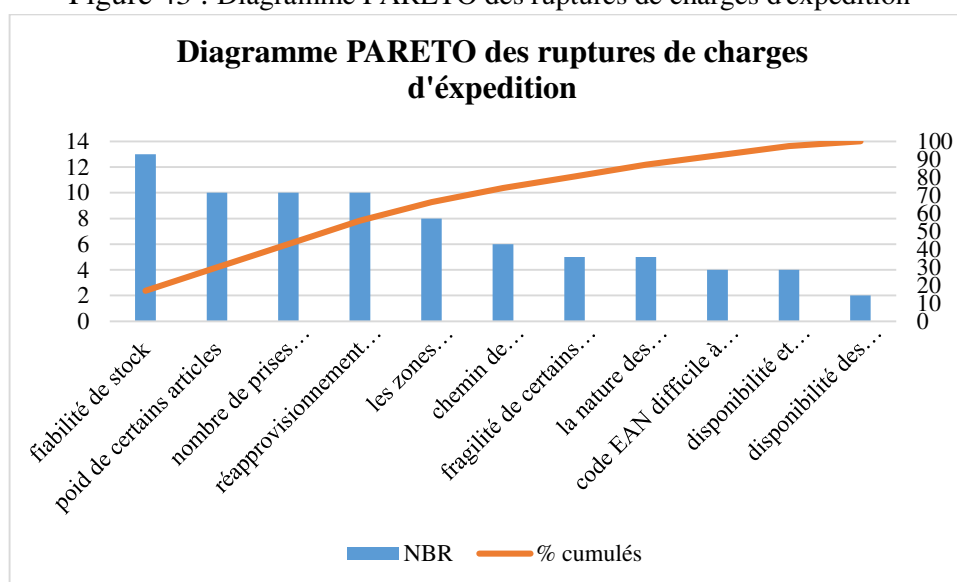
Source : Elaboré par l'étudiant

Tableau 22 : Le tableau cumulé de rupture de charge d'expédition

Obstacle de rupture	NBR	Pourcentage %	% cumulés
Fiabilité de stock	13	16,88312	16,88312
Poids de certains articles	10	12,98701	29,87013
Nombre de prises élevé sur des petites quantités	10	12,98701	42,85714
Réapprovisionnements des pickings	10	12,98701	55,84416
Les zones d'interventions	8	10,38961	66,23377
Chemin de prélèvement incohérent	6	7,792208	74,02597
Fragilité de certains articles	5	6,493506	80,51948
La nature des commandes client	5	6,493506	87,01299
Code EAN difficile à scanner	4	5,194805	92,20779
Disponibilité et conformité machine / PDA	4	5,194805	97,4026
Disponibilité des espaces de préparations	2	2,597403	100

Source : Elaboré par l'étudiant

Figure 43 : Diagramme PARETO des ruptures de charges d'expédition

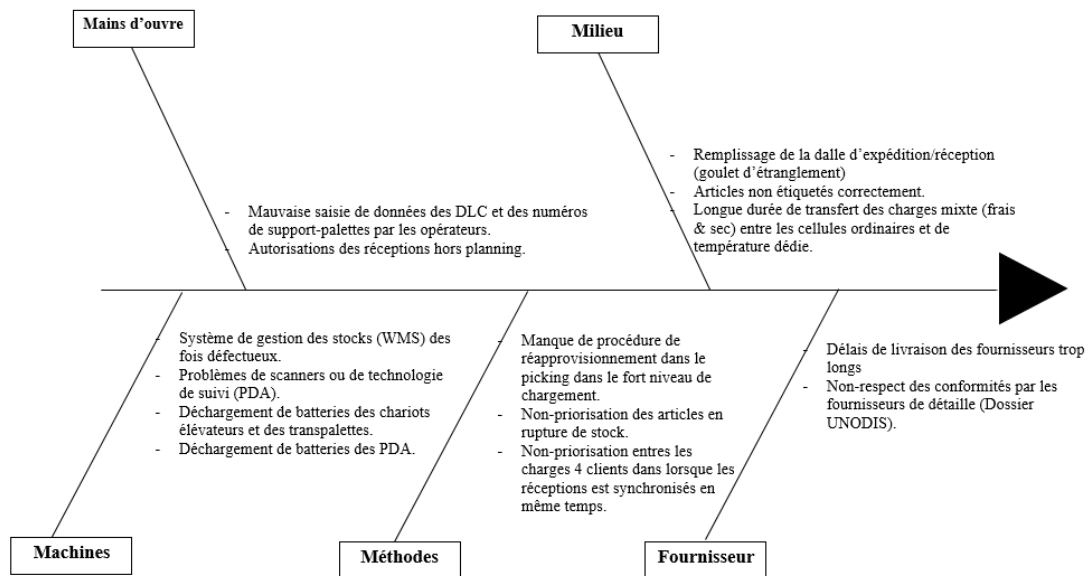


Source : Elaboré par l'étudiant avec l'aide de personnel de l'entreprise

Pour bien déterminer les causes et les effets de cet obstacle critique (EPI) qui provoque les ruptures de charge d'expédition un diagramme ISHIKAWA (Gratia Éditions, n.d.) a été élaboré par l'étudiant :

Obstacle majeur de rupture : La fiabilité de stock.

Figure 44 : Le Diagramme ISHIKAWA Ruptures de charge d'expédition



Source : Elaboré par l'étudiant

L'analyse de l'obstacle lié à la fiabilité de stock, réalisée à travers l'outil de Pareto, a permis de mettre d'identifier impact majeur sur la performance opérationnelle de la plateforme NUMILOG Bouira , notamment en ce qui concerne la rupture de charge d'expédition. Cette dernière se manifeste comme une conséquence directe de l'inexactitude des données de stock, qui désorganise l'ensemble du processus de traitement des commandes. La fiabilité de stock constitue en effet un pilier fondamental du pilotage des flux, puisqu'elle conditionne la justesse du picking, la disponibilité des références en temps réel, et la fluidité des ordres d'expédition. Lorsqu'elle est compromise, généralement par un dysfonctionnement du système WMS, des pannes de scanners, ou un manque de synchronisation entre les flux physiques et informationnels, cela entraîne un désalignement entre le stock théorique et le stock réel. Ce décalage provoque des erreurs de prélèvement, des retards de préparation, voire des annulations d'expédition, qui se traduisent par des ruptures de charge affectant les délais de livraison et la satisfaction client.

En parallèle, l'absence de procédures standardisées de réapprovisionnement dans le picking de forte rotation des articles (UNODIS), couplée à un défaut de priorisation des articles critiques surtout dans la synchronisation des réceptions dans la même dalle de réception, aggrave le phénomène : les ruptures de stock deviennent non anticipées, et les commandes clients ne peuvent être honorées. À cela s'ajoute un manque de communication avec le client , une insuffisance de formation du personnel sur les bonnes pratiques d'inventaire provoque des écarts significatifs entre l'inventaire physique et comptable et automatisé et préavisé , et parfois une minimisation des risques associés à la mauvaise gestion des stocks, qui renforcent l'apparition d'erreurs humaines. Ces éléments accentuent les déséquilibres dans la gestion des flux, réduisent la réactivité des équipes, et génèrent une désorganisation structurelle de gerbage.

En outre, des facteurs externes, comme des délais fournisseurs non maîtrisés, des réceptions non conformes (quantité, qualité, et étiquetage mal placé), viennent s'ajouter aux sources d'instabilité. Ces aléas créent des ruptures de stock imprévues et perturbent le cycle de rotation nominale, en particulier lorsque les produits concernés sont critiques ou à rotation rapide. Une mauvaise organisation des espaces de stockage, l'absence de paramètre zonage fixe pour la mise en stock, ou encore des conditions de conservation inadaptées (température, humidité, etc.) peuvent entraîner une détérioration physique des marchandises, rendant certaines unités non conformes à l'expédition.

L'ensemble de ces défaillances aboutit à une situation où la rupture de charge devient systémique, bloquant les expéditions, allongeant les délais, et générant des coûts cachés sous forme de ressources immobilisées dans le TBO client. Il apparaît donc impératif que NUMILOG SPA mette en place un plan d'action structuré, basé sur la révision des processus de gestion des stocks, la digitalisation fiable des flux d'information, et la montée en compétence des OPL, pour restaurer un niveau de fiabilité acceptable et garantir la fluidité de sa SC.

Analyse de la défaillance

Pour analyser de mode de défaillance pour l'actif critique : Fiabilité de stock, un tableau d'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité –AMDEC– de type flux a été élaboré par l'étudiant : qui est l'analyse des risques liés à l'approvisionnement, le temps de réaction et de correction et leurs coûts.

Soit les critères de cotation les mêmes qui ont été considérés en analyse de rupture de charge de réception.

Tableau 23 : Le tableau AMDEC de rupture de charge d'expédition

Fonction analysée	Causes possibles	Gravité (G) initiale	Fréquence (F) initiale	Détection (D) initiale	Criticité (C = G×O×D) initiale	Actions correctives proposées	Responsable	Délai de mise en œuvre
Gestion des stocks	Défaillance WMS, pannes de scanner, absence de procédures, erreurs humaines, retards fournisseurs	4	3	3	36	Standardisation des procédures, fiabilisation du WMS Suivi des fournisseurs. Mise en place des KPI de taux d'erreur de saisi (un seuil à respecter de 1 suite les erreurs dans 42 saisis sera faisable)	Responsable d'Exploitation Logistique (REX)	2 mois (60jour)
Temps de traitement, fiabilité des données, pression client	Blocage des expéditions, baisse du taux de service, perte de confiance.	Plan B			Fréquence (F) finale	Gravité (G) finale	Détection (D) finale	Criticité (C) finale
					3	3	1	9

Source : Elaboré par l'étudiant avec l'aide de personnel de l'entreprise

Tableau 24 : La Matrice RACI, rupture de charge d'expédition

Tâches / Activités	Responsable (R)	Approbateur (A)	Consulté (C)	Informé (I)
Standardisation des procédures de réapprovisionnement et de gestion de stock en picking	Responsable d'Exploitation Logistique (REX)	Directeur d'administration d'Exploitation	Responsable qualité	Opérateurs Logistiques (OPL)
Audit et mise à jour du WMS	Equipe IT	Directeur des Systèmes d'Information (DSI)	Tous les agents administratifs (Utilisateurs WMS)	Responsable d'Exploitation Logistique (REX)
Mise en place du stock de sécurité temporaire (Plan B)	Responsable exploitation Logistique (REX)	Responsable de Dossier Client (RDC)	Chef d'équipe Logistique (CEL)	Caristes et chefs de quai
Formation des opérateurs à la gestion des anomalies	Responsable de bureau de formation	Responsable des ressources humaines (RRH)	Formateurs internes/externes	Equipe RH
Suivi et évaluation des fournisseurs	Responsable clientèle	La Direction Générale (DG)	Responsable de Dossier Client (RDC) UNODIS	Ensembles des Fournisseurs
Activation de la stratégie de secours (panne système)	Equipe IT	Directeur technique	Responsable sécurité	Tous les Opérateurs (OPL)
Pilotage et supervision du plan d'action AMDEC	Responsable qualité	La Direction Générale (DG)	Directeur d'administration d'Exploitation	La Direction Générale (DG)

Source : Elaboré par l'étudiant

2.2 Analyse de la demande du client UNODIS

Selon (Ballou, 2004), un plan logistique efficace « détaille les politiques et les mesures à prendre afin d'organiser, de diriger et de contrôler les activités logistiques telles que le transport, la gestion des stocks, le traitement des commandes et la distribution ».

Un plan d'action logistique est un document structuré qui définit les étapes, les ressources, les responsabilités et les délais nécessaires pour atteindre des objectifs logistiques spécifiques, souvent en lien avec l'optimisation des flux de matières, d'informations et de services. Il sert de feuille de route pour la mise en œuvre des stratégies logistiques, en assurant la coordination entre les différentes fonctions de la chaîne d'approvisionnement.

Le référentiel d'excellence logistique qui mesure la maturité et la bonne santé de la SC comme ASLOG reflète sur certaine documentation ; Considérant que la contrainte actuelle est prédire les données de la demande client afin de mettre à jour avec les capacités des charges de Numilog, pour cela l'étudiant a élaboré des fiches d'action selon le référentiel ASLOG²¹.

²¹Le référentiel ASLOG mentionné ici ne désigne pas la référentiel de maturité ou de l'audit, mais plutôt les documents sur lesquels ce référentiel se base pour l'atteindre l'excellence de la SC. (C'est plutôt comme les fiches processus, la différence réside dans l'absence des éléments d'entrées et de sortie.

Fiche d'action (janvier)


Tableau 25 : Fiche et plan d'action de manutention pour le client UNODIS (Janvier)

<h1>Fiche d'action –Manutention–</h1>  <p>Durée : du 01/01/2025 au 31/01/2025</p>		
Intitulé de l'indicateur	Productivité de la manutention	
Objectif de l'indicateur	Mesurer l'efficacité des opérations de déchargement, contrôle de charge à la réception	
Formule de calcul	Somme de charge du mois (TCD) / Nombre d'heures travaillées $77450/746.5 = 103.75$ ≈ 104	
Unité de mesure	Palettes par heure	
Source des données	Document interne de prestataire NUMILOG SPA BOUIRA TCD	
Responsable du suivi	Chef d'Equipe Logistique (CEL)/ Responsable d'Exploitation (REX)	
Valeur actuelle (réalisé)	104 palettes/heure (janvier)	
Analyse / Commentaires	Données extraites du tableau de bord de janvier. Heures travaillées estimées à 746.5 heures sur la base de 4 caristes en poste + affectation de personnel.	
<h2>Plan d'action (si écart à la cible)</h2>		
Action	Responsable	Echéance
Évaluer le besoin en renfort temporaire (lors de réception)	Responsable d'exploitation (REX)	01/03/2025
Optimiser l'organisation du quai & le picking de forte rotation	Chef d'Equipe Logistique (CEL)	01/03/2025

Source : Elaboré par l'étudiant

Fiche d'action (Février)

Tableau 26 : Fiche d'action de manutention pour le client UNODIS (Février)

<h1>Fiche d'action</h1> <h2>–Manutention–</h2>  <p>Durée : du 01/02/2025 au 28/02/2025</p>	
Intitulé de l'indicateur	Productivité de la manutention
Objectif de l'indicateur	Mesurer l'efficacité des opérations de déchargement, contrôle de charge.
Formule de calcul	Somme de charge du mois (TCD) / Nombre d'heures travaillées $15448/825 = 18.72$ ≈ 19
Unité de mesure	Palettes par heure
Source des données	Document interne de prestataire NUMILOG SPA BOUIRA TCD
Responsable du suivi	Chef d'Equipe Logistique (CEL)/ Responsable d'Exploitation (REX)
Valeur actuelle (réalisé)	19 palettes/heure (Février)
Analyse / Commentaires	Données extraites du tableau de bord de Février. Heures travaillées estimées à 825 heures sur la base de 4 caristes en poste + affectation de personnel.

Source : Elaboré par l'étudiant

Les données révèlent une détérioration significative de la productivité opérationnelle entre janvier et février. En effet, le nombre de palettes traitées par heure est passé de 104 à seulement 19, ce qui représente une baisse drastique de plus de 80 %. Cet écart interpelle sur la performance globale du système de manutention et suggère des dysfonctionnements organisationnels. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées : une affectation inefficace des ressources humaines, un sous-dimensionnement ou surdimensionnement des équipes en fonction de la charge réelle, une utilisation inappropriée des engins de manutention (chariots élévateurs en surcharge ou indisponibilité), ou encore des interruptions fréquentes du flux causées par des temps morts logistiques non maîtrisés (attente aux quais, chevauchement des tâches, ou réajustement des priorités en cours d'exécution). Par ailleurs, le nombre d'heures travaillées a augmenté de manière notable, passant de 746,5 heures en janvier à 825 heures en février, sans corrélation directe avec une amélioration du rendement. Ce constat peut être interprété comme une mobilisation excessive de la main-d'œuvre pour un retour logistique marginal, révélant une inefficience dans l'organisation des cycles de travail.

Un mauvais calibrage des équipes de préparation, l'absence de gestion des priorités multi-clients, ou encore une utilisation peu efficiente des créneaux horaires de réception et d'expédition peuvent contribuer à ce déséquilibre. Les pistes d'amélioration identifiées telles que le dimensionnement des équipes via une évaluation prévisionnelle des besoins en renforts temporaires, ou encore l'optimisation du processus de picking (à travers des itinéraires de prélèvement rationalisés et l'automatisation partielle des tâches répétitives).

Pour minimiser cet écart un plan d'action a été élaboré par l'étudiant :

Tableau 27 : Plan d'action d'indicateur manutention pour le client UNODIS (Février)

Plan d'action (si écart à la cible)		
Action	Responsable	Echéance
Évaluer le potentiel au discuter l'augmentation des charges	Responsable Dossier Client	01/04/2025
Renforcer le picking	Chef d'Equipe Logistique (CEL)	01/04/2025

Source : Elaboré par l'étudiant

2.2.1 Indicateur de la prévision de la demande (le client UNODIS)

Grille des critères d'évaluation (référentiel ASLOG)

Tableau 28 : Standard grill d'autoévaluation

Critère évalué	Niveau 1 – Basique	Niveau 2 – Standardisé	Niveau 3 – Maîtrisé	Niveau 4 – Optimisé	Niveau 5 – Excellent
Sources de données utilisées	Historique ventes uniquement	Ventes + quelques retours terrain	Ajout de données commerciales (promos, événements)	Intégration multi-sources (météo, tendances marché)	Données internes + externes + IA
Méthode de prévision	Empirique ou intuition	Méthode Excel manuelle	Méthodes statistiques (moyenne, lissage)	Modèles prédictifs (ARIMA, régression, ML simple)	Prévision automatique via IA/algorithms adaptatifs
Horizon de prévision	Jours à 1 semaine	1 mois glissant	3 mois à moyen terme	6-12 mois avec revues périodiques	Multi-horizon avec scénarios/plans B
Prise en compte de la saisonnalité	Non pris en compte	Ajustement manuel ponctuel	Prise en compte dans les calculs	Intégrée dans les modèles	Détection automatique + simulation d'impact
Taux de fiabilité (forecast accuracy)	< 50 %	50–65 %	65–80 %	80–90 %	> 90 %, fiabilité suivie en continu

Source : Elaboré par l'étudiant en suivi le grill d'autoévaluation ASLOG (Demand Planning)

Les cellules colorées sont les évaluations pour Numilog Spa selon les sources des données internes et l'observation méthodique dans le terrain :

Tableau 29 : Grill d'évaluation

Critère évalué	Niveau 1 – Basique	Niveau 2 – Standardisé	Niveau 3 – Maîtrisé	Niveau 4 – Optimisé	Niveau 5 – Excellent
Sources de données utilisées	Historique ventes uniquement	Ventes + quelques retours terrain	Ajout de données commerciales (promos, événements)	Intégration multi-sources (météo, tendances marché)	Données internes + externes + IA
Méthode de prévision	Empirique ou intuition	Méthode Excel manuelle	Méthodes statistiques (moyenne, lissage)	Modèles prédictifs (ARIMA, régression, ML simple)	Prévision automatique via IA/algorithmes adaptatifs
Horizon de prévision	Jours à 1 semaine	1 mois glissant	3 mois à moyen terme	6-12 mois avec revues périodiques	Multi-horizon avec scénarios/plans B
Prise en compte de la saisonnalité	Non pris en compte	Ajustement manuel ponctuel	Prise en compte dans les calculs	Intégrée dans les modèles	Détection automatique + simulation d'impact
Taux de fiabilité (forecast accuracy)	< 50 %	50–65 %	65–80 %	80–90 %	> 90 %, fiabilité suivie en continu

Source : Elaboré par l'étudiant en suivi le grill d'autoévaluation ASLOG (Demand Planning)

Méthode de mesure de niveau :

$$\text{Positionnement} = \frac{\sum \text{degré de niveau de chaque critère}}{\text{Nombre des niveaux (5)}}$$

Obs. L'arrondissement des nombre décimal est considéré dans le résultat.

Application :

- Nous avons :

L'ensemble des critères suivants :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1 + 2 + 1 + 2 + 3}{5} \\
 &= \frac{9}{5} \\
 &= 1.8 \\
 &\approx 2
 \end{aligned}$$

- Donc :

L'entreprise NUMILOG SPA Bouira est située au deuxième niveau en termes de processus de prévision de la demande selon l'évaluation des niveaux d'excellence de référentiel ASLOG.

- Interprétation :

Le niveau 2 : meilleure anticipation, mais des erreurs fréquentes persistent (prévisions parfois déconnectées du terrain), Début de formalisation de processus, Ecart significatif entre les unités traitées (opérationnel) et les unités comptabilisées.

- Commentaire :

Actuellement, Numilog Bouira se situe au niveau 2 de maturité pour le processus de prévision de la demande, ce qui correspond à une phase de structuration initiale du pilotage prévisionnel. L'entreprise utilise principalement des outils standards (type Excel) et s'appuie sur des données historiques internes, sans intégration approfondie de variables exogènes telles que la saisonnalité, les promotions ou les tendances marché. Les prévisions sont élaborées de manière ponctuelle, souvent sur un horizon court terme, avec une méthodologie encore largement manuelle. La collaboration interservices (logistique, ventes, planification) est encore limitée ou informelle, ce qui engendre un manque de coordination dans l'anticipation des besoins. Cette configuration permet une vision minimale de la demande future, mais reste insuffisante pour garantir une maîtrise fine des flux de marchandises, notamment dans un contexte de gestion de hub multi-clients et multi-produits. Le positionnement au niveau 2 reflète donc une organisation réactive, en transition vers une logique plus anticipative et intégrée.

Tableau 30 : Fiche d'action d'indicateur prévision pour le client UNODIS

Élément	Etiquette Action
Intitulé de l'action	Structuration du processus de prévision de la demande
Objectif	Passer du niveau 2 au niveau 3 du référentiel ASLOG
Responsable	Responsable de dossier client / Responsable d'Exploitation Logistique (REX)
Partenaires impliqués	Ventes, Planning, SI
Tâches clés	- Formaliser un processus mensuel - Collecter les historiques - Créer un fichier standard - Organiser des réunions interservices et réunion avec le client. - Décaler le potentiel et la capacité réelle avec le client
Échéancier	Avril – Juin 2025
Indicateurs de suivi	- Taux de participation réunions - Qualité des données - Respect du planning
Livrables attendus	- Procédure écrite - Fichier de prévision type - Plans de charge - TBO et DASHBOARD synchronisé
Ressources nécessaires	Temps de réunion, support SI, base de données
État d'avancement	<input type="checkbox"/> Non commencé <input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Terminé

Source : Elaboré par l'étudiant

Exemple d'insertion des sorties de fiche d'action dans le tableau de bord :

Soit :

- Les prévisions (en UM) est extrait d'inventaire estimé pour les emplacements de stockage dédiées.
- **Prévision** : est une variable indépendante : Elle est décidée avant l'action. Elle sert à planifier, elle ne dépend pas de la réalisation.
- **Réalisation** : est une variable dépendante : Elle résulte d'un ensemble de facteurs, dont la prévision. Elle est mesurée après coup.

Tableau 31 : Exemple d'insertion des sorties de fiche d'action de prévision dans le tableau de bord

Période	Nature de support de charge	Prévision (UM)	Réalisation (UM)	Écart (%)	MAPE	Commentaire / Cause écart ²²
Avril 2025	-Palettes 800*1200 -Palettes 1000*1200	1 500	1 280	-14,6 %	14,6 %	Moins de livraisons qu'annoncé
Mai 2025	-Palettes 800*1200 -Palettes 1000*1200	500				Prévision en attente de validation

Source : Elaboré par l'étudiant

²² Il existe 2 types d'écart : Manque ou Surplus, ceci est détecté par la comparaison entre les différents types de l'inventaire des UM : Inventaire estimé, prévisible, comptable, physique, automatisé (WMS).

Avec :

- **Écart (%)** = (Réalisation – Préviation) / Préviation × 100
- **MAPE (Mean Absolute Percentage Error)** = moyenne des erreurs absolues en %
- **Fiabilité moyenne** = 100 % – MAPE (La fiabilité dans ce cas est donc de 85,4%).

2.3 Préviation de Mai 2025

Après avoir collecté les données et élaboré l'insertion de tableau de bord du mois d'Avril 2025 ; Il est devenu nécessaire de prévoir le nombre de réalisations pour le mois de mai 2025, afin de connaître le nombre approximatif en fonction duquel La PFL Numilog Bouira peut adapter ses capacités avec.

2.3.1 Régression Linéaire Simple ; Le modèle PLRM (Predictive Linear Regression Model)

La régression linéaire est une technique statistique qui modélise la relation entre une variable dépendante et une ou plusieurs variables indépendantes sous forme linéaire. Elle est fréquemment utilisée pour faire des prévisions sur la base de données historiques, en particulier lorsqu'une relation linéaire est supposée exister entre les variables. Ce modèle est largement utilisé en économie, en gestion des stocks, ainsi que dans la planification de la production et d'autres domaines nécessitant des prévisions basées sur des tendances passées (Gujarati & Porter, 2009).

Le modèle de régression linéaire est une méthode statistique qui permet de prédire une variable dépendante à partir de variables indépendantes, en établissant une relation linéaire entre elles. Ce modèle est largement utilisé pour la prévision de valeurs futures dans divers domaines, notamment en gestion, économie et analyse des séries temporelles. L'outil est simple, rapide et bien adapté pour les données qui présentent une tendance linéaire (Montgomery, Peck, & Vining, 2012).

Application

Avec les données :

- Avril : Préviation = 1500, et Réalisation = 1280
- Mai : Préviation = 500

On peut ajuster une régression simple entre prévision et réalisation

Modèle

$$Y = \alpha + \beta X$$

Où :

- Y = variable dépendante (la réalisation en UM).
- X = variable indépendante (la prévision en UM).
- α = l'ordonnée à l'origine (intercept), c'est la valeur de Y quand X=0
- β = le coefficient directeur (pente), il représente le changement de Y pour chaque unité de changement dans X.

Donc : (théoriquement)

$$\text{Réalisation} = \alpha + \beta \cdot \text{Prévision}$$

La tendance linéaire basée sur l'écart d'avril, soit -14,6%, on peut estimer la réalisation de mai :

$$\begin{aligned} \text{Réalisation estimée pour mai} &= 500 \times (1 - 0,146) \\ &= 427 \text{ (approx.)} \end{aligned}$$

2.3.2 L'intervalle de confiance (IC)

Pour notre estimation linéaire :

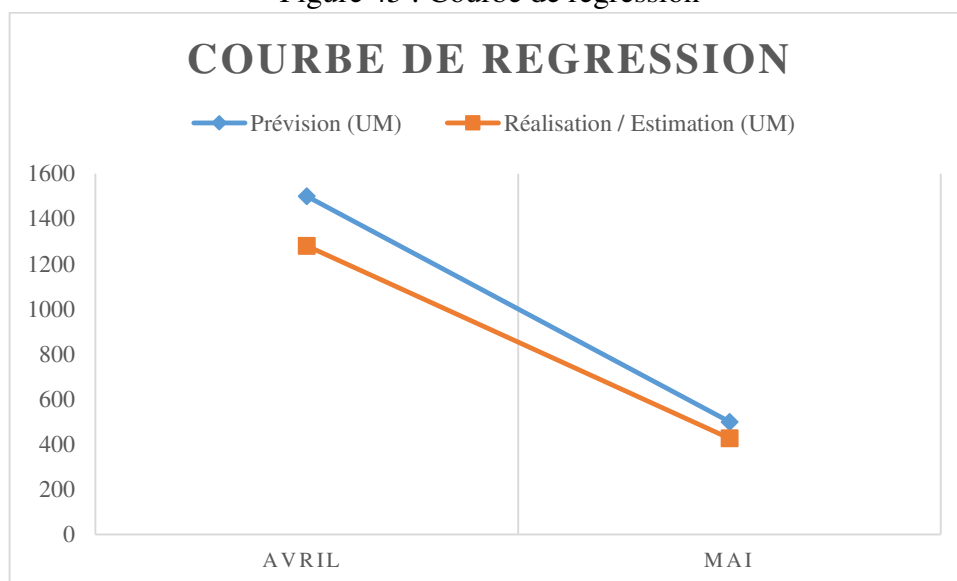
L'erreur normale autour de la prévision, basée sur l'écart d'avril :

- Erreur = $\pm 14,6\%$
- Estimation : 427
- **IC 95%** $\approx [427 \times (1 - 0,146), 427 \times (1 + 0,146)] \approx [364, 490]$

$$\text{IC} = \text{prédiction} \pm (\text{erreur relative} \times \text{valeur prédite})$$

IC est toujours à 95%

Figure 45 : Courbe de régression



Source : Elaboré par l'étudiant

Le graphique ci-dessus de courbe linéaire représente l'évolution des quantités prévues et réalisées (ou estimées) pour les mois d'avril et mai 2025. En avril, la quantité prévue était de 1500 unités, tandis que la réalisation effective s'est élevée à 1280 unités, ce qui correspond à un écart négatif de 220 unités, soit une sous-réalisation d'environ 14,6 %. Ce décalage suggère une surestimation dans la prévision ou une difficulté à atteindre les objectifs de livraison. Pour mai, la prévision est de 500 unités. En l'absence de données réelles, la réalisation a été estimée en appliquant le même taux de sous-réalisation observé en avril, ce qui conduit à une estimation de 427 unités. On remarque ainsi en évidence un écart récurrent entre prévisions et réalisations, soulignant l'intérêt d'ajuster le modèle de prévision ou de renforcer les capacités opérationnelles afin de mieux aligner les prévisions avec les résultats obtenus.

2.3.3 Les limites de modèle PLRM

Le modèle de régression linéaire simple de prévision présente plusieurs limites lorsqu'il est appliqué à des problématiques de prévision logistique. Il repose sur l'hypothèse fondamentale de linéarité entre la variable indépendante (souvent la prévision ou le temps) et la variable dépendante (réalisation), ce qui peut être réducteur dans des environnements où les dynamiques sont non linéaires, saisonnières ou influencées par des facteurs exogènes non observés. De plus, le modèle suppose une homo-scédasticité²³ (variance constante des erreurs), ainsi que leur indépendance et normalité, des conditions rarement vérifiées dans les séries temporelles réelles. L'absence de prise en compte d'autocorrélation ou de structure temporelle limite aussi son efficacité face à des données présentant des effets de tendance ou de saisonnalité. Les flux logistique de marchandises peuvent être impactés par des contraintes opérationnelles, des aléas de la chaîne d'approvisionnement ou des décisions stratégiques, la régression linéaire simple peut s'avérer trop rigide pour capturer la complexité du système. Son pouvoir prédictif diminue considérablement en présence de variables omises (variables explicatives qui influence la variable dépendante) ou de ruptures structurelles dans les données historiques, ce qui impose une validation rigoureuse du modèle via des techniques comme l'analyse des résidus, le test de Durbin-Watson ou encore la comparaison avec des modèles plus robustes (ARIMA, réseaux de neurones, ou régressions multi variées).

2.3.4 Extraction de la charge nominale

Considérant que la charge normale est un seuil qui doit être respectée par l'hub logistique vis-à-vis a son capacité. Ce seuil devrait être déterminé à partir des prévisions de la demande déterminées le modèle applicable dans cette étude PLRM.

Cependant, cela ne suffit pas à le déterminer du a les limites de fiabilités du modelé. Il s'agit d'une approche équilibrée qui combine les données historiques de la période à analyser (Avril & Mai). C'est pour cela une approche pondérer a été élaboré, quelle va déterminer le poids correspondant à chaque valeur d charge :

²³ L'homo-scédasticité peu importe les valeurs des données, les erreurs du modèle gardent toujours à peu près la même dispersion. (Université de Montréal, 2005).

2.3.5 Approche pondérée

Après avoir établi une estimation prévisionnelle des quantités attendues sur la période considérée, il est essentiel de confronter ces prévisions aux réalisations observées afin de mesurer l'écart entre l'anticipation et la réalité opérationnelle. Toutefois, lorsque les périodes ou les points de mesure n'ont pas la même importance en termes de volumes, de criticité logistique ou de poids dans le processus de décision une simple moyenne arithmétique ne permet pas de rendre compte fidèlement de la performance globale. C'est dans cette optique que l'utilisation de la moyenne pondérée s'impose. Cette approche permet d'agrèger les réalisations ou estimations en tenant compte de la contribution relative de chaque période, notamment en pondérant les valeurs observées par les volumes prévus. Elle fournit ainsi une mesure plus représentative de l'efficacité prévisionnelle et de la performance globale du système logistique étudié.

Selon (Hyndman & Athanasopoulos, 2018), La moyenne pondérée est une méthode statistique utilisée pour calculer une valeur moyenne où chaque observation reçoit un poids spécifique, reflétant son importance relative dans le calcul. Dans le contexte des prévisions, cette méthode est couramment utilisée pour donner plus de poids aux données récentes ou aux facteurs jugés plus significatifs pour la prédiction, afin d'obtenir des prévisions plus précises et adaptées aux tendances observées.

Modèle

$$\text{Moyenne pondérée} = \frac{\sum(X_i * W_i)}{\sum W_i}$$

Avec :

X_i : les valeurs

W_i : les poids correspondants

Application

Nous avons comme données :

$X_1=1280, W_1=1500$

$X_2=427, W_2=500$

Donc :

$$\begin{aligned} \text{Moyenne pondérée} &= \frac{(1280*1500)+(427*500)}{1500+500} \\ &= \frac{1920000+213500}{2000} \\ &= \frac{2133500}{2000} \\ &= 1066.75 \approx 1067 \end{aligned}$$

Donc, la moyenne pondérée est de 1067 UM.

La moyenne de 1067, calculée à partir des réalisations précédentes pondérées par les prévisions mensuelles. Comparée à la prévision de mai, cette moyenne pondérée permet de situer la prévision actuelle par rapport à un niveau moyen de réalisation ajusté selon l'importance de chaque mois. Si la prévision de mai est supérieure à cette moyenne, cela peut indiquer une tendance haussière anticipée²⁴, ou un ajustement stratégique basé sur des contraintes spécifiques. À l'inverse, si elle est inférieure, cela peut suggérer une anticipation prudente²⁵ ou une baisse attendue de la demande. Ainsi, cette moyenne pondérée constitue une base de comparaison utile pour évaluer la cohérence et la fiabilité de la prévision en cours.

2.4 Suggestions et perspectives

L'ensemble des résultats présentés met en évidence une division structurelle au sein de la PFL Numilog Bouira : d'un côté, un taux de service client élevé traduisant une qualité de prestation conforme aux exigences contractuelles ; de l'autre, une série de déséquilibres opérationnels internes sous-utilisation des capacités de stockage, fiabilité de stock instable, taux d'avarie excessif et inefficience dans la gestion des ressources, qui compromettent la robustesse globale de la SC.

Cette situation révèle une maturité logistique partielle, avec une maîtrise notable des flux aval (expédition, satisfaction client), mais une vulnérabilité persistante des flux amont et internes (réception, stockage, préparation de commande), en raison notamment d'un défaut de pilotage des indicateurs clés et d'un cloisonnement entre les flux d'information et les opérations terrain.

Face à ces constats, Certaines recommandations élaboré par l'étudiant visera à décliner des recommandations opérationnelles et stratégiques, en s'appuyant sur les outils du management logistique cités afin de renforcer la fiabilité des processus, optimiser les capacités installées, et aligner les prévisions de la demande avec les capacités réelles d'exécution. Cette démarche prospective s'inscrit dans une logique d'amélioration continue, avec pour objectif final l'atteinte d'un niveau de performance logistique résilient :

_ Allouer des emplacements spéciaux et facilement accessibles comme les armoires pour fournir les EPI directement aux chauffeurs au moment de la réception.

_ Elaboré un plan clair basé sur une discussion "formelle et officielle " avec les clients, Concernant :

- Les standards de production en PDP.
- Les prévisions de la demande vis-à-vis aux capacités d'expéditions des unités de production de chaque client.
- Les plans de charges au moins de J+1.
- L'inventaire périodique.

²⁴ Une tendance haussière anticipée signifie une augmentation prévue ou attendue de la variable étudiée.

²⁵ Anticipation prudente signifie une prévision volontairement modérée, pour réduire les risques liés à l'incertitude ou à une surcharge.

_ Reconsidérer le dossier de client "UNODIS" pour l'évaluer pour le déclasser pour un client ordinaire, et ouvrir l'opportunité de négociation et contractualisation avec des nouveaux dossiers clients de forte rotations et importance sur le marché.

_ Examinez des nouveaux KPI tels que :

La Tension des flux, Pour :

- Eviter tous type de péremption de produit dans la PFL.
- Auditer approprié du temps perdu dans le picking par rapport la charge préparée.

Le Taux de remplissage des véhicules, Pour :

- Eviter tous type de kilométrage (trajets) à vide.
- Charge vide en retour.
- Accroche/Décroche des remorques.

Tableau 33 : Analyse VRIO de NUMILOG SPA

Ressources / Capacités	V (Valeur)	R (Rareté)	I (Inimitabilité)	O (Organisation)	Avantage concurrentiel
Réseau logistique intégré (hubs, entrepôts, flotte)	✓Oui	✓Oui	×Moyenne	✓Oui	Avantage temporaire
Système d'information logistique (WMS/TMS)	✓Oui	×Non	×Non	✓Oui	Parité compétitive
Capital humain qualifié en SC	✓Oui	✓Oui	✓ Difficile	✓Oui	Avantage durable
Relations institutionnelles & partenariats B2B	✓Oui	✓Oui	× Moyenne	✓Oui	Avantage temporaire
Réputation sur le marché national	✓Oui	✓Oui	✓ Difficile	✓Oui	Avantage durable
Capacité à opérer sous charge nominale	✓Oui	×Non	×Non	✓Oui	Parité compétitive

Source : Elaboré par l'étudiant

Tableau 32 : Matrice SWOT NUMILOG

Analyse SWOT		
Faits internes	Strengths (Forces)	Weaknesses (Faiblesses)
	<ul style="list-style-type: none"> - Un capital social de plus de 75 millions d'euros. - Une bonne couverture de territoire national par les différentes PLF et CRL. - Capacité de flotte de transport dépasse les 1000 véhicules en 2025. - Offrir une PSL complète (circuit nationale et exportation). - Le leader du marché Algérien dans la chaîne de distribution frigorifique (Flotte de plus de 400 véhicules frigorifique). - Une bonne réputation dans le marché Locale et Territoriale-Internationale (Groupe CEVITAL). - Capacité et espace de stockage très importants : (250 000m² et 150000 UM). 	<ul style="list-style-type: none"> - NUMILOG génère une grande part de son chiffre d'affaires grâce à un seul client, (CEVITAL). - Aucune méthode claire de prévision de la demande clients. - Rupture de charges dues à des raisons irrationnelles. - Manque d'une visibilité de stratégie à long terme. - Aucune volonté d'augmenter la capacité de stockage ou le nombre de dossier client. - Affaiblissement de la pelletisation en plastique.
Faits externes	Opportunities (Opportunités)	Threats (Menaces)
	<ul style="list-style-type: none"> - Les talents souhaitent être embauchés chez NUMILOG. - Absence de prestations complète par les concurrents. - Faiblesse dans les chaînes de distribution frigorifique par les concurrents. - Diversification dans l'intégration des outils technologique. - Intégration des nouvelles méthodes et outils de management. - Cout de stockage stable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Une concurrence intense de la part des opérateurs externes. - La création des nouveaux entrants dans le marché logistique en Algérie. - Les coûts de manutention sont inférieurs à ceux des concurrents. - Manque de traitement des problèmes sociaux de personnels provoque des démissions aléatoires.

Source : Elaboré par l'étudiant

Conclusion

L'analyse des résultats menée au cours de ce chapitre met en évidence un contraste marquant entre la performance externe affichée par la PFL Numilog Bouira et les dysfonctionnements internes qui entravent son efficacité opérationnelle. Si les indicateurs tels que le taux de service client, supérieur à 99 %, traduisent une capacité remarquable à honorer les engagements contractuels en matière de livraison, d'autres KPI révèlent des fragilités structurelles préoccupantes : taux d'occupation logistique très faible, taux d'avarie anormalement élevé, fiabilité de stock déficiente et faible productivité de manutention.

Ces constats témoignent d'un pilotage logistique qui, bien que performant sur le plan de la satisfaction client, souffre d'un manque d'intégration entre les flux physiques, informationnels et humains. Les analyses de rupture de charge, les études AMDEC et les matrices RACI révèlent l'importance de renforcer la culture HSE pour éviter tous types de rupture probable, de fiabiliser le WMS, et d'améliorer la prévision de la demande, notamment pour les clients aux flux irréguliers comme UNODIS.

Cette discussion indique la nécessité d'une reconfiguration des pratiques de gestion logistique, fondée sur des données fiables, une meilleure anticipation des besoins, et une coordination renforcée entre tous les acteurs de la chaîne. La plateforme dispose des capacités pour atteindre un haut niveau de maturité logistique, à condition de combler les écarts entre performance apparente et efficacité réelle, en plaçant la maîtrise des flux internes au cœur de sa stratégie.

CONCLUSION GENERALE

Enfin, et dans le cadre de l'extraction du contenu de la réponse au cadre problématique proposé, cette réponse a été formulée successivement et d'une manière séquentielle à travers le contenu élaboré. A partir de la formation des notions et concepts généraux, pour arriver à une compréhension du processus de traitement des flux au niveau des entreprises leaders en logistique, en suivant une méthodologie spécifique qui a contribué à analyser le problème et à extraire des solutions basées sur les apprentissages acquis au cours des périodes théoriques et pratiques.

Cette étude a révélé que la gestion des flux de marchandises à des charges nominales est un élément indispensable pour la performance globale des hubs logistiques. Tandis que la capacité nominale est adéquatement gérée, les flux peuvent être pilotés de façon fluide, les ressources sont exploitées de manière optimale et les temps de traitement sont observés, même en situation de fluctuations de la demande. Par contre, une utilisation excessive ou insuffisante de cette capacité entraîne des perturbations dans les opérations : allongement des délais, encombrement, augmentation des coûts et dégradation de la réactivité...

Par conséquent, l'organisation, la planification et la synchronisation des flux sous contrainte de charge ont un impact direct sur la capacité du hub à satisfaire les demandes du marché.

C'est grâce à cette capacité à gérer les pics, éviter les dysfonctionnements et faciliter les mouvements que la valeur stratégique réelle des hubs logistiques dans une chaîne d'approvisionnement moderne se révèle : des points de référence capables de maintenir l'équilibre en période de déséquilibre.

Les limites de recherche

Cependant, cette étude présente certaines limites méthodologiques, organisationnelles et même conceptuels :

- **Limitation due à l'absence de généralisation des résultats :** Comme l'étude se base sur un seul hub logistique (cas d'étude unique), les conclusions et observations ne sont pas applicables à tous les hubs logistiques, en particulier ceux de différents secteurs ou régions ou même spécificités.
- **Restriction sur la variation temporelle :** L'analyse a été effectuée sur une durée déterminée analyse du 3 mois (trimestrielle), ce qui exclut la prise en compte plusieurs variations saisonnières ou des hausses d'activité inhabituelles susceptibles d'avoir un impact significatif sur les flux, ou même une comparaison stratégique de longue durées.
- **Restriction conceptuelle concernant la définition des charges nominales :** La notion de charge nominale est encore peu standardisée dans les publications en science de gestion surtout en logistiques, et ce n'est pas du tout le cas pour les autres disciplines scientifiques et techniques, ce qui peut conduire à des interprétations divergentes en fonction des contextes opérationnels.

Les difficultés pratiques de recherche

Des difficultés pratiques ont également été rencontrées, telles que :

- L'accès limité à certaines données opérationnelles considérées comme confidentiels par l'entreprise.
- La participation du personnel logistique aux discussions est limitée durant les périodes de forte activité en raison de leur charge de travail.
- La complexité technique de certaines opérations logistiques, requérant des compétences spécifiques parfois non documentées.
- La difficulté d'interpréter ou comprendre certaines données surtout les données chiffrées qui reflètent sur la connaissance réelle du métier et la politique de l'entreprise.

Perspectives de recherche et d'application

Cependant, ces limites offrent des opportunités prometteuses pour étendre ce travail :

- Mener une analyse comparative entre plusieurs dossiers clients pour identifier des tendances générales ou spécifiques selon les configurations.
- Intégrer une approche de modélisation des flux et simulation de scénarios de charge (avec outils comme FlexSlim²⁶), de longues durées (qu'elle ne base pas seulement sur l'historique)
- Le suivi de temps de réalisation (Synchronisation) d'un véritable modèle de prévision.
- intégrer les standards de production, les plans de charges comme variable de recherche par rapport au domaine de la SCM.

²⁶ FlexSlim est un logiciel de Simulation de Flux Digital Twin pour la SC.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bibliographie

- Amodeo, L., & Yalaoui, F. (2005). *Logistique interne : Entreposage et manutention*. Paris : Ellipses. ISBN 2-7298-2489-8
- Anil, K. S., & Rajeev, A. (2007). *Logistics Management*. New Delhi : Tata McGraw-Hill Education.
- Arunachalam, D., Kumar, N., & Kawalek, J. P. (2018). Understanding big data analytics capabilities in supply chain management : Unraveling the issues, challenges and implications for practice. *Transportation Research Part E : Logistics and Transportation Review*, 114, 416–436.
- Baccadoro, M., Smith, J., & Nguyen, L. (2006). *Supply chain performance metrics : A comprehensive review*. *International Journal of Logistics Management*, 17(2), 123–145. <https://doi.org/10.1108/09574090610689992>
- Baglin, G., Bruel, O., Garreau, A., & Greif, M. (2013). *Management industriel et logistique* (6e éd.). Paris, France : Éditions d'Organisation.
- Baglin, T., Luddington, R., Brown, K., et al. (2013). Testing for inherited thrombophilia and consequences for prevention of venous thromboembolism. *Thrombosis and Haemostasis*, 110(4), 705–713.
- Ballou, R. H. (2004). *Business logistics/supply chain management : Planning, organizing, and controlling the supply chain* (5th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Barman, A., & Saini, R. (2021). Logistics management in the era of digital transformation. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 38(1), 1–15.
- Ben Ali, M. (2005). *Pilotage des flux dans les chaînes logistiques : Proposition de nouvelles politiques de pilotage* (Thèse de doctorat, École Centrale Paris). <https://www.theses.fr/2005ECAP0989>
- Bentarasher, A., & Benzidia, S. (2018). La logistique durable : Enjeux et perspectives. *Revue des Sciences Commerciales*, 15(2), 89–102.
- Bhakthavatchalam, R., & Sivasubramanian, M. (2015). *Logistics Management*. New Delhi : Oxford University Press.
- Boudia, M. (2006). *Optimisation de la gestion intégrée des flux physiques dans une chaîne logistique* (Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble). <https://www.theses.fr/2006INPG0070>
- Bounadi, N. (2019). *Évaluation de NUMILOG avec l'audit logistique et son rôle dans l'amélioration de sa stratégie de palettisation*.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Campagne, J.-P. (2015). *Gestion des flux logistiques*. Dunod.
- Chibani, F. (2015). *Gestion des flux logistiques et optimisation des performances dans les entreprises industrielles : Cas de l'industrie automobile en Algérie* (Thèse de doctorat, Université de Lorraine). HAL. https://theses.hal.science/tel-01912414v1/file/CHIBANI_2015CLF22633.pdf
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Pearson Education.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14.
- Colin, J., & Paché, G. (2012). *La logistique : Organisation, pilotage et performances*. Vuibert.

- Colin, J., & Pimor, Y. (2018). *Logistique et supply chain management*. Pearson Education.
- Corriveau, M. (2013). *Planification de la capacité logistique d'un réseau d'importation et de distribution*. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal. <https://archipel.uqam.ca/6017/>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design : Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Crum, C., & Palmatier, G. (2013). *Demand Management Best Practices : Process, Principles, and Collaboration* (2e éd.). J. Ross Publishing.
- Eddoug, K., & Lissane Elhaq, S. (2015). Optimisation conjointe des coûts de transport et de stockage dans une chaîne logistique de distribution multi-niveau. *Conférence CPI 2015*.
https://cpi2015.sciencesconf.org/72345/article_cpi_2015_final.pdf
- El Fallahi, A. (2019). *Entreposage et gestion des stocks*.
- El Kihel, A. (2021). *Gestion des stocks et optimisation logistique*. Casablanca : Presses Universitaires du Maroc
- Fabbe-Costes, N., & Jahre, M. (2008). Supply chain integration and performance : A review of the evidence. *The International Journal of Logistics Management*, 19(2), 71–89
- Fabbe-Costes, N., & Jahre, M. (2008). Supply chain management : une perspective inter-organisationnelle. *Revue française de gestion*, (182), 129–144. <https://doi.org/10.3166/rfg.182.129-144>
- Favre, C. (2013). *Management industriel et logistique* (6e éd.). Paris, France : Éditions d'Organisation.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fleury, G., & Roux, M. (2012). *Pilotez votre plate-forme logistique : Les logiciels de gestion d'entrepôts WMS-WCS*. Lavoisier.
- Francq, C. (2007, mars 14). *Identification et estimation des modèles GARCH* [Document pédagogique]. Université de Montréal.
https://dms.umontreal.ca/~royr/cours_GARCH_mars_2007/expocoursgarch2Montreal.pdf
- Gaskin, S., Vargas, A., Geoghan, D., & Graviett, C. (2019). *GO ! with Microsoft Excel 2019 Comprehensive* (1st ed.). Pearson.
- Godde, B., & Smith, J. (2021). Innovations in logistics management : A global perspective. *Logistics Research*, 14(1), 12–25.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2004). *Le but : un processus de progrès permanent* (3e éd.). AFNOR.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Guinet, A., & Habchi, G. (2000). *Logistique industrielle : gestion des flux et des stocks*. Hermes Science Publications.
- Guo, X., Li, Y., & Zhao, H. (2020). Green logistics and sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120678.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120678>
- Hamrouni, A., & Khalfallah, H. (2020). Coordination entre les flux physiques et les flux d'information comme avantage compétitif pour les entreprises : Cas d'une société délocalisée en Tunisie. *Revue des Études et Recherches en Logistique et Développement (RERLED)*, 1(1).

- Hubert, T. (2013). *L'impact des stratégies logistiques sur la structuration et la dynamique des territoires portuaires européens* (Thèse de doctorat, Université de Nantes). https://theses.hal.science/tel-00879853/file/2013_09_24thibault-hubert.pdf
- Hubert, T. (2013). *Prévision de la demande et pilotage des flux en approvisionnement lointain*. Thèse de doctorat, École Centrale Paris. <https://theses.fr/2013ECAP0012>
- Hu, Y. (2019). *Innovations in supply chain management : A Chinese perspective*. Beijing : Tsinghua University Press.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting : Principles and practice* (2nd ed.). OTexts. <https://otexts.com/fpp2/>
- Ivanov, D. (2020). *Introduction to Supply Chain Resilience : Management, Modelling, and Decision-Making*. Springer.
- Ivanov, S., & Dolgui, A. (2021). The impact of Industry 4.0 on logistics flow management. *International Journal of Logistics Management*, 32(2), 456–473. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2021-0012>
- Kaddoussi, A. (2012). *Optimisation des flux logistiques : Vers une gestion avancée de la situation de crise* (Thèse de doctorat). <https://theses.hal.science/tel-00801728v1>
- Kaddoussi, A. (2015). *Optimisation des flux logistiques pour la gestion de crise : une approche multi-agents*. Thèse de doctorat, Université de Tunis El Manar.
- Kamyab Samii, A. (2000). *Stratégies logistiques : Fondements, méthodes, applications* (2e éd.). Dunod.
- Kamyab Samii, A. (2004). *Stratégies logistiques : Fondements, méthodes, applications* (3e éd.). Dunod.
- Karkula, M., & Krajcovic, M. (2017). Optimization of logistics flow in warehouse management systems. *Procedia Engineering*, 192, 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.046>
- Kokhanevych, T., & Martseniuk, V. (2025). *Mathematical methods in logistics and marketing : Enhancing management efficiency and process optimization*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/390196963>
- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005). *Performance indicators in logistics service provision and warehouse management : A literature review and framework*. <https://www.cs.vu.nl/~schut/pubs/Krauth/2005a.pdf>
- Lavastre, O., Carbone, V., & Ageron, B. (Eds.). (2016). *Les grands auteurs en logistique et supply chain management*. Université Jean Moulin Lyon 3. <https://univ-lyon3.hal.science/hal-01381051>
- Lans, T. (2018). *Sustainable Logistics : Strategies and Practices*. London : Routledge.
- Leblond, S., & Belley-Ferris, I. (2004). *Guide d'économétrie appliquée*. Université de Montréal. https://sceco.umontreal.ca/public/FAS/sciences-economiques/Documents/3-ressources_services/ressouces_documentaires/econometrie/guideEconometrieAppliquee.pdf
- Legrenzi, C. (2013). *Indicateurs de performance TCO, TBO, TVO, TRO, TEI – Best Practices Systèmes d'Information n°111*.

<https://expertises.acadys.com/wp-content/uploads/2018/01/BP-N111-indicateurs-de-performance.pdf>

- Le transport des marchandises. (s.d.). Paris : Eyrolles - Éditions d'organisation.
- Martinez, R., & Perez, P. (2019). Lean logistics : A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 215, 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.042>
- Masquelier, B. (2025). *La logistique durable : Enjeux et perspectives*. Paris : Éditions Logistique Verte.
- Masquelier, P. (2025). Comment le cross-docking et le pilotage des tournées participent-ils à l'optimisation de la chaîne logistique ? *Hub One*.
<https://www.hubone.fr/oneblog/comment-le-cross-docking-et-le-pilotage-des-tournees-participent-ils-a-loptimisation-de-la-chaine-logistique/>
- McFarlane, D., Giannikas, V., & Lu, W. (2016). Intelligent logistics systems for smart manufacturing. *Procedia CIRP*, 52, 4–9.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.045>
- Meunier, F. (2011). *Logistique : le juste nécessaire*. AFNOR Éditions.
- Mesly, O. (2015). *Creating models in psychological research*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-15753-5>
- Miani, P., & Venturelli, N. (2017). *Tout le transport et la logistique en 80 fiches* (9e éd.). Paris : Le Génie Éditeur.
- MIT Center for Transportation & Logistics. (s.d.). *Analyse environnementale du commerce en ligne aux États-Unis*.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to linear regression analysis* (5th ed.). Wiley.
- Moonen, H., Krauth, E., Popova, V., & Schut, M. (2014). Performance indicators in logistics service provision and warehouse management : A literature review and framework.
https://www.researchgate.net/publication/228896188_Performance_Indicators_in_Logistics_Service_Provision_and_Warehouse_Management_A_Literature_Review_and_Framework
- National Renewable Energy Laboratory (NREL). (s.d.).
- Nouredine, S. (2017). Étude de l'influence des équipements logistiques sur la capacité de stockage des entrepôts [Communication scientifique]. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/316214470_Etude_de_l'influence_d_es_equipements_logistiques_sur_la_capacite_de_stockage_des_entrepots
- Petrucci, S. H., Pirayesh, A., & Hashemi, S. (2020). Smart logistics: A review of current literature and future research directions. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 23(1), 1–19.
- Raimbault, N. (2010). *La métropolisation et ses territoires : une perspective logistique*. Paris : L'Harmattan.
- Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., & Govindan, K. (2019). Evolution of sustainability in supply chain management : A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 210, 42–56.
- Rasul, G. (2021). Logistics and supply chain management in the digital age. *Journal of Supply Chain Management*, 57(2), 23–35.
- Richards, G. (2019). *Warehouse management : A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Kogan Page.

- Rigollet, P. (2020). *Analysez efficacement vos données à l'aide des tableaux croisés dynamiques* (3e éd.). Éditions ENI.
- Rouwenhorst, K. G. (2000). The money of the United States : A study in monetary history. *Journal of Monetary Economics*, 46(1), 3–39.
[https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(00\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(00)00015-9)
- Roux, M. (2015). *Entrepôts et magasins : Tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité de stockage* (6e éd.). Paris : Eyrolles.
- Roux, M., & Liu, T. (2004). *Optimisez votre plate-forme logistique* (2e éd.). Éditions d'Organisation. <https://www.editions-eyrolles.com/livre/optimizez-votre-plate-forme-logistique>
- Rouwenhorst, B. (2000). *Design and operation of warehouse systems*. Springer.
- Said, B., Benhra, J., & El Hassani, H. (2012). *Prévision de la demande dans la chaîne logistique : Combinaison d'un modèle causal avec les algorithmes génétiques*.
- Sarkar, B., Guchhait, R., Sarkar, M., & Cárdenas-Barrón, L. E. (2019). How does an industry manage the optimum cash-flow within a smart production system with the carbon footprint and carbon emission under logistics framework ? *International Journal of Production Economics*, 213, 243–257.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson Education Limited
- Schuetz, S., & Venkatesh, V. (2020). Emerging technologies in logistics and supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 41(2), 125–136.
- Sheffi, Y. (2007). *The Resilient Enterprise : Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. MIT Press.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and Managing the Supply Chain : Concepts, Strategies and Case Studies* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Stanley, L. L., & Wisner, J. D. (2001). Service quality along the supply chain : Implications for purchasing. *Journal of Operations Management*, 19(3), 287–306.
- Thibault, J. (1998). *Palettiseurs et manutention continue*. Techniques de l'Ingénieur.
- Tseng, Y. Y., Yue, W. L., & Taylor, M. A. P. (2018). The role of transportation in logistics chain. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1657–1672.
- Veltz, P. (2008). *La grande transition : La France dans le monde qui vient*. Paris : Seuil. ISBN 978-2-02-097459-2
- Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). Data science, predictive analytics, and big data : a revolution that will transform supply chain design and management. *Journal of Business Logistics*, 34(2), 77–84.
- Wisniewski, T., & Matuszczak, A. (2017). Simulation-based analysis of demand variability in supply chain. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 6(4), 343–359.
<https://doi.org/10.1504/WRITR.2017.10009825>
- Zhang, M., Xia, Y., Li, S., Wu, W., & Wang, S. (2019). Crowd logistics platform's informative support to logistics performance : Scale development

and empirical examination. *Sustainability*, 11(2), 451.
<https://doi.org/10.3390/su11020451>

Webographie

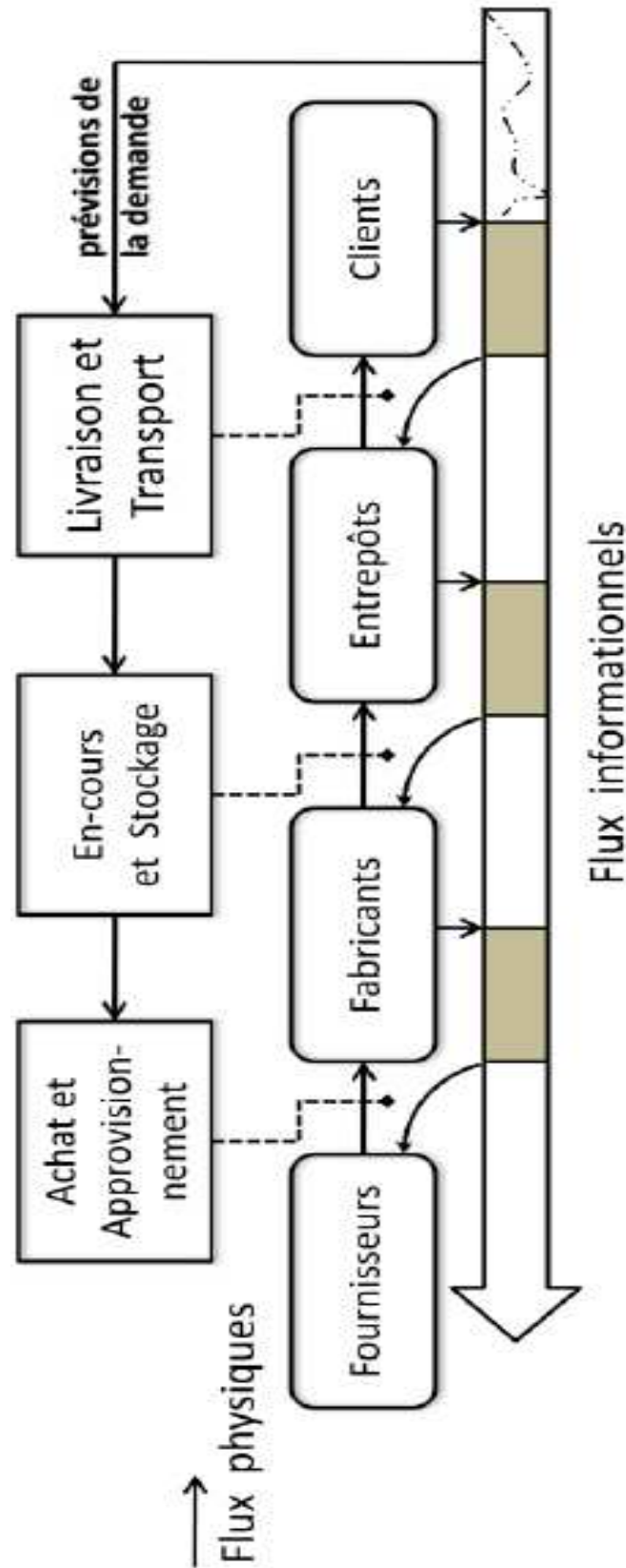
- Akanea. (s.d.). Qu'est-ce que l'UVC ? *Akanea*.
<https://akanea.com/logistique/glossaire/definition-uvc/> (consulté le 28 mars 2025)
- APC Pédagogie. (s.d.). *Généralités sur Excel*.
<https://apcpedagogie.com/generalites-sur-excel/> (Consulté le 26 Avril 2025)
- Arvis, J.-F., Ulybina, D., & Wiederer, C. (2024). *From Survey to Big Data : The New Logistics Performance Index* (Policy Research Working Paper No. 10772). World Bank. <https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2024-05/IDU1898e51581445914e9218cd110f8195f5a07f.pdf> (Consulté le 02 Mai 2025)
- ASLOG. (2005). *Référentiel ASLOG 2005 - Édition 4.2*.
<https://fr.slideshare.net/slideshow/referentiel-aslog-2005-19-09-2005-edition-4-2pdf/260086952>(consulté le 12 Mai 2025)
- Bidi, L. (2019–2024). *Contrôle de la conformité* [Document pédagogique]. Université Frères Mentouri Constantine 1, Institut des Sciences et Techniques Appliquées.
https://fac.umc.edu.dz/ista/pdf/cours/Contr%C3%B4le%20de%20la%20conformit%C3%A9_1er_GPL_S2.pdf (Consulté le 27 Février 2025)
- Centre du commerce international. (s.d.). *Centre du commerce international*.
<https://www.intracen.org/> (consulté le 12 mars 2025)
- FasterCapital. (s.d.). *FasterCapital*. <https://fastercapital.com/> (consulté le 19 avril 2025)
- DocShipper. (2024). *Palettisation : Définition, Types, Techniques [et erreurs à éviter]*. DocShipper France. <https://docshipper.fr/transport-logistique/palettisation-definition-types-techniques-erreurs/> (consulté le 27 mars 2025)
- ETDE Logistique Service, Conseil et Ingénierie. (2008). *Dimensionnement logistique d'un site*. Techniques de l'Ingénieur. <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/ingenierie-des-transports-th14/conception-gestion-et-exploitation-des-ports-et-des-voies-navigables-42617210/dimensionnement-logistique-d-un-site-ag5125/>
- E-prelude. (s.d.). *Charge capacité*. <https://www.e-prelude.com/Site/FR/PresentationsMIL/ChargeCapacite.pdf> (consulté le 12 Mai 2025)
- FAQ Logistique. (s.d.). *FAQ Logistique*. <https://www.faq-logistique.com/> (consulté le 1er avril 2025)
- Fédération internationale des ouvriers du transport. (s.d.). *ITF Global*.
<https://www.itfglobal.org/fr> (consulté le 3 mars 2025)
- Fédération internationale des ouvriers du transport (ITF). (s.d.). *Logistique SCALOP dans les chaînes d'approvisionnement* [PDF].
https://www.itfglobal.org/media/242067/scalop_logistics_in_supply_chains_fr_ench.pdf(consulté le 3 mars 2025)

- Ferpection. (2023). Approche qualitative ou quantitative : comment faire le bon choix ? *Ferpection*. <https://ferpection.com/fr/etude-qualitative-quantitative/> (consulté le 24 mars 2025)
- Géoconfluences. (s.d.). *Hub, fonctionnement "hub and spoke"*. ENS de Lyon. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/hub> (consulté le 6 mars 2025)
- GS1. (2020). *GS1 General Specifications (Release 20.0)*. GS1 AISBL. <https://www.gs1.org/standards/gs1-general-specifications> (consulté le 24 avril 2025)
- GS1 France. (2018). *Identification des unités logistiques avec le SSCC*. <https://www.gs1.fr/solutions/identification/unites-logistiques/sscc> (consulté le 24 avril 2025)
- GS1. (2021). *GS1 General Specifications (Release 22.0)*. GS1 AISBL. <https://www.gs1.org/standards/gs1-general-specifications> (consulté le 24 avril 2025)
- GS1. (s.d.). *Traceability*. GS1. <https://www.gs1.org/standards/traceability> (consulté le 24 Avril 2025)
- GS1. (s.d.). *ID Keys*. GS1. <https://www.gs1.org/standards/id-keys> (consulté le 7 mars 2025)
- Haché, D. (2003). *Formation Excel : Les notions de base* (Notes tirées en partie de « Microsoft Office 2000 Premium »). Université de Moncton, Campus de Shippagan. <https://www.umoncton.ca/umcs-ti/files/umcs-ti/wf/wf/pdf/3232.pdf> (Consulté le 26 Avril 2025)
- Hindange. (s.d.). *Hindange*. <http://www.hindange.unrblog.fr/> (consulté le 5 avril 2025)
- IBM. Documentation. (2021). Régression quantile [Documentation en ligne]. *IBM*. <https://www.ibm.com/docs/fr/spss-statistics/saas?topic=regression-quantile> (consulté le 27 mars 2025)
- Manhattan Associates. (s.d.). *Système de gestion du transport*. <https://www.manh.com/fr-fr/solutions/logiciel-de-gestion-supply-chain/systeme-gestion-transport> (consulté le 17 mars 2025)
- Microsoft. (2025). *Microsoft Excel*. <https://www.microsoft.com/fr-fr/microsoft-365/excel> (Consulté le 26 Avril 2025)
- L'École des hautes études d'ingénieur Junia HEI. (s.d.). *Cours capacité et charge*. <https://fr.scribd.com/document/803018324/Cours-Capacite-Et-Charge-VC> (consulté le 12 mai 2025)
- OpenClassrooms. (s.d.). *OpenClassrooms*. <https://openclassrooms.com/fr/> (consulté le 11 avril 2025)
- Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires. (s.d.). *OTIF*. <https://otif.org/fr/> (consulté le 23 février 2025)
- Raimbault, N. (2010). *Les plates-formes logistiques : Entre fluidité et fixité*. <https://www.researchgate.net/profile/Nicolas-Raimbault/publication/266345461> (consulté le 8 avril 2025)
- UGTE IHEC Carthage. (2023). *Gestion de la production – Chapitre II GP* [Document pédagogique]. <https://ugte.lacksys.com/atrait/2/LSG/sems2/Gestion%20de%20la%20production/Chapitre%20II%20GP.pdf> (Consulté le 10 Mai 2025)

- World Bank. (2023). *Connecting to Compete 2023 : Trade Logistics in an Uncertain Global Economy*. https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf (Consulté le 02 Mai 2025)

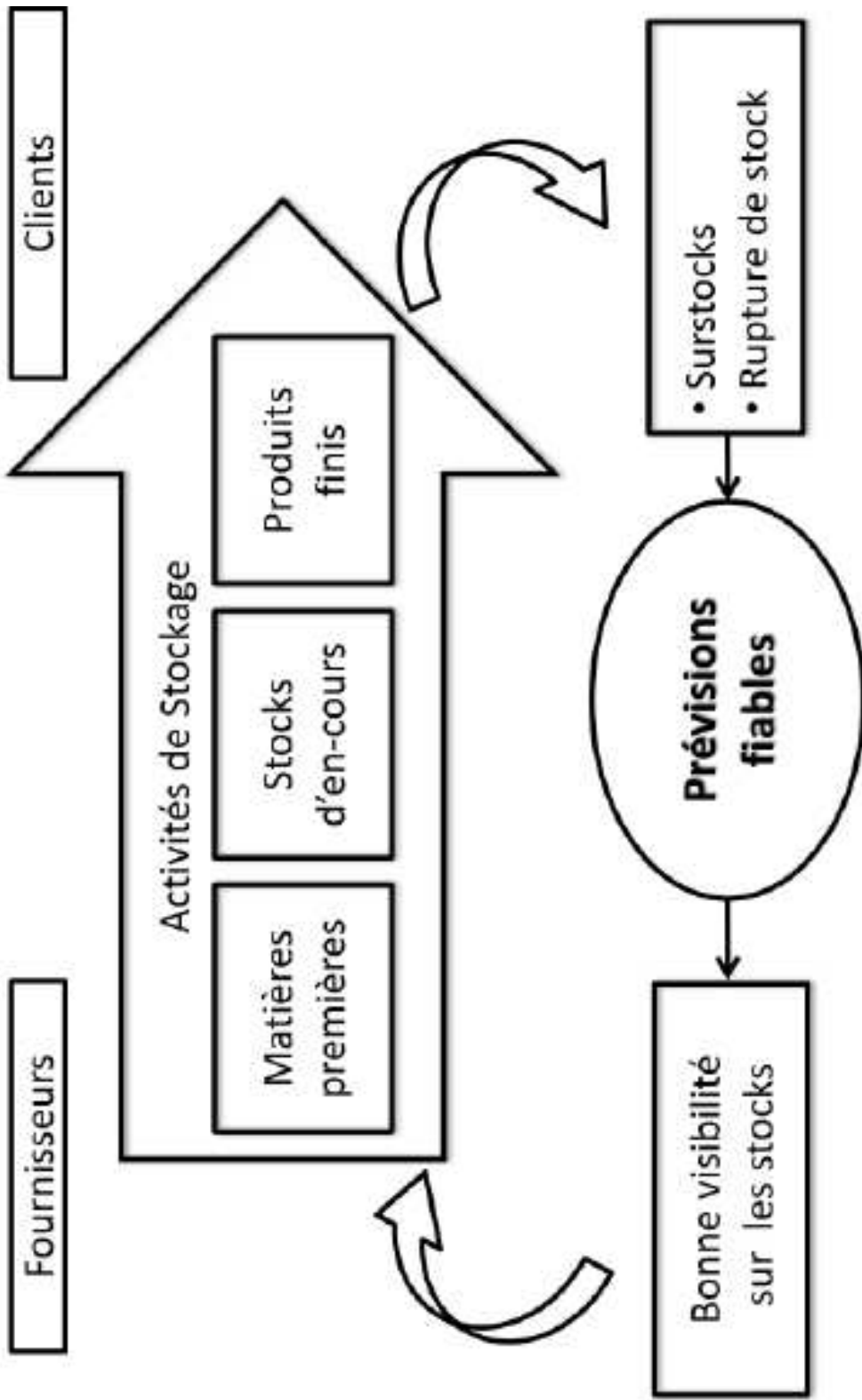
ANNEXES

Annexe A : La prévision de demande et leurs rôles dans la prise de décision au sein de la chaîne logistique



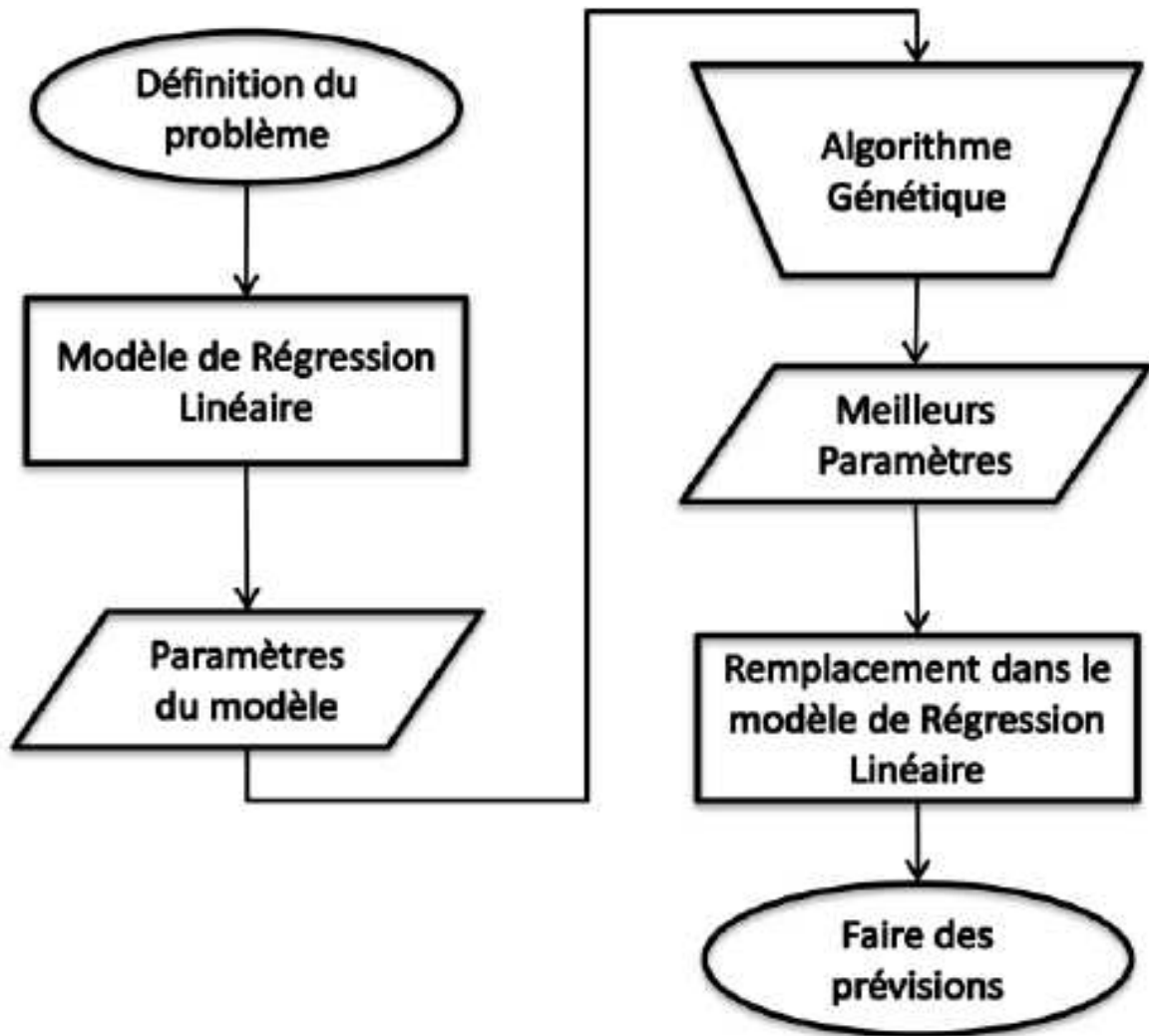
Source : (Said, Benhra, & El Hassani, 2012)

Annexe B : Prédiction de la demande et gestion de stock



Source : (Said, Benhra, & El Hassani, 2012)

Annexe C : Finalité de la prévision basée sur la Régression Linéaire



Source : (Said, Benhra, & El Hassani, 2012)

Annexe D : Bon de transfert client SOBCO Palmary



Sarl SOBCO
 BISCUITERIE-CHOCOLATERIE-CONFISERIE
 SARL AU CAPITAL DE 102 000 000,00 DA
 RC N° 07 B 0724951 35/00
 ART N° 3538 0146 021
 NIF 0 007 3507 2495 161



Date d'expédition : 21/04/2025

Bon de transfert

Heure départ : 03:20

N° KHA022504SDI00000337

Chauffeur

Nom : SAOUD MOHAMED
 Num tel :
 Immatriculation : 0035551616
 Immatriculation Remorque : 0067381516

Site

Expéditeur : Unité de production KHARROUBA 2
 Récepteur : Dépôt NUMILOG Bouira

30
 13

Numéro de scellé : Palmary 59215

Référence	Designation	Quantité CS	Quantité PLT	N°Lot	DL
PFBS1600837	KOOL 4 WINNERS LAIT 30PCS	480,00	3,00	210425	20/04/2025
PFBS1800112	KOOL FAMILY PACK 12x10	280,00	5,00	210425	20/10/2025
PFBS180032	KOOL x8	504,00	3,00	210425	20/10/2025
PFBS1800333	MAXON COOKIES PEPITE FAMILY	168,00	4,00	210425	20/11/2025
PFCH1000394	MOMENT CROQUANT L ECL NST RSN	133,00	1,00	210425	20/04/2025
PFCH1000828	ROND BREAK F PRALINE 6X20	560,00	7,00	210425	20/11/2025
PFCH1000953	MAGMA TAB ECLAT DE NOISETTE 9	720,00	2,00	210425	20/11/2025
PFGN1900551	MON GOUTER CHOCOLAT SANS ENROB	448,00	7,00	210425	18/10/2025
Total		3 293,00	32,00		

NUMILOG SPA
 21 AVR. 2025
 RÉCEPTION SOBCO



Adresse : Zone Industrielle Lot N°29 Kharouba, Daira de Boudouacou Willaya de Boumerdes
 Tél : 024 98 94 09 Fax : 024 98 95 31

Page 1 sur 1

Source : NUMILOG SPA BOUIRA

Annexe E : Commande client UNODIS



RECEPTION UNO		UNODIS		Nom du chauffeur :	
. : UNODIS		N° bon de livraison :	 :	
. :		N° document transport :	 :	
Référence :		N° plaque minéralogique :	 :	
Type de réception : REC Réception		N° plomb :	 :	
Motif de réception :		Réceptionnaire :	 :	
Emplacement quai : QUAI		Arrivée transp : le à 0:00:00	 :	
Origine :		Transporteur :		Validation le	
SPA DIFEX	 :	 :	
ZI regaia lot 6 divisio	 :	 :	
16000 ALGER	 :	 :	
DEA	 :	 :	
Tel :		Tel :	 :	

Code article	EAN13	Designation	Attendu	UN	Récept.	UN	Ecart	Motif Ecart
12000512	6130552001935	COTEX PAPIER HYGIENIQUE CONFOR	150	Pièce	150	Pièce	0	
12001702	6130552001836	COTEX MOUCHOIR EN BOITE COMPAC	1050	Pièce		Pièce	-1050	MQ FOURNISSEUR
12001742	6130552002260	BIMBIES LINGETTE BEBE FLEUR	420	Pièce		Pièce	-420	MQ FOURNISSEUR
12001743	6130552002253	BIMBIES LINGETTE BEBE HUILE	120	Pièce		Pièce	-120	MQ FOURNISSEUR
12001744	6130552002277	BIMBIES LINGETTE BEBE LAIT NET	156	Pièce	156	Pièce	0	
12001907	6130552001249	COTEX MOUCHOIRS KIDS	480	Pièce		Pièce	-480	MQ FOURNISSEUR
12001908	6130552001225	COTEX MOUCHOIRS	1200	Pièce	1200	Pièce	0	
12001949	6130552001607	UNIFORM ALESE 60X90	16	Pièce		Pièce	0	
12003458	6130552002208	COUCHE ADULTE UNIFORME SMALL	12	Pièce		Pièce	0	
12004102	6130552002925	AWANE CONFORT NORMAL	480	Pièce		Pièce	0	
12004103	6130552002932	AWANE CONFORT LONGUE	240	Pièce		Pièce	0	
12004104	6130552002963	AWANE CONFORT 3D NORMAL	180	Pièce		Pièce	-180	MQ FOURNISSEUR
12004105	6130552002970	AWANE CONFORT 3D LONGUE	630	Pièce		Pièce	0	
12004106	6130552002987	AWANE CONFORT 3D NUIT	630	Pièce		Pièce	0	
12004107	6130552002954	AWANE ULTRA FINE NORMALE	320	Pièce		Pièce	0	
12004108	6130552003007	AWANE ULTRA FINE LONGUE	720	Pièce		Pièce	0	
12004109	6130552003311	AWANE DAY BY DAY	720	Pièce		Pièce	0	
12004790	6130552003380	BIMBIES CONF SMAL PAC MINI P12	70	Pièce		Pièce	-70	MQ FOURNISSEUR
12004799	6130552003465	BIMBIES CONF PACK ECO MINI P40	20	Pièce		Pièce	-20	MQ FOURNISSEUR
12004802	6130552003496	BIMBIES CONF PACK ECO JUNI P40	28	Pièce		Pièce	-14	MQ FOURNISSEUR
12005610	6130552003915	AWANE CONFORT 3D DUO PACK N	126	Pièce		Pièce	0	
12005611	6130552003922	AWANE CONFORT 3D DUO PACK	270	Pièce		Pièce	0	
12005612	6130552003959	AWANE CONFORT 3D DUO PACK NUIT	540	Pièce		Pièce	0	
12005972	6130552003793	BIMBIES LINGETTE U FRAISHE	120	Pièce		Pièce	0	
12007917	6130552004059	COUCHE ADLT UNIFORM AVANT LANG2	9	Pièce		Pièce	0	
12007918	6130552005292	SERVJET HYG AWANE ADO NORMAL 9	360	Pièce		Pièce	-360	MQ FOURNISSEUR
12007919	6130552005308	SERVJET HYG AWANE ADO LONGUE 8	540	Pièce		Pièce	-540	MQ FOURNISSEUR
12008408	6130552003908	BIMBIES LING SENSITIVE 60PCS	240	Pièce	240	Pièce	0	
12008642	6130552005704	BIMBIES CONF PAC JUMB MIDI P70	10	Pièce		Pièce	-10	MQ FOURNISSEUR
12008643	6130552005711	BIMBIES CONF PAC JUMB MAXI P64	20	Pièce		Pièce	-20	MQ FOURNISSEUR
12008819	6130552005537	COTEX MOUCH MOUCHE MENTHOL	720	Pièce		Pièce	-720	MQ FOURNISSEUR
12009740	6130552004561	COTEX MOUCHOIRS FLORAL	1200	Pièce		Pièce	-1200	MQ FOURNISSEUR
12009742	6130552004585	COTEX MOUCHOIRS CITRUS	2400	Pièce		Pièce	-2400	MQ FOURNISSEUR
12009745	6130552006251	COTEX MOUCHOIRS EN BOITE BOX C	480	Pièce		Pièce	-480	MQ FOURNISSEUR
12009747	6130552006244	COTEX MOUCHOIRS EN BOITE BOX	720	Pièce		Pièce	-720	MQ FOURNISSEUR
12009748	6130552006213	COTEX MOUCHOIRS EN BOITE BOX	400	Pièce	400	Pièce	0	

Source : NUMILOG SPA BOUIRA

Annexe F : Suivi Anomalie


FICHE DE SUIVI ANOMALIES DE LIVRAISON 703 SEC " BOUIRA _ MAGASINS UNODIS "

Nom du Transporteur:		BOUDRISSA WHAB									
Nbr de palettes reçu:		13 PALETTES									
N° Scellé:		157550									
N° CMD Meti											
N° CMD Reflex support											
Code Magasin											
06/04/2025	12h55	Qté Ann BI	Code Article	Qté Réçue Physl	Ecart Qté	Qté Casse	Qté DLC	Motif Ecart	Résultat d'invent NUMILOG	Observation	
13h30		120	14015270	130	10			SURPLUS			
		84	11002088	81	-3			MANQUE			
583021	875163										
583010	875125										






Source : NUMILOG SPA BOUIRA


Annexe G : Codification de support de charge

Support : 613 341 402	001 086 513
Situation : TMP . 001	
Destination:	
SOB SOBCO	
PFCH1001040 30	
MOMENT EVASION F.PISTACHE ET E	
Quantit support : 360 Crt/KG soit 6120 Pce/Gr	KHA02 KHA02
Palettisation : palette / 360 Crt/KG / 17 Pce/Gr	
Poids net : 0.000 KG	
Poids brut : 10.000 KG	
Propri ire : SOBCO Qualit Accept LOT1 260325	
Limite conso. : Mer 25/03/26	
Emplacement d' atement :	
r ar Usine Kharrouba 2 Mer 26/03/25 07:50:45	
 613341402001086513	

Source : NUMILOG SPA BOUIRA

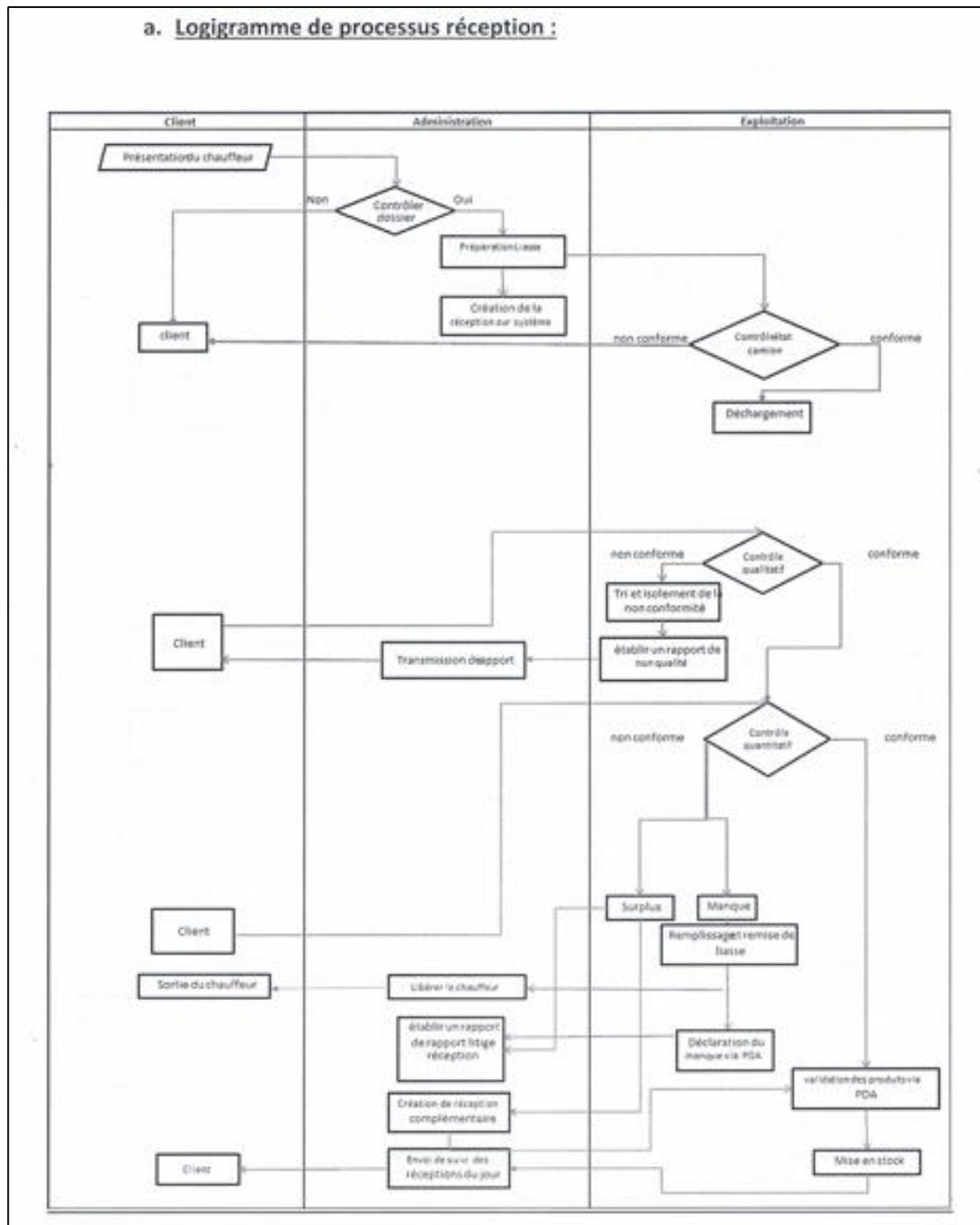
Annexe H : Codification de support d'article

		SOBCO PALMARY	
SARL SOBCO Lot N°29 Z Kharouba Boudouaou Boumerdes-ALGERIE			
Description Article MOMENT EVASION F.PISTACHE ET E CLAT FEUILLANTINE			
Description Article	GTIN	Qté	
PFCH1001040	16133414012855	360 Caisses	
Date de production	Date de péremption	Lot	
26.03.2025 07:42	25.03.2026	260325	
N° OF			
			
KHA02250312479			
GTIN			
			
(01) 16133414012855			
DLC LOT			
			
(17) 260325 (10) 260325			
SSCC			
			
(00) 613341402001086513			



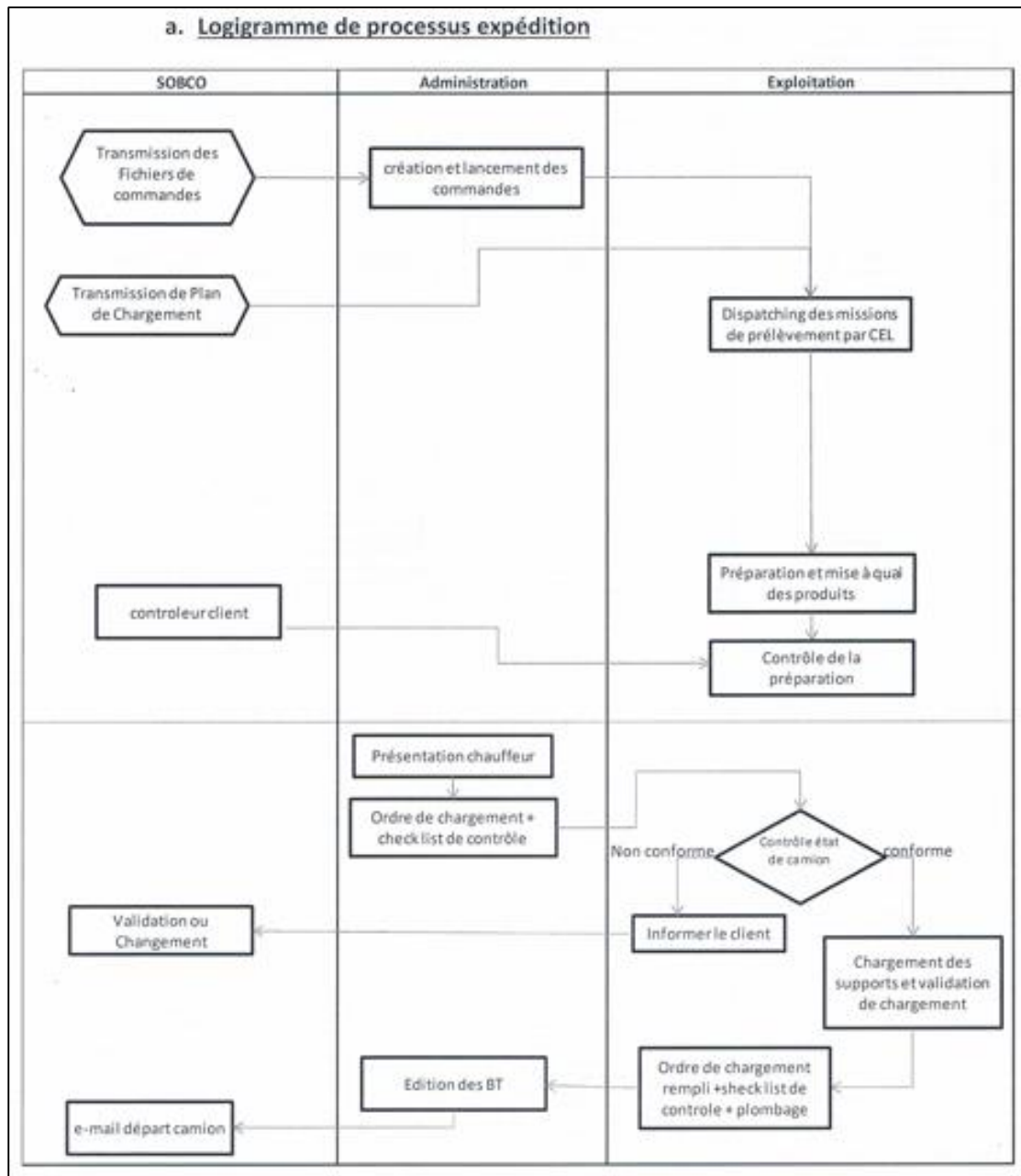
Source : NUMILOG SPA BOUIRA

Annexe I : Logigramme de processus réception



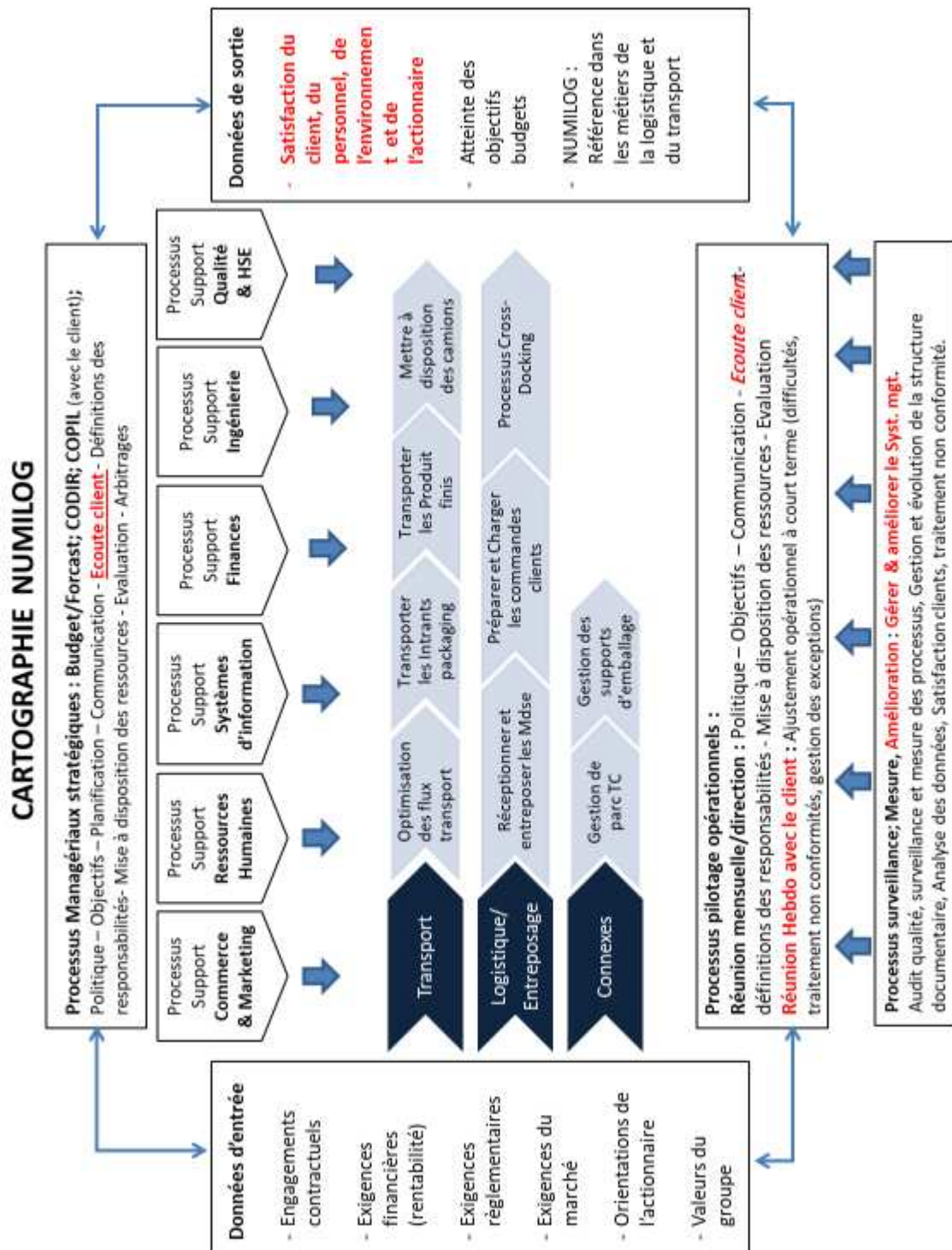
Source : NUMILOG SPA

Annexe J : Logigramme de processus expédition



Source : NUMILOG SPA

Annexe K : Cartographie de NUMILOG SPA



Source : NUMILOG SPA

Annexe L : Tableau de suivi KPI

Axe	Indicateur	Objectifs	Formule	Janvier	S05	S06	S07	S08	fevrier	Mars
	Nbr de UM reçues		/	0					0	0
	Nbr UM expédiées		/							
	Nbr de lignes de comm		/	557180					595100	541291
	Nbr de ligne command		/	86					62	152
	avarie entrepot		/	0					0	0
	Total emplacements iv		/	0					0	0
	Nbr d'emplacement en		/	0					0	0
	Nbr de palettes en sto		/	0					0	0
	Nbr de palettes contra		/	0					0	0
	Capacité de stockage		/	0					0	0
	Nombre des Non Confo		/	0					0	0
	Nombre des Non Confo		/	0					0	0
opérationne	Productivité	34,00	(expédiées/Heures totale travaillées)							
	Taux de sel	99,90%	(en erreur/Nbr de lignes de commande expédiées)							
	Taux d'avar	0,00%	(de UM reçues+Nbr UM expédiées)	0,00%					0,00%	0,00%
	Fiabilité s	99,90%	(omaiie/Total emplacements inventoriés)							
	Taux d'occu	98,00%	(semaine/Nbr de palettes contractuialisées)							
	Taux de rer	96,05%	(actualisées,							
	% d'efficaci	85,00%	(es jugées ef							

Source : NUMILOG SPA