

**Ecole des Hautes Etudes Commerciales**

# **EHEC**

**Mémoire de fin d'études en vue de  
l'obtention du diplôme de Master en Sciences  
Commerciales.**

**Spécialité : Option : Distribution et Management de la Chaîne  
Logistique.**

**THEME :**

**essai d'optimisation de la chaîne logistique aval  
d'une entreprise industrielle  
ETUDE DE CAS: ABC Pepsi**

**Présenté par:**

**M. MOSTEFAOUI  
Mohamed  
Ouamar**

**Encadreur:**

**OUBAHI Mohamed  
El Amine**

**enseignant  
vacataire a HEC**

**3ème Promotion  
Juin 2016**

## **Les dédicaces**

Je dédie ce travail à toute personne, vivante ou morte, que je connais et que je ne connais pas, qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à ce que je suis aujourd'hui.

Spécialement mes parents.

**« If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants. »**

**Isaac Newton**

## **Remerciement**

Je remercie en premier lieu mon encadreur au niveau de l'EHEC M. OUBAHI Mohamed El Amine son soutien et ses conseils pertinents et précieux,

ainsi qu'à mon encadreur au niveau d'ABC Pepsi M. ZOUBIR manager exploitation pour son suivi et son accompagnement.

Je tiens aussi à témoigner ma profonde gratitude au personnel de la direction logistique, particulièrement à M. HOUCINE agent administratif service exploitation, M. HASSAN, Chef de service produits finis ainsi qu'à toute personne dans l'entreprise ayant contribué au bon déroulement de mon stage.

## Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Page</b>
1	Le pipe-line logistique	5
2	Les phases de la logistique	7
3	Le pipe-line chaîne logistique	9
4	Les segments de la chaîne logistique	11
5	Le réseau direct	15
6	Le réseau avec entrepôt centrale	15
7	Les réseau avec des dépôts régionaux	16
8	Le réseau a deux niveaux d'entreposage	17
9	Le réseau avec plate-forme	17
10	Les activités principales dans l'entrepôt	19
11	La consolidation des transports	20
12	L'assortiment et mix de produits	21
13	Les types de stocks	23
14	Les délais dans la chaîne logistique	24
15	Les 6R de la chaîne logistique aval	33
16	Le choix de localisation d'entrepôt par la méthode de barycentre	37
17	Un cas de localisation d'entrepôt par la méthode de centration	38
18	Deuxième cas de localisation d'entrepôt par la méthode de centration	38
19	Le logigramme de l'algorithme K-means	40
20	Les indicateurs de stock	42
21	Le niveau de stock dans le modèle Wilson	45
22	Le logigramme de l'algorithme de gradient	52
23	Le classement ABC	53

24	L'effet Bullwhip	54
25	Les causes de l'effet Bullwhip	55
26	La fonctionnement de GPA	56
27	La méthode d'écartement	61
28	Les trajets continus	62
29	La méthode de balayage	63
30	Les propriétaires des stocks en dépôts Rouiba	74
31	Prévision de modèle N°1	78
32	Prévision de modèle N°2	79
33	Prévision de modèle N°3	80
34	Prévision de modèle N°4	81
35	Prévision de modèle N°5	82
36	Prévision de modèle N°6	83
37	Réparation des opérations de transport au mois de mars	86

## Liste des tableaux

N°	Intitulé	Page
1	Les avantages et les inconvénients des différentes modes de transport	27
2	Les modèles générique de la gestion des stocks	43
3	Les indicateurs de la performance de la fonction transport	57
4	Transformation des données	77
5	Les livraisons de mois de mars	86
6	Les coûts fixes de la flotte propre	89
7	Les coûts variables de la flotte propre	90
8	Le coût de transport par la flotte propre	91
9	Comparaison des coûts	94

## **Résumé**

Aujourd'hui, la performance de la chaîne logistique aval est un levier concurrentiel important, ce que rend son optimisation une préoccupation majeure pour tous responsables logistiques d'entreprise. Vu que l'optimisation de la chaîne logistique aval se fait par l'optimisation de ses maillons, comprendre le rôle de chaque maillon et connaître les différentes méthodes d'optimisation est essentiel pour savoir dans quelle mesure peut-on optimiser la chaîne logistique aval.

Afin de sélectionner les techniques et méthodes les plus adaptées, il est utile de faire une simulation et une étude comparative des différentes méthodes. Ce qui permet d'atteindre un certain niveau d'optimisations des différents maillons et par conséquent de la chaîne logistique aval.

Il n'existe pas une méthode universelle d'optimisation mais chaque entreprise est adaptée à un certain nombre de techniques.

mots clés: chaîne logistique, chaîne logistique aval, stockage, transport, simulation, comparaison, prévision, externalisation, flotte propre

## **abstract**

Today, the performance of the downstream supply chain is an important competitive leverage, which makes its optimization a major concern for all logistics responsible in the company. Since the optimization of downstream supply chain can be done through the optimization of its components, understanding the role of each component and knowing all different optimization methods is essential in order to determine until which level can we optimize the downstream supply chain.

To choose the most suitable techniques and methods it is helpful to do a simulation and a comparative study of different methods. This helps achieve some level of optimization of the various components and consequently the downstream supply chain.

There is no universal optimization method but each company is adapted to a certain number of techniques

Keywords: supply chain, downstream supply chain, storage, transportation, simulation, comparison, forecasting, outsourcing own fleet

## ملخص

في يومنا هذا، فعالية سلسلة التوريد للتوزيع تمثل ميزة تنافسية هامة. الامر الذي يجعل تحسين الأداء منها الشغل الشاغل لكل مسؤول توريد في الشركة. نظرا لأن تحسين أداء سلسلة التوريد للتوزيع يتم عبر تحسين أداء مكوناته، فهم الدور الذي يلعبه كل مكون و معرفة مختلف أساليب تحسين أدائها أمر ضروري حتى تقدر إلى أي مدى يمكن تحسين الأداء من سلسلة التوريد للتوزيع

من أجل تحديد الأساليب و التقنيات الأكثر ملاءمة، من المفيد القيام بمحاكاة و مقارنة مختلف الأساليب الأمر . الذي يسمح ببلوغ مستوى معين من تحسين الأداء لمختلف المكونات و بالتالي لسلسلة التوريد للتوزيع لا يوجد أسلوب قياسي لتحسين الأداء بل كل شركة يلائمها عدد معين من الأساليب

كلمات مفتاحية: سلسلة التوريد، سلسلة التوريد للتوزيع، التخزين، النقل، محاكاة، مقارنة، توقع، الاستعانة بمصادر خارجية، الاسطور الخاص

# Sommaire

<b>Introduction générale.....</b>	<b>i</b>
<b>1 CHAPITRE 01: CADRE THÉORIQUE SUR LA CHAÎNE LOGISTIQUE.....</b>	<b>1</b>
1.1 SECTION 01: L ' ÉVOLUTION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE .....	1
1.2 SECTION 02: L A CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL :.....	13
1.3 SECTION 03 : L A GESTION DES STOCKS .....	22
1.4 SECTION 04 : L A GESTION DE TRANSPORT .....	26
<b>2 CHAPITRE 02: L'OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL.</b>	<b>32</b>
2.1 SECTION 01 :LES ENJEUX D'OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL :.....	32
2.2 SECTION 02: L ' OPTIMISATION DES STOCKS .....	41
2.3 SECTION 03 : L ' OPTIMISATION DE TRANSPORT :.....	57
<b>3 CHAPITRE 03: OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL D'ABC PEPSI.....</b>	<b>68</b>
3.1 SECTION 01: P RÉSENTATION DE L ' ENTREPRISE « ABC PEPSI » ...	68
3.2 SECTION 02: OPTIMISATION DE LA GESTION DES STOCKS PRODUITS FINIS CHEZ ABC PEPSI.....	73
3.3 SECTION 03: OPTIMISATION DE TRANSPORT DE ABC PEPSI .....	85
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>98</b>

## **Introduction générale**

Dans un contexte économique caractérisé par une concurrence intensive et avec une clientèle de plus en plus exigeant, l'entreprise, afin de survivre, se trouve dans l'obligation d'optimiser ses systèmes d'opérations, surtout sa chaîne logistique global qui sert à se différencier et avoir des avantages concurrentiels.

La chaîne logistique aval, la dernière partie de la chaîne logistique représente une préoccupation majeure pour l'entreprise puisque c'est le périmètre où intervient l'entreprise pour délivrer un produit final à ses clients, la maîtrise de cette phase se traduira par un degré élevé de satisfaction client en termes de coût et de délais.

La chaîne logistique aval englobe différents maillons, l'optimisation de ces maillons va généralement résulter d'une chaîne logistique aval optimisée, les principaux maillons sont le stockage et le transport, leur optimisation se fait par la minimisation de leur coût et la synchronisation des tâches.

L'un des moyens les plus fréquents pour la réduction des coûts logistiques est l'externalisation des activités non rentables. On peut confier à un prestataire externe qui va maîtriser ces tâches à un moindre coût, mais ceci nous met face à la problématique de l'harmonisation des maillons de la chaîne logistique dans laquelle nous introduisons une structure externe à l'entreprise.

Compte tenu de l'importance de la chaîne logistique aval optimisée nous avons choisi de présenter un sujet d'étude dont le titre sera "l'essai d'optimisation de la chaîne logistique aval d'une entreprise industrielle", nous avons choisi de mener notre étude au sein de Alas Bottling Corporation (ABC) Pepsi.

La problématique de ce travail de recherche est “ Dans quelle mesure peut-on optimiser la chaîne logistique aval de ABC Pepsi ?”

De cette problématique découle les sous question suivantes :

existe-il un modèle fiable de prévision des ventes afin d'optimiser les niveaux de stock ?

Quelle serait la stratégie de transport la plus rentable pour l'entreprise ?

Pour répondre à ces problématiques nous avons formulé les hypothèses suivantes:

- Un modèle mathématique de prévision basé sur la régression linéaire peut délivrer des prévisions de vente fiables
- l'externalisation de transport est la stratégie optimale pour notre cas

Afin de mener à bien notre travail et pour répondre aux questionnements posés ci-haut, nous allons nous appuyer sur différentes méthodes de recherches : la méthode analytique, la méthode statistique et la méthode comparative à travers également des outils de recherche et de collecte d'information à savoir : la recherche documentaire et l'analyse de contenu.

Nous avons développé notre travail de recherche en trois chapitres comme suit :

Le premier chapitre sera consacré à un cadre théorique sur la chaîne logistique afin de montrer l'origine et l'évolution de la logistique au sein de l'entreprise et son importance pour sa performance.

Dans le deuxième chapitre va être cerné sur l'optimisation de la chaîne logistique aval, sa méthodologie et les différentes techniques utilisées.

Et enfin , le dernier chapitre va s'articuler autour de la démarche d'optimisation de la chaîne logistique aval de ABC Pepsi qui va être fait en deux parties, la première concerne

## Introduction générale

l'optimisation de la gestion de stocks par une planification des niveaux de stock basé sur une prévision à court terme, la deuxième partie va être sur l'optimisation de transport en faisons comparaison entre le coûts entre le "faire" et le "faire-faire".

**Chapitre 01:  
Cadre  
théorique sur  
la chaîne  
logistique.**

## **Chapitre 01: Cadre théorique sur la chaîne logistique.**

Il est indispensable dans le but d'optimisation de la chaîne logistique de comprendre d'abord qu'est-ce que c'est une chaîne logistique, quelle sont ses maillons et les interactions entre eux.

Et pour cela ce chapitre va s'articuler sur quatre sections, la première fera objet de notions générales sur la logistique et la chaîne logistique, la seconde sera consacrée à la chaîne logistique aval et la notion de réseaux de distribution, et la troisième et la quatrième sections vont être sur la gestion de stocks et la gestion de transport qui représentent des anneaux essentiel de la chaîne logistique en générale et de la chaîne logistique aval plus précisément.

### **1 Section 01: l'évolution de la chaîne logistique**

Aujourd'hui la notion chaîne logistique est quelque chose d'évident dans le langage des gestionnaire d'entreprises, mais ça n'est états pas toujours le cas.

Avant d'arrivé au concept de la chaîne logistique, la gestion des flux physique a passé par des différents phases, ce qu'on va consacrer cette section pour étudié.

#### **1.1 L'émergence de la logistique.**

Si le concept logistique appliqué à la gestion de l'entreprise qui a eu naissance par les pratiques commerciales et les problématiques logistique qui vient avec est récent puisqu'il ne date que d'une soixantaine d'années, le terme et le concept logistique sont très anciens.

Le terme logistique vient de terme *logistikos* qui désignant à l'époque d'Aristote "*l'apport du calcul et des mathématiques au raisonnement logique*"<sup>1</sup>, par contre le concept logistique trouve ses origines et sa dimension fondamentale au domaine militaire.

L'origine militaire de la logistique est incontestable puisqu'elle était toujours une préoccupation majeur pour les grands chefs militaire, ou moment au l'organisation économique était fondée sur un artisanat éclaté. Sun Tsu l'auteur de " L'art de la guerre " a

---

<sup>1</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P. 258

met en avant dans son livre la nécessité pour les armées d'avoir des chariots de ravitaillement “ *Une armée sans chariots d'approvisionnement, ni céréales, ni provisions est perdue*”<sup>2</sup>.

Alexandre le grand (356 – 323 avant J.C) a donné l'ordre de mettre en feu tous les chariots de son armée avant de partir au les indes afin de l'alléger et la rendre plus mobile <sup>3</sup> qui le rend le premier chef de guerre à faire de l'arbitrage mobilité/approvisionnement ou en autre mots de faire de la gestion logistique.

Xavier laly à indiquer dans un article au N° 50 de la revue “ *Stratégie logistique* ” que Alexandre le grand a mis en place une vrais gestion logistique pour son armée : “ *Il y avait une réelle planification des opérations, des points des date de regroupement avec la flotte, la conception d'un réseau de magasins avancés, de durées de campement prévues sur les territoires selon les saisons, etc.* ”<sup>4</sup>

À-partir de cette époque la fonction logistique a continué d'avoir de plus en plus d'importance dans le milieu militaire mais l'appellation “ *logistique* ” n'a apparu dans le langage militaire qu'au 1938 dans l'ouvrage “ *Précise de l'art de la guerre* ” de son auteur le générale Antoine Jomini.<sup>5</sup>

Au cœur de la deuxième guerre mondiale la fonction logistique à jouer un rôle major dans la définition de partie vainqueur, ce rôle est illustré par la phrase de le générale Eisenhower le dirigeant de le débarquement de 1994 en Normandie: “ *Il n'y a pas de tactique sans logistique; si la logistique dit non c'est qu'elle a raison* ”<sup>6</sup>, c'est à ce moment où les chefs d'entreprises américains ont perçu l'importance de la logistique pour l'entreprise.

Les premier à parler de la logistique et son importance à l'entreprise sont les spécialistes de Marketing, en 1922, Fred E. Clark a insisté sur l'importance de fonctions transport et stockage dans son livre “Principles of marketing”.

---

<sup>2</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre),Op.cit, P.259

<sup>3</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre),Op.cit, P.259

<sup>4</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod, Paris, 2008, P.8

<sup>5</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre), *Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P. 259

<sup>6</sup> Idem, P.259

National Council of Physical Distribution Management a été créée en 1962 comme la première association de logistique<sup>7</sup> et elle a devenu en 1986 Council of Logistics Management<sup>8</sup>

Donc qu'est-ce que la logistique? Et comment on peut la définir ?

## **1.2 Définition de la logistique.**

Le dictionnaire le Grand Robert définissait la logistique comme “ *l'art de combiner tous les moyens de transport, de ravitaillement et de logement de troupes* ”<sup>9</sup>, cette définition considère la logistique un terme militaire parce que la logistique est relativement récente dans l'entreprise.

La première définition de la logistique dans la gestion d'entreprise est la définition proposée par le comité de American Marketing Association en 1948 :

*“ Mouvement et manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou d'utilisation ”*<sup>10</sup>

*Cette définition voit la logistique comme une tache de soutien que se limite au déplacement des biens sans prendre en considération la notion d'arbitrage.*

En 1963, le NCPDM (Council of Logistics Management aujourd'hui) a défini la logistique comme :

*“ Terme employé dans l'industrie et le commerce pour décrire le vaste spectre d'activités nécessaires pour obtenir un mouvement efficient de produits finis depuis la sortie des chaînes de fabrication jusqu'au consommateur, et qui dans quelques cas inclut le mouvement des matières premières depuis leur fournisseur jusqu'au début des chaînes de fabrication. Ces activités incluent le transport des marchandises, l'entreposage, la manutention, l'emballage de protection, le contrôle des stocks, le choix des emplacements d'usines et d'entrepôts, le*

---

<sup>7</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre),Op.cit , P.259

<sup>8</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre),Op.cit, P.260

<sup>9</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre), *Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P. 260

<sup>10</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod, Paris, 2008, P.9

*traitement des commandes, les prévisions de marché et le service offert aux clients. ”<sup>11</sup>*

À Partir de cela la logistique a pris une dimension plus importante dans l'entreprise, puisqu'elle devient plus large que "déplacer des cartons", elle devient une fonction qui englobe un certain nombre d'activités et joue un rôle dans la détermination de niveaux de service proposé au client.

Une autre définition qui a réussi à expliquer la logistique et à rester valide malgré le temps et l'évolution de la logistique est celle proposée par James Haskett

*“La logistique englobe les activités qui maîtrisent les flux de produits, la coordination des ressources et des débouchés, en réalisant un niveau de service donné au moindre coût ”<sup>12</sup>*

Mais les définitions les plus formelles sont celles proposées par le comité européen de normalisation et le Council of Logistics Management:

Le comité européen de normalisation propose la définition suivante (norme EN 14943 ou NF X50-601) :

*“ Planification, exécution et maîtrise des mouvements et des mises en place des personnes ou des biens et des activités de soutien liées à ces mouvements et à ces mises en place, au sein d’un système organisé pour atteindre des objectifs spécifiques. ”<sup>13</sup>*

Et selon le Council of Logistics Management, la logistique est :

*“ Est la partie du processus de la Supply chain qui planifie, met en œuvre et contrôle l’efficacité et le bon fonctionnement des flux et stockage de produits, et des informations qui leur sont liées depuis le point d’origine du produit jusqu’à son point de consommation, en vue d’une satisfaction complète et maîtrisée des besoins du client ”<sup>14</sup>*

---

<sup>11</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre), Op.cit , P.10

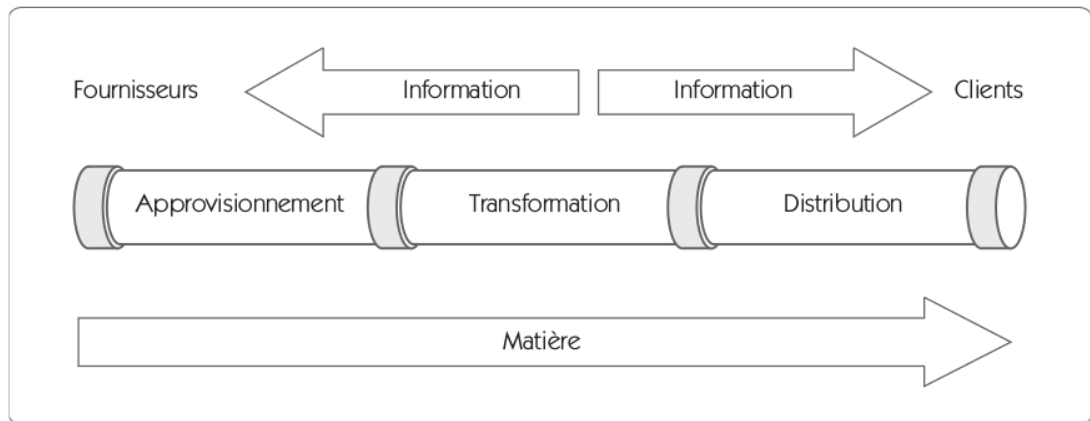
<sup>12</sup> LE GOFF (Joan) et BENSEBAA (Faouzi) : *Mesurer la performance de la fonction logistique*, Éditions d'Organisation, Paris, 2009 p.48

<sup>13</sup> LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*, Dunod, Paris, 2015, P.14

<sup>14</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre): *Management de la production*, Dunod, 3ème édition, Paris, 2009, P.260

La logistique peut se présenter sous forme d'un pipe-line qui a comme rôle de fluidifier les flux physiques de l'entreprise :

Figure N° 1 :Le pipe-line logistique



Source : COURTOIS (Alain), MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice): *Gestion de production*, Éditions d'Organisation, 4ème édition, Paris, 2003, P.380

### 1.3 De la logistique à la chaîne logistique

Après l'introduction de la logistique au domaine de gestion d'entreprise, elle n'a jamais cessé de se développer.

Au début de XXème siècle, les premières innovations en matière de logistique sont introduites par Taylor et ses principes de l'organisation scientifique du travail, et Henry Ford et la mise en place de travail à la chaîne.

Puis, l'apparition des premiers logiciels informatiques spécialisés en logistique industrielle par IBM a la décennie 1950-1960<sup>15</sup>.

Au cœur des années 1970-1980, la mondialisation des échanges et la croissance des exigences en matière de raccourcissement des délais ont mis l'entreprise dans une situation où elle doit approvisionner, produire et livrer ces produit partout dans le monde et le plus rapidement possible. Pour trouver des solutions a ça les entreprises ont tourné à apprendre de les entreprises japonaises qui ont été en plain réussite industrielle, des solutions comme le Juste-à-temps et la qualité totale ont été adapté et ont permis de augmenter la flexibilité et la réactivité des industries.

A partir de cela, les exigences n'ont jamais cessé d'accroître, l'entreprise est obliger afin survivre de proposer à ses clients :

- Une qualité très proche de parfait ;
- Le plus faible coût possible ;
- Des produits et un service client personnalisé pour chaque client adapté à ses besoins ;
- Un très court délai de réponse.

Pour répondre au tous ces exigences, l'entreprise a fait recours aux méthodes de Lean Production et KaiZen\*, des améliorations continue ont été mené à l'intérieur de l'entreprise et dans certain cas en collaboration avec les fournisseurs, ce qu'a mené les entreprises a posé la question: “ Pourquoi ne pas réfléchir au niveau de la chaîne de création des produits et chercher l'optimisation globale de la chaîne au lieu l'optimisation de ses différent maillons ? ”.

Au contraire à la vision traditionnelle ou les différent phases du flux ont été gérer séparément. A partir des années 1980, les entreprises ont pris tendance à réunir dans le même service tous les fonctions qui traitent des flux : les approvisionnements, la production et la distribution, dans une vision de logistique intégrée. Puis dans les années 1990, ce concept a

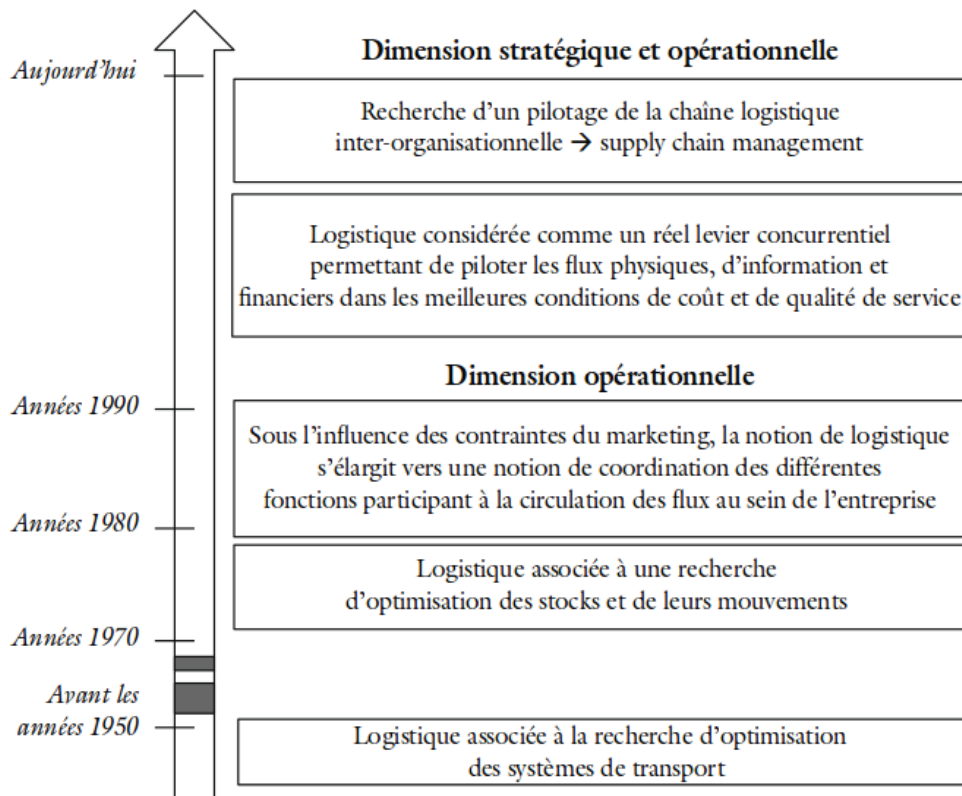
---

<sup>15</sup> COURTOIS (Alain),MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice):*Gestion de production*,Éditions d'Organisation,4eme édition,Paris,2003, P.376

\* Le *KaiZen* est “ un processus d'amélioration continue basé sur des actions concrètes, simples et peu onéreuses. Mais le *KaiZen* est tout d'abord un état d'esprit qui nécessite l'implication de tous les acteurs. ”

élargi vers la chaîne logistique ou bien “ Supply chain” : l'organisation de l'entreprise est réfléchié autour des flux.

Figure N° 1 : Les phases d'évolution de la logistique



Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015, P.15

#### 1.4 Définition de la chaîne logistique

Le terme “Supply chain ” a beaucoup de termes équivalent dans la langue français, au moment où quelque spécialistes préférant de gardé le terme anglais “Supply chain”, ce terme peut se traduire en “ Chaîne approvisionnement ” qui est la traduction littéraié de terme, ou bien “ Chaîne logistique ” qui est le terme proposé comme norme par la délégation générale

de la langue française et aux langues de France, service rattaché au ministère français de la culture et de la communication<sup>16</sup>.

On peut définir la chaîne logistique comme :

*“ Un modèle séquentiel d'activités organisé autour d'un réseau d'entreprises dont le but est de mettre un produit ou un service à la disposition du client dans des conditions optimales ”<sup>17</sup>*

Ou bien :

*“ La Supply chain est le processus global de satisfaction des clients par la création d'une chaîne de valeur qui intègre de façon optimale l'ensemble des acteurs à l'origine de la réalisation d'un produit ou d'une famille de produits. ”<sup>18</sup>*

Une autre définition possible de la chaîne logistique est :

*“ processus d'intégration et de gestion des flux de matériaux et des flux d'information à travers des différents maillons de la chaîne logistique ( entreprises situées en amont et en aval ) pour répondre et satisfaire la demande du marché. ”*

Mais, le Supply chain Council, un organisme indépendant à but non lucratif qui mis les normes au domaine de la gestion de la chaîne logistique définit la chaîne logistique comme :

*“ La suite des étapes de production et distribution d'un produit depuis les fournisseurs des fournisseurs du producteur jusqu'aux clients des clients ”<sup>19</sup>*

Le pipe-line chaîne logistique peut illustrer cette définition et au même temps clarifier la différence entre l'approche logistique l'approche chaîne logistique :

---

<sup>16</sup> “ Gestion de la chaîne logistique ”, *Wikipédia*, [En ligne],

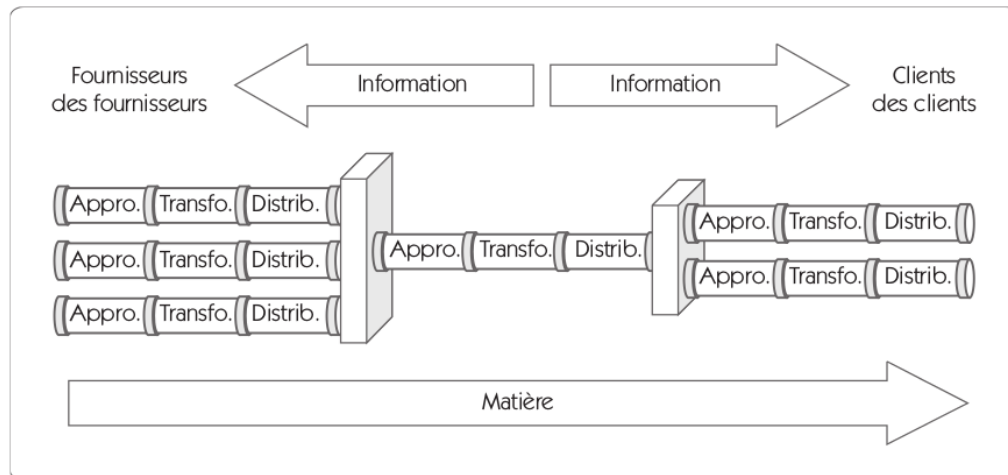
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion\\_de\\_la\\_chaîne\\_logistique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion_de_la_chaîne_logistique) (Page consultée le 13 mars 2016)

<sup>17</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre): *Management de la production*, Dunod, 3eme édition, Paris, 2009, P.266

<sup>18</sup> COURTOIS (Alain), MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice): *Gestion de production*, Éditions d'Organisation, 4eme édition, Paris, 2003, P.381

<sup>19</sup> PIMOR (Yves) et FENDER (Michel): *LOGISTIQUE*, Dunod, 5eme édition, Paris, 2008, P.5

Figure N° 3 :Le pipe-line chaîne logistique



Source : COURTOIS (Alain),MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice):*Gestion de production*,Éditions d'Organisation,4eme édition,Paris,2003, P.380

### 1.5 Définition de management de chaîne logistique

Après la définition de la chaîne logistique, la gestion de cette chaîne ou bien le Supply chain management est définie par CSCMP comme :

*“ Le SCM englobe la planification et la gestion de toutes les activités relevant de la recherche de fournisseurs, de l’approvisionnement et de la transformation, ainsi que toutes les activités logistiques. Cela inclut notamment une coordination et une collaboration entre les partenaires de la chaîne, qui peuvent être des fournisseurs, des intermédiaires, des prestataires de service et des clients.*

*Fondamentalement, le SCM intègre donc la gestion de l'offre et la gestion de la demande dans l'entreprise et entre les entreprises. ”<sup>20</sup>*

## **1.6 Les segments de la chaîne logistique :**

Comme ont eu précisé les définitions, la chaîne logistique gère les flux à partir des fournisseurs des fournisseurs jusqu'aux clients des clients, ce que génère un système géant et complexe.

Pour comprendre un système de cette nature, les scientifiques ont eu souvent tendance à décortiquer les systèmes en sous-systèmes moins grand et peu complexe.

Dans notre cas la chaîne logistique peu se décortiquer en premiers lieu a deux système principes : la chaîne logistique interne et la chaîne logistique externe.

### **1.6.1 *La chaîne logistique interne :***

Elle fait référence à tous les flux logistique qui se passent à l'intérieure de l'entreprise. On peut définir la chaîne logistique interne comme :

*“ l'ensemble des activités qui ont pour objectif d'assurer la mise à disposition dans les délais souhaités par les différentes unités de production et/ou d'assemblage des références et quantités voulues de matières premières et encours de production dans les meilleures conditions de coût . ”<sup>21</sup>*

### **1.6.2 *La chaîne logistique externe***

Elle engendre tous les flux et les interactions de la nature logistique de l'entreprise avec son environnement.

La chaîne logistique externe peut elle aussi être décortiquer ou bien segmenter a autre deux systèmes par rapport à la direction des flux physique par rapport à l'entreprise : flux entrant et flux sortant, en autre mots en amont de l'entreprise et en aval.

#### **1.6.2.1 *La chaîne logistique amont***

La chaîne logistique amont peut de définir comme :

*“ L'ensemble des activités qui visent à assurer la mise à disposition dans les délais souhaités par l'entreprise des références et quantités voulues de matières premières, produits semi-finis, équipements, dans les meilleures conditions de*

<sup>20</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod, Paris, 2008, P.31

<sup>21</sup> NAKHLA (Michel):*L'essentiel du management industriel*, Dunod, Paris, 2006, P.306

coût. La réalisation de ce processus fait appel à la gestion des approvisionnements, des délais de livraison, du transport en amont et du réseau de fournisseurs. ”<sup>22</sup>

Dans ce segment de la chaîne logistique l'objectif est d'acquérir des biens ou des services auprès des fournisseurs au niveau de qualité exigée, dans les bonnes quantités, au moment souhaitée par les utilisateurs dans les meilleures conditions du service et de sécurité, tout ça au moindre coût global possible.

### 1.6.2.2 La chaîne logistique aval

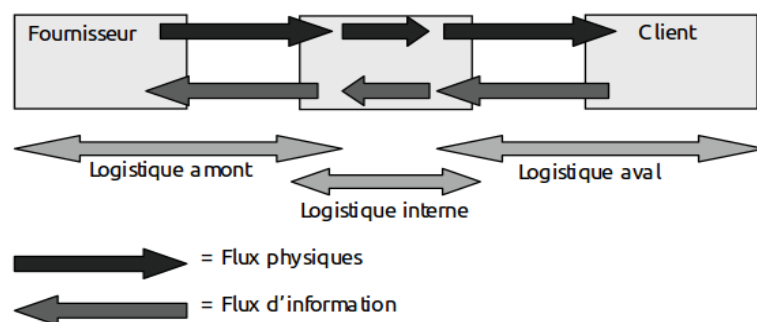
La chaîne logistique ne terminera jamais à l'arrivée des flux à l'entreprise, en effet, la partie la plus importante est celle qui se passe au moment où les flux sont prêts à quitter l'entreprise et être livrés au client.

Et comme l'entreprise était un client auprès de leur fournisseur et elle avait des exigences, l'entreprise doit être sûre qu'elle répond à tous les exigences de sa clientèle afin de survivre.

Ces exigences sont citées dans la définition suivante de la chaîne logistique aval :

“ L'ensemble des activités qui ont pour objectif d'assurer la mise à disposition pour le client dans les délais souhaités les quantités voulues de produits finis dans les meilleures conditions de coût. La SC aval concerne la distribution physique, l'acheminement des produits finis et leur suivi jusqu'à leur intégration dans la logistique des clients. ”<sup>23</sup>

Figure N° 4 : Les segments de la chaîne logistique



Source : LE GOFF (Joan) et BENSEBAA (Faouzi) : *Mesurer la performance de la fonction logistique*, Editions d'Organisation, Paris, 2009, P.51

<sup>22</sup> NAKHLA (Michel): *L'essentiel du management industriel*, Dunod, Paris, 2006, P.305

<sup>23</sup> Idem, P.307

### **1.7 Les objectifs de management de la chaîne logistique**

L'objectif de management de la chaîne logistique est de satisfaire les besoins du consommateur ( client finale ) à moindre coût. Mais cet objectif est très global, et pour simplifier, le manager de la chaîne logistique a des objectifs opérationnels :

- minimisation de la variabilité : ou bien une standardisation maximale, la variabilité est souvent reliée à des coûts élevés qui va déminer la satisfaction des clients. C'est au manager de la chaîne logistique à minimiser la variabilité par minimiser le retard des livraisons, les livraisons au mauvais endroit ou de mauvais produit..... ;
- minimiser le stock : le stock n'engendre pas seulement des coûts financiers, mais il participe à masquer des problèmes probables, Ishikawa a montré que réduire les stocks met la lumière sur des problèmes masqués<sup>24</sup>, mais le stock reste un élément important dans la chaîne logistique et joue un rôle dans la minimisation de la variabilité ;
- Minimiser le coût de transport : une partie très grande de coût logistique globale est causé par le transport, et comme on ne peut pas éliminer le transport ou bien jouer sur les facteurs liés au transport: produits et distance. La minimisation des coûts se fait souvent par le choix de la stratégie transport et la consolidation des transports afin de transporter le maximum pour minimiser le coût de transport par unité transporté ;
- Réponse optimale aux clients: ou bien efficient consumer response qui est “ un ensemble de pratiques et de techniques, tant en marketing qu'en logistique, qui vise à optimiser les assortiments, les promotions et le niveau de service, par une meilleure coopération entre l'industrie et le commerce. ”<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*,Dunod,Paris,2008, P.15

<sup>25</sup> Idem , P.15

## **2 Section 02: La chaîne logistique aval**

On a déjà définie la chaîne logistique aval dans la section précédente, mais c'est été une simple définition, dans la sous-section suivante on va la définir avec plus de détail de de précision.

### **2.1 Définition de la chaîne logistique aval**

La définition déjà proposer dans la section précédente définie la chaîne logistique aval ou bien la Supply chain aval comme :

*“ L'ensemble des activités qui ont pour objectif d'assurer la mise à disposition pour le client dans les délais souhaités les quantités voulues de produits finis dans les meilleures conditions de coût. La SC aval concerne la distribution physique, l'acheminement des produits finis et leur suivi jusqu'à leur intégration dans la logistique des clients. ”<sup>26</sup>*

Une autre définition plus détaillée et plus technique définie la chaine logistique aval comme :

*“ Un ensemble d'activités interconnectées ayant pour mission le transfert physique des produits finis de l'industriel vers ses clients. L'objectif est de faire en sorte que le produit souhaité par le client soit au bon endroit, à l'heure convenue, dans la quantité attendue et au meilleur coût. Ces activités incluent le transport des produits (depuis les centres de production jusqu'aux points de stockage, de vente ou de consommation), l'entreposage, la manutention, l'emballage de protection, ou les contrôles de conformité. La logistique s'occupe aussi de toutes les activités liées aux flux d'information qui pilotent et contrôlent ces opérations physiques, comme les prévisions de la demande, les opérations de planification ou encore le traitement administratif des commandes et la tenue des stocks. ”<sup>27</sup>*

---

<sup>26</sup> NAKHLA (Michel):L'essentiel du management industriel, Dunod,Paris, 2006, P.307

<sup>27</sup> CLIQUET (Gérard),FADY (André) et BASSET (Guy):Management de la distribution, Dunod, 2eme édition,Paris, 2006, P.287

Donc la chaîne logistique aval :

*“ Correspond au processus de transfert d’un produit vers le client au sein d’un canal de distribution. La distribution recouvre toutes les activités en aval de la production permettant, de gérer de façon combinée, le transport et le stockage au moindre coût avec un respect des délais et des quantités demandées par le client final. ”<sup>28</sup>*

## **2.2 Le réseau de distribution**

Malgré l’indication du nom « chaîne logistique » et le terme utilisé dans la définition précédente « canal », qui reflètent une relation linéaire entre les acteurs de la chaîne . Mais, en réalité ce n’est pas le cas dans la plus part du temps. En effet, la chaîne logistique prend souvent la forme d’un réseau d’acteurs.

La chaîne logistique aval est la partie de ce réseau qui va de producteur jusqu’aux clients / consommateurs final, cette partie constitue un réseau appeler le réseau de distribution.

On distingue quatre types de réseau de distribution<sup>29</sup> :

### **2.2.1 *Le réseau direct***

Dans ce type de réseau, il existe aucun intermédiaire quel que soit sa forme entre le producteur et les clients.

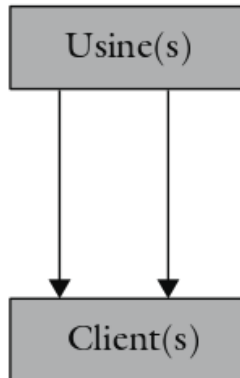
Le réseau direct prend la forme de vente par internet dans les États-Unis d’Amérique et l’Europe au le client est le consommateur final. Par contre en Algérie se fait par les grande marque de l’agro-alimentaire auprès des petits magasins ( le client dans ce cas) dans les grands villes. Cella a cause l’importance des petits magasins indépendants dans l’Algérie et la modeste présence de la grande distribution.

---

<sup>28</sup> NAKHLA (Michel), Op.cit. , P361

<sup>29</sup> LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale), Op.cit., P.75

Figure N° 5 :Le réseau direct.



Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015, P.75

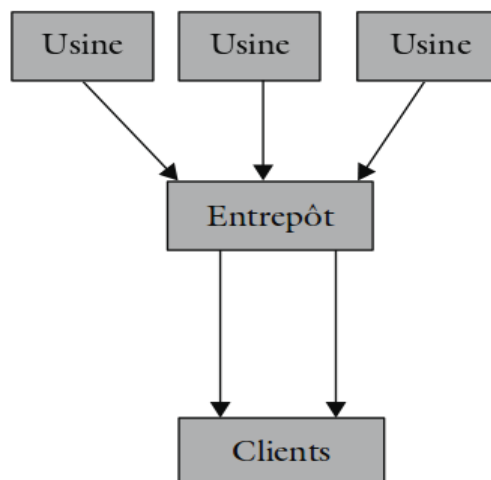
### 2.2.2 Le réseau a un niveau d'entreposage

Dans ce type de réseau on a deux possibilités :

#### 2.2.2.1 Avoir un entrepôt central

Il a pour objectif de minimiser les coûts de transport des produits à faible rotation par la consolidation de leur transport, ce modèle est rarement utilisé en Algérie.

Figure N° 6 :Le réseau avec un entrepôt central.

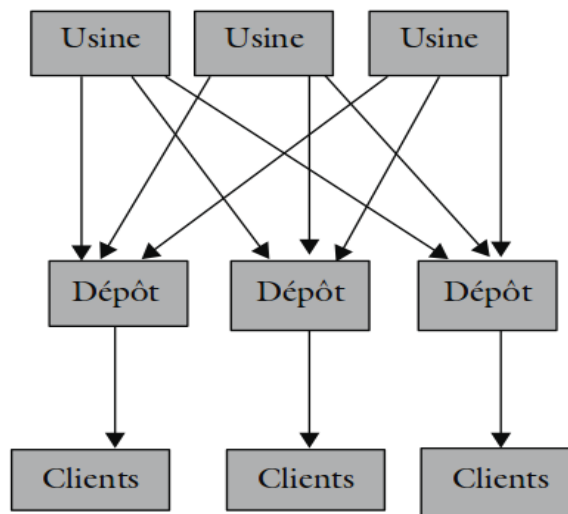


Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015, P.76

### 2.2.2.2 Avoir des dépôts régionaux

L'utilisation de ce modèle est optimale dans le cas où la clientèle est distribuée dans un territoire vaste. En Algérie, c'est le modèle le plus utilisé à cause de la grande surface de pays, la concentration des usines de production au nord de pays, le modeste développement de la grande distribution et l'absence de véritable prestataire logistique 3PL\*

Figure N° 7 :Le réseau avec des dépôts régionaux.



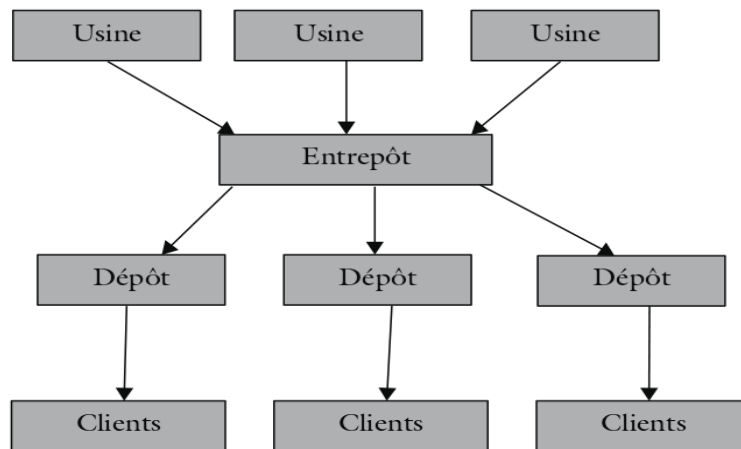
Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015, P.76

### 2.2.3 Le réseau a deux niveaux d'entrepotage

Dans ce modèle le réseau est formé d'un entrepôt central ( niveau 1 ) qui distribue a des dépôts régionaux ( niveau 2 ), ce modèle est généralement le modèle le plus optimal en matière de coût de transport et de délais. En Algérie ce modèle est à cause de l'absence de prestataire logistique 3PL

\* Un prestataire 3PL (Troisième Partie Logistique) ou en anglais (Third-Party Logistics provider) est un prestataire de la chaîne logistique qui a la responsabilité d'exécuter une partie plus ou moins importante de la logistique de ses clients. C'est une forme de sous-traitance qui concerne en particulier la gestion d'entrepôt et du transport (et tous les services associés et liés). Ce sont là deux activités qui nécessitent un coût d'investissement énorme et dont un grand nombre d'entreprises préfère se passer.

Figure N° 8 :Le réseau a deux niveaux d'entreposage.

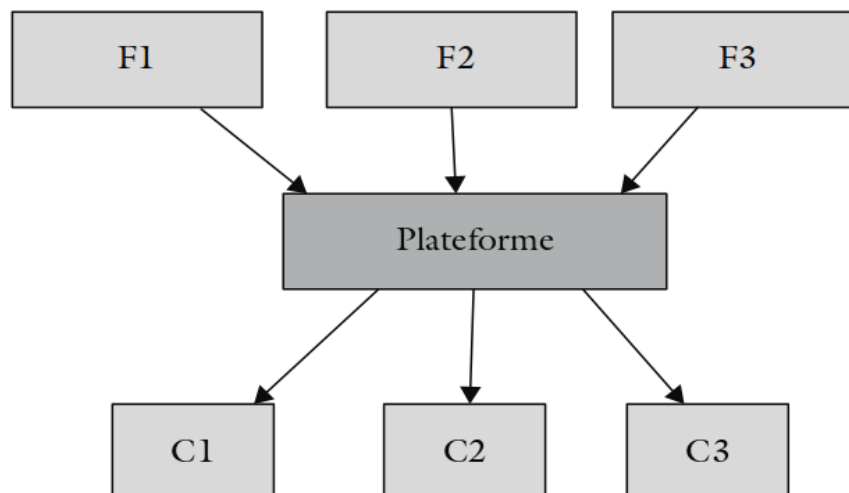


Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015, P.76

#### 2.2.4 Le réseau avec plate-forme

Dans le but d'accélérer les flux et minimiser les coûts de transport et de stockage, on opte a une plate-forme avec la notion de cross-docking\*. La seule entreprise à fonctionner en Algérie avec ce modèle est Numilog filiale logistique du groupe Cevital

Figure N° 9 :Le réseau avec plate-forme.



Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015, P.77

\* Le **cross-docking** (ou **correspondance**) est un mode d'organisation des flux logistiques permettant d'articuler et de croiser (d'où son nom) en un endroit appelé plate-forme, des flux d'approvisionnement en provenance de fournisseurs avec des flux de livraison terminale en direction de points de livraison. Le procédé est très utilisé pour l'approvisionnement des grandes surfaces (mais pas seulement) et ressemble fortement aux techniques de groupage - dégroupage utilisées dans le monde du transport-messagerie.

## **2.3 L'entreposage**

Dans la chaîne logistique aval d'aujourd'hui, l'entreposage joue un rôle major dans la performance de toute la chaîne aval.

### **2.3.1 Définition d'entreposage**

L'entreposage est la gestion d'un dépôt, magasin, entrepôt ou plate-forme dans lequel les marchandises seront stockées.

#### **2.3.1.1 Définition d'entrepôt et plate-forme**

Un entrepôt est :

*“ Un bâtiment utilisé pour le stockage des marchandises. ”<sup>30</sup>*

Une plate-forme 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. ”<sup>31</sup>*

### **2.3.2 Les activités dans l'entrepôt**

Afin d'assurer le meilleur service possible en matière de délais de livraison, qualité et coût des activités doivent être assurés dans l'entrepôt :

#### **2.3.2.1 La réception des marchandises**

Toutes les opérations commençant de l'arrivée de transport à l'entrepôt jusqu'à la mise des marchandises dans la zone de stockage, elle englobe :

- le contrôle quantitatif et qualitatif de la marchandise ;
- Le déchargement de la marchandise ;
- Le transfert de la marchandise vers la zone de stockage ;
- L'entrée informatique des marchandises reçues.

---

<sup>30</sup> Le Moigne (Rémy):*Supply Chain Management*,Dunod,Paris,2013, P.224

<sup>31</sup> Le Moigne (Rémy), Op.cit., P.224

### 2.3.2.2 Le stockage de marchandises

Après la réception, la marchandise doit être mise au rayons de stockage, l'emplacement de stockage doit respecter les spécificités de la marchandise afin de la garder en bon qualité et conditionnement et faciliter l'accès à la marchandise au moment de préparation (picking) tout en maximisant l'espace de stockage ( minimisation de l'espace mort).

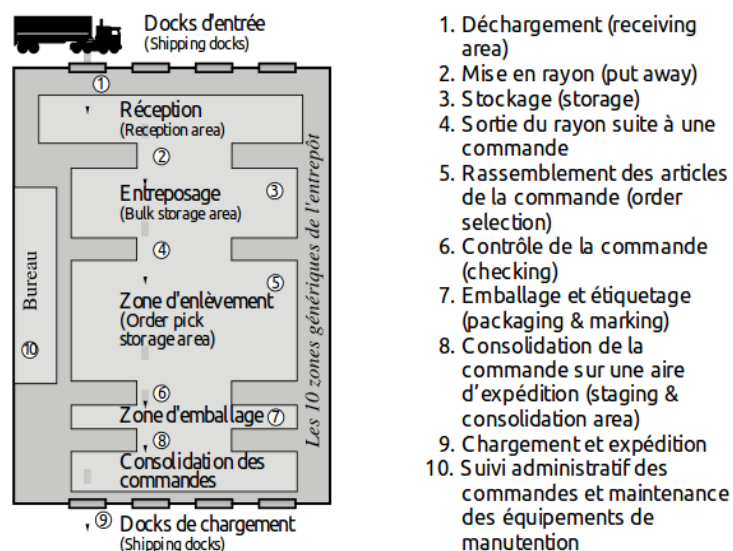
### 2.3.2.3 La préparation des commandes

Se commence par la réception d'une commande, la localisation des produits dans les rayons de stockage, le picking puis la consolidation des commandes ( dans le cas de commande de plusieurs produits ) puis le contrôle quantitatif et qualitatif et l'emballage de transport et enfin l'expédition de la marchandise.

### 2.3.2.4 La manutention

Est l'action de manipuler, de déplacer des marchandises dans l'entrepôt ou la plateforme. Cette activité est transversale, elle fait partie de toutes les activités précédentes et son maîtrise implique une gestion optimisée de l'entrepôt

Figure N° 10 :Les activités principales dans l'entrepôt.



Source : Samii (Alexandre K.): Stratégie logistique, Dunod, 2eme édition, Paris,

2004, P.145

### 2.3.3 L'importance de l'entrepôt

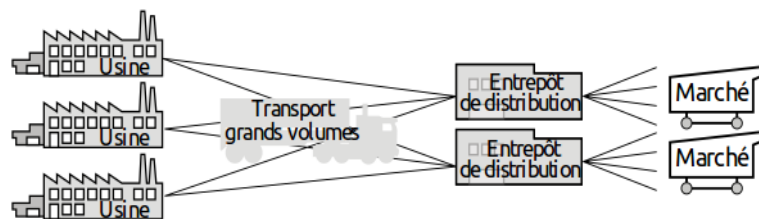
Dans le but d'illustrer l'importance d'avoir un entrepôt dans la chaîne logistique, on peut distinguer deux domaines importants où l'entrepôt peut apporter des avantages ou bien des économies.

#### 2.3.3.1 Consolidation des transports

Avoir un entrepôt permet de réaliser des économies de transport par l'élimination des cas charge incomplète de camions (less than truckload)<sup>32</sup> qui est considérée comme surcoût sur le coût de transport car le coût de transport d'une unité de marchandise est élevé par rapport au cas d'une charge complète de camion<sup>33</sup>.

D'une autre part avoir un entrepôt ( et le stock qui vient avec ) engendre un coût, mais dans plusieurs cas les économies réalisées dans le transport peuvent compenser ces coûts

Figure N° 11 :La Consolidation des transports.



Source :Samii (Alexandre K.):*Stratégie logistique*,Dunod, 2eme édition,Paris, 2004,P.140

Sans négliger que cette consolidation des transports peut avoir un impact énorme sur les délais en les rendant plus faibles, car l'expédition en cas de charge incomplète de camion est limitée par un taux minimal de chargement, et la consolidation va diminuer le temps nécessaires d'arrivée à ce taux.

#### 2.3.3.2 Assortiment et mix de produits

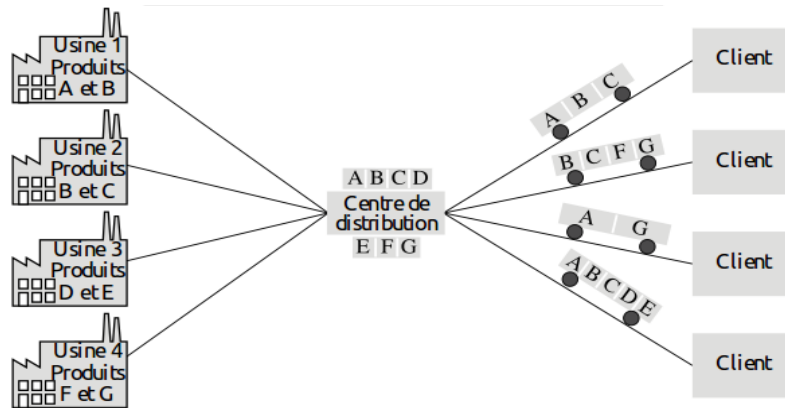
Souvent les entreprises produisent des différents produits et gammes dans des différentes usines, et aussi généralement les clients font des commandes avec différentes combinaisons de produits, et pour minimiser le nombre d'interaction entre usines et clients l'entrepôt joue le

<sup>32</sup> Samii (Alexandre K.):*Stratégie logistique*,Dunod, 2eme édition,Paris, 2004,P.140

<sup>33</sup> Idem,P.140

rôle d'un nœud. En permettant de transférer tous les produits au entrepôt et les distribuer à partir de la selon les commandes clients.

Figure N° 12 :L'Assortiment et mix de produits.



Source :Samii (Alexandre K.):Stratégie logistique,Dunod, 2eme édition,Paris,  
2004,P.142

### **3 Section 03 : La gestion des stocks**

Comme la chaîne logistique combatte toujours la variabilité est l'incertitude, le stockage avait été la réponse la plus utilisée par les entreprises afin de réduire cette incertitude et variabilité.

#### **3.1 Définition de stock**

Le stock peut se définir comme :

*“ Une provision de produits en instance de consommation, il s'agit des biens ou services entrant dans le cycle d'exploitation de l'entreprise pour être en l'état ou après production ou transformation. ”<sup>34</sup>*

Une autre définition de stock est :

*“ Les stocks regroupent l'ensemble des marchandises, des matières ou fournitures, des déchets, des produits semi-ouvrés, des produits finis, des produits ou travaux en cours et des emballages commerciaux qui sont la propriété de l'entreprise et qui ne sont pas destinés à être récupérés. ”<sup>35</sup>*

Et comme synthèse :

*“ Le stock est l'ensemble des marchandises ou des articles accumulés dans l'attente d'une utilisation ultérieure plus ou moins proche et qui permet d'alimenter les utilisateurs au fur et à mesure de leurs besoins sans leur imposer les délais et les à-coups d'une fabrication ou d'une livraison par les fournisseurs.*

*Ainsi, le stock sert à éviter la pénurie, il joue un rôle régulateur et permet à l'entreprise :*

- d'assurer une consommation régulière d'un produit bien que sa production soit irrégulière ;*
- de bénéficier de conditions avantageuses de prix unitaire en achetant par grande quantité ;*

---

<sup>34</sup> NAKHLA (Michel), Op-cit,P.308

<sup>35</sup> Blondel (François):Aide-mémoire Gestion industrielle, Dunod, 2eme édition,Paris, 2006

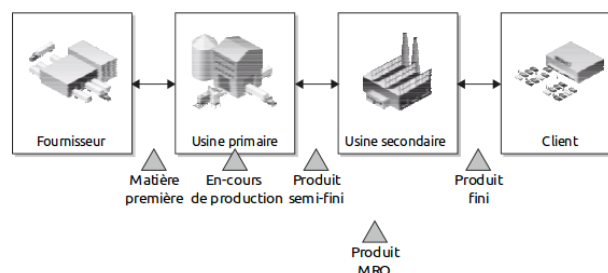
- de parer aux aléas de consommation ;
- de se prémunir contre les aléas de livraison. ”<sup>36</sup>.

### 3.2 Les différents types de stocks

Les stocks se différencient dans le type en général a 4 types, l'importance de chaque type dépend directement de l'entreprise :

- les matières premières : sont les produits qui constituent souvent le point de départ de cycle de production ;
- Les stocks de fabrication : composé d'en-cours et / ou de composants, ce sont des produits qui sont en cours de production ou des produits qui vont être partie dans un nouveau produit, leur gestion doit être parfaite afin de synchroniser les opérations de production ;
- Les stocks de distribution : composé des produits finis et les marchandises, sont les produits destinés à être vendus aux clients, ce genre de stock est le stock qui aide l'entreprise à ne pas rater des opportunités de vente, donc sa gestion doit être parfaite ;
- Les stocks de fournitures : il s'agit de produits de maintenance, de réparation et de révision ( maintenance, repair and overhaul supplies « MRO supplies ») sont des produits qui ne sont pas des constituants du produit fabriqué, mais consommés lors du cycle de production ( consommables, outillages ou pièces de rechange des machines de production ) elles sont rarement l'objet de modélisation.

Figure N° 13 :Les types de stocks.



Source : Le Moigne (Rémy):*Supply Chain Management*,Dunod,Paris,203, P.198

<sup>36</sup> ILUNGA NKULU (Daniel):*Analyse critique de l'impact de la gestion de stock des pièces de rechange stratégiques sur la réparation des locomotives*, mémoire de Licence en sciences commerciales et financières, Institut supérieur de commerce Lubumbashi (RD Congo),2007

Une autre classification possible est par origine de stock :

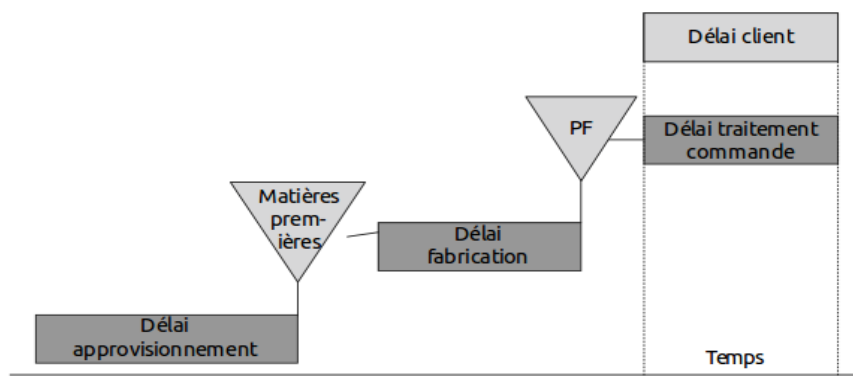
- Les stocks achetés : matières premières, fournitures, emballages et marchandises sont généralement acquise chez un fournisseur ;
- Les stocks produits : ce sont les éléments produits par l'entreprise, produits intermédiaires ou finis et en-cours de production.

Cette classification n'ai pas utilisé dans l'opérationnel mais elle reste toujours très utile leur de l'optimisation des stocks.

### 3.3 L'utilité des stocks

Les raisons d'avoir un stock sont différents, elles peuvent être des raisons technologiques « comme la nécessité de faire sécher les produits au cours de processus de production », pour des raisons stratégiques et économiques « achat en grandes quantités pour bénéficier de tarifs plus faibles », mais la raison la plus importante est la raison commerciales qui est de garantir un délais relativement faible au clients, les stocks sont utilisé pour régler les délais, surtout dans le cas où le délais promis est inférieure au différents délais de la chaîne, les stocks sont utilisés à chaque niveau afin de minimiser ou éliminer le délais client.

Figure N° 14 :Les délais dans la chaîne logistique.



Source :Mocellin (Fabrice):*Gestion des stocks et des magasins*,Dunod,Paris,2011, P.7

Le stock sert aussi à :

- éviter l'arrêt de production à cause de manque des en-cours ou matières premières ;
- permettre de produire en grands lots afin de minimiser les coûts de production ;
- Faire face à la non-disponibilité de matières premières ;
- permettre de groupement des transports.

### **3.4 Les inconvénients de stock**

Malgré tous les avantages de stock il reste toujours un mal nécessaire puisque pour le consommateur le stock a une participation très faible dans la création de valeur, les stocks ont aussi des inconvénients talque :

- les produits stockés se détruisant à cause de manipulation, conditions de stockage et longue durée de stockage ;
- Se finir avec des produits que personne ne les veux : produits en fin de vie ;
- De nombreux coûts administratif et financière ;
- Mauvais retour sur investissement.

C'est clair que le plus important inconvénient des stocks est son coût.

### **3.5 Le coût de stockage**

Le coût de stock est égale à la somme de : coût d'acquisition de produits, coût de possession du stock, coût de passation de commande, et le coût de rupture.<sup>37</sup>

#### **3.5.1 *Coût d'acquisition***

Le coût d'acquisition est le coût d'achat de produits et tous les coûts liés à l'acquisition.

#### **3.5.2 *Coût de possession de stock***

C'est l'ensemble des coûts liées à la gestion de produits en stock « coût d'immobilisation de capitale, coût de stockage, coût de dépréciation..... »

#### **3.5.3 *Coût de passation de commande***

Les coûts administratifs de lancement de commande et les frais de contrôle.

#### **3.5.4 *Coût de rupture***

C'est le coût résultant d'une commande client qui n'a pas pu être satisfaite.

---

<sup>37</sup> Le Moigne (Rémy),Op-cit,P.201

## **4 Section 04 : La gestion de transport**

Le transport est :

*“ Le déplacement des objets, marchandises, ou d'individus (humains ou animaux) d'un endroit à un autre. Les modes de transport incluent l'aviation, le chemin de fer, le transport routier, le transport maritime, le transport par câble, l'acheminement par pipe-line ”<sup>38</sup>*

### **4.1 Les modes de transport**

Dans la chaîne logistique le transport de marchandises peut être assuré par différent mode de transport, ces modes de transport sont répartis en quatre catégories : routier, aérien, maritime, et ferroviaire.

#### **4.1.1 *Le transport routier***

Le transport routier de marchandises est :

*“ un mode de transport sur route pouvant principalement employer trois types de véhicules tels que les véhicules isolés (camions), les véhicules articulés (composés d'un tracteur et d'une semi-remorque, souvent employés pour les transports internationaux) et les trains routiers constitués d'un camion et d'une remorque. ”<sup>39</sup>*

Le transport routier est le plus flexible car les acheminements qui peut prendre sont illimité et il est adapté à tous type de marchandises ou quantité a un prix compétitif avec un rapport vitesse / prix avantageux.

#### **4.1.2 *Le transport ferroviaire***

C'est le transport assuré par des trains sur un réseau ferroviaire, il est moins flexible que le transport routier mais il est respectueux de l'environnement, sur des destinations très loin le transport ferroviaire peut être plus adapté que le routier.

---

<sup>38</sup> *Transport*, Wikipédia,[En ligne],<https://fr.wikipedia.org/wiki/Transport>(Page consultée le 18 mars 2016)

<sup>39</sup> LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale) : Op-cit,P.72

### 4.1.3 Le transport aérien

Le transport aérien de marchandise utilise généralement des cargos qui ne transportent que des marchandises ou des appareils mixtes ( utilisé pour transport des passagers mais peuvent accueillir des marchandises).

Sur une long distance le transport aérien est le plus rapide mais il peut être aussi chère, il est adapté à transporter des marchandises dont la valeur est élevée.

### 4.1.4 Le transport maritime

Le transport maritime :

*“ Le transport maritime consiste à déplacer des marchandises ou des personnes pour l'essentiel par voie maritime, même si, occasionnellement le transporteur maritime peut prendre en charge le préacheminement ou post-acheminement ”<sup>40</sup>*

Le transport maritime est le mode de transport le plus important dans le transport de marchandises, il est généralement international et aussi le plus économique puisqu'il a la plus faible consommation de carburant par tonne par kilomètre.

Les navires utilisés dans le transport des marchandises sont :

- Les porte-conteneurs : navire transportant les conteneurs seulement ;
- Les vraquiers solides : navires transportant les marchandises en vrac ( non emballées) ;
- Les vraquiers liquides : navires transportant des produits liquides comme les produits pétroliers et des produits chimiques ;
- Les cargos polyvalents : navires de charge non spécialisé.

Dans le transport de marchandises, la charge est généralement transportée par plusieurs modes de transport.

Tableau N° 1 :Les avantages et les inconvénients des différents modes de transport.

Mode de transport	Avantages	Inconvénients
<b>Routier</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coût relativement réduit</li><li>• Service en « porte à</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sécurité et délais fonction des pays parcourus et des</li></ul>

<sup>40</sup> Transport maritime, Wikipédia, [En ligne], [https://fr.wikipedia.org/wiki/Transport\\_maritime](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transport_maritime) (Page consultée le 18 mars 2016)

	<p>porte »</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Délais relativement rapides</li> <li>• Possibilité de combinaison avec le train (ferROUTAGE)</li> </ul>	<p>conditions climatiques</p>
<b>FerROVIAIRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporter des quantités importantes.</li> <li>• Un réseau ferré qui ne subit pas les mêmes aléas que les autres modes (liés aux risques météo notamment).</li> <li>• Des délais qui peuvent être réduits (grâce à la fluidité du trafic)</li> <li>• La possibilité d'effectuer des livraisons sur de longues distances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est inadapté aux distances courtes.</li> <li>• Limite du réseau ferroviaire.</li> <li>• Nécessite un pré-acheminement et un post-acheminement en dehors du combiné.</li> <li>• Ruptures de charge.</li> </ul>
<b>AÉRIEN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidité de livraison.</li> <li>• Emballage peu coûteux.</li> <li>• Frais financiers et de stockage moindres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prix élevé</li> <li>• Capacité limitée</li> <li>• Interdit à certains produits dangereux</li> <li>• Rupture de charge</li> </ul>

<p><b>Maritime</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recouvrir les zones de livraison les plus étendues du globe, il permet donc de desservir le monde entier</li> <li>• Taux de fret avantageux sur certaines destinations</li> <li>• Possibilités de stockage dans les zones portuaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Délais importants</li> <li>• Encombrement portuaire de certaines zones</li> <li>• Ruptures de charge et manutention source d'avaries</li> <li>• Assurance plus élevée et emballage plus onéreux.</li> </ul>
------------------------	--	--

Source :FRIHA (Kahina): *Essai d'optimisation des coûts de transport aval*, mémoire de master en distribution et management de la chaîne logistique, école des hautes études Commerciales, Alger, 2015, p.37

## 4.2 Les critères de choix des modes de transport

Dans la planification d'opérations de transport de marchandises, le choix de mode ou des modes de transport est essentiel pour une opération efficace et efficiente, pour cela il existe certaine critères de choix :

### 4.2.1 *Les spécificités de la marchandise*

Les caractéristiques de la marchandise ( physique et chimique ) sont le plus important critère à prendre en considération dans le choix

### 4.2.2 *Le prix*

Le prix a était toujours une préoccupation major pour les responsables de transport puisque le transport ne participe pas à la chaîne de valeur, mais le prix le plus faible n'est pas toujours le meilleur puisqu'il faut prendre tous les critères en considération.

#### **4.2.3 Les délais d'acheminement**

Les délais participe à la définition de niveau de service présenté au client, et aussi au moment de transport, la marchandise est considéré comme un stock donc une immobilisation de capital, alors un délai court est toujours un avantage

#### **4.2.4 La disponibilité de mode**

La disponibilité de mode de transport n'es pas toujours garantie pour tous les modes, puisqu'elle est influencé par l'espace géographique et les infrastructures.

Dans le reste de la recherche on va concentrer sur le transport routier puisque c'est le mode utilisé par l'entreprise de notre cas d'étude.

### **Conclusion**

donc, la chaîne logistique aval et ses maillons ( le stockage et le transport ) jeu un rôle essentiel dans la définition de niveau de service fournis a le client final. Et puis, l'optimisation de tous ça est indispensable pour une logistique performante.

**Chapitre 02:**  
**L'optimisation**  
**de la chaîne**  
**logistique aval.**

## **Chapitre 02: l'optimisation de la chaîne logistique aval.**

Dans une économie compétitive et en forte croissance, avoir une chaîne logistique de distribution optimisée n'est pas un avantage mais une nécessité pour survivre face à la concurrence. Dans ce chapitre on va voir les méthodes et les techniques d'optimisation de la chaîne logistique aval on concentrant sur les stocks et le transport.

### **1 Section 01 :Les enjeux d'optimisation de la chaîne logistique aval**

L'optimisation de la chaîne logistique aval consiste à atteindre un certain niveau de service à moindre coût possible, ce niveau de service en termes de logistique englobe des éléments essentiels :

- le délai : le client n'aime pas attendre, il désire avoir le produit le moment où il a fait sa commande si c'est possible, ce qui rend la minimisation des délais un élément important dans la satisfaction des clients ;
- Le coût : dans une approche logistique traditionnelle la notion de coût était juste ce que doit l'entreprise à payer en terme de logistique, mais dans l'approche chaîne logistique le coût est tout ce que doit payer le consommateur afin d'avoir le produit et le consommer ;
- Qualité et condition : les activités logistiques peuvent avoir un effet sur la qualité et la condition de produit délivré au client.

Il existe d'autres paramètres qui doivent être respectés mais sont hors d'arbitrage et doivent être respectés complètement et n'accepteront aucune erreur comme délivrer le bon produit au bon consommateur. Par contre, les éléments déjà cités sont soumis à un arbitrage afin de sélectionner la combinaison optimale puisqu'on ne peut pas les optimiser tous au même temps.

Car par exemple le délai minimal engendre un coût que le consommateur peut le juger inacceptable.

Ces éléments ( paramètres ) sont connus comme les 6R qui sont représenté dans la figure suivante :

Figure N° 15 :Les 6R de la chaîne logistique aval.



Source :Prozessoptimierung,Weixler Consulting,[En ligne],  
<https://www.hweixler.at/de/kernkompetenz/prozessoptimierung/> (Page consultée le 14 Avril 2016 à 14:10)

### 1.1 Le soutien logistique intégré

L'optimisation de la chaîne logistique est une démarche qui doit se faire en continuité avec le changement de l'environnement de l'entreprise, mais le meilleur moment de faire cette démarche est au cœur de la conception de réseau de distribution et sélection de la stratégie de distribution par les départements Marketing et de production, cette démarche est connue comme le soutien logistique intégré :

*“ Le soutien logistique intégré (SLI, ou en anglais : Integrated Logistics Support) est un ensemble de techniques permettant de définir, au cours de la conception d'un système, dès l'identification du besoin de l'utilisateur, le système de soutien qui sera associé au système principal<sup>1</sup>. Le soutien logistique intégré vise à influencer la définition du système principal pour obtenir une meilleure disponibilité opérationnelle, tout en maîtrisant le coût global de possession. ”<sup>41</sup>*

<sup>41</sup> Soutien logistique intégré, Wikipédia,[En ligne],[https://fr.wikipedia.org/wiki/Soutien\\_logistique\\_int%C3%A9gr%C3%A9](https://fr.wikipedia.org/wiki/Soutien_logistique_int%C3%A9gr%C3%A9)(Page consultée le 16 Avril 2016 à 17:25)

Le passage par cette démarche, et la considération de la logistique comme une fonction stratégique qui a son mot à dire dans la conception de réseau de distribution. Va participer à optimiser les investissements logistique et prévenir les mauvaises décisions de ce passé au lieu de les rectifier après, qui va engendrer des autres investissements ou désinvestissements qui sont souvent très coûteux.

## **1.2 La conception de réseau logistique aval**

La conception de réseau logistique de distribution consiste à déterminer la configuration et les infrastructures de la chaîne ce que veut dire décider sur :

- le nombre de livraisons ;
- Le nombre d'usines / entrepôts ;
- La localisation de chaque entrepôt ;
- La taille de chaque entrepôt.

Dans l'objectif de minimiser le coût annuel total de tous le système compris: le coût de possession de stock, coût d'entreposage ( stock, maintenance, coûts fixes ) et les coûts de transport.

L'augmentation de nombre d'entrepôts engendre<sup>42</sup> :

- amélioration de niveau service à cause de la réduction de délais de livraison ;
- Augmentation de coût de possession de stock, car chaque entrepôt doit avoir un stock de protection contre la variation de la demande ;
- Augmentation des coûts fixes de système et de l'investissement initial ;
- Réduction du coût de transport aval: le transport de l'entrepôt au client va être moins cher car la distance va être moins ;
- Augmentation de coût de transport amont : le coût de transport vers les entrepôts va généralement augmenter.

En substance, l'entreprise doit trouver le balance entre le coût d'ouvrir un entrepôt et les avantages de se rapprocher des consommateurs .La conception de la chaîne logistique est une

---

<sup>42</sup> Simchi-Levi (David),Chen (Xin),Bramel (Julien):*The Logic of Logistics*, Springer Science+Business Media,3eme édition,New York,2014

décision stratégique qui va avoir un effet à long terme sur l'entreprise, et la localisation des entrepôts est aussi une décision critique qui va déterminer l'efficacité et l'efficience de réseau de distribution.

### **1.3 La collecte des données**

La première étape dans la démarche de conception de réseau logistique de distribution est la collecte des données afin d'avoir une visibilité sur les besoins et la demande en termes de distribution.

Les données à collecter comprennent :

- la localisation des clients, détaillants, les entrepôts déjà existants et les usines ;
- Les produits ( leurs volumes, poids et modes de transport nécessaires ) ;
- la demande annuelle de chaque produit par localisation de clients ;
- Le coût de transport de chaque mode ;
- Le coût d'entreposage ( coûts fixes, coût de possession de stock, ressources humaines ... ) ;
- la fréquence et la taille de chaque livraison client ;
- Les besoins et les buts en termes de niveau de service ;
- La capacité de production.

La présence de toutes ces données va permettre au logisticien d'avoir une visibilité sur les besoins de distribution et l'aider à concevoir un réseau qui répond à ces besoins à moindre coût.

### **1.4 La localisation d'entrepôt**

Après la collecte des données le choix de site au l'entrepôt sera localisé va être plus fiable. La prochaine étape est de décider sur la localisation d'entrepôt et pour cela il existe beaucoup de modèles mathématiques qui servent à définir la position approximative ( la position doit être ajustée selon la disponibilité de terrain, l'environnement de terrain, la réglementation « interdiction d'entrer de camions en ville dans la journée par exemple » et la disponibilité de mode de transport sélectionné « le transport ferroviaire par exemple » )

### 1.4.1 La méthode du barycentre

Dans cette méthode on cherche à déterminer le point central d'un ensemble de destination de livraison.

La première étape est de localiser leur coordonnées  $(X_i, Y_i)$  sur une carte géographique, puis calculer pour chaque destination sa demande annuelle qui sera en tonne généralement  $Q_i$  ( ou en volume ).

#### 1.4.1.1 La méthode du barycentre simple :

Le calcul de coordonnées du barycentre « au sera localisé l'entrepôt »  $(\bar{Y}, \bar{X})$ , se fait selon les formules suivantes<sup>43</sup> :

- $$\bar{X} = \frac{\sum Q_i * X_i}{\sum Q_i}$$
- $$\bar{Y} = \frac{\sum Q_i * Y_i}{\sum Q_i}$$

#### 1.4.1.2 La méthode du barycentre avec coût de transport

Vu que la formule précédente ne prend pas en considération le coût de transport elle était développée en ajoutant le coût de transport d'une unité comme un coefficient avec le coefficient de quantité, et elle devient :

- $$\bar{X} = \frac{\sum C_i * Q_i * X_i}{\sum C_i * Q_i}$$
- $$\bar{Y} = \frac{\sum C_i * Q_i * Y_i}{\sum C_i * Q_i}$$

Avec :

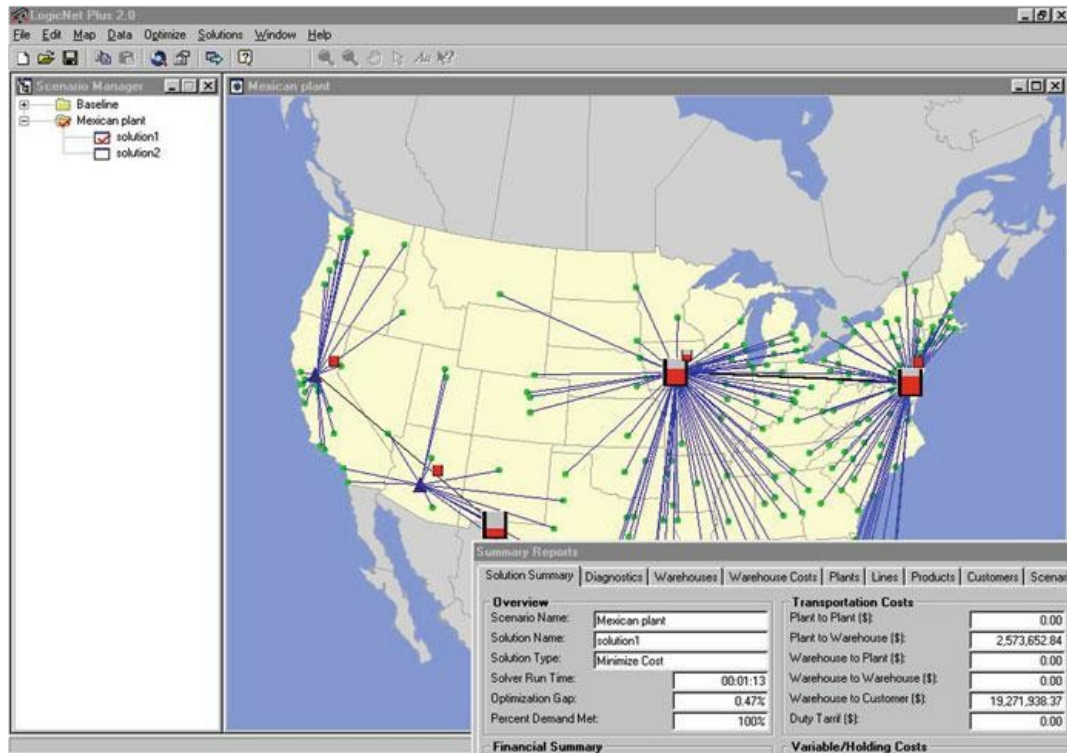
$C_i$  : le coût de transport d'une unité.

$Q_i$  : la quantité à transporter ( tonne / volume )

---

<sup>43</sup> NAKHLA (Michel), Op.cit., P.367

Figure N° 16 :Le choix de localisation d'entrepôt par méthode de barycentre.



Source: Simchi-Levi (David), Chen (Xin), And Bramel (Julien): *The Logic of Logistics*, Springer Science+Business Media, 3eme edition, New York, 2014, P.382

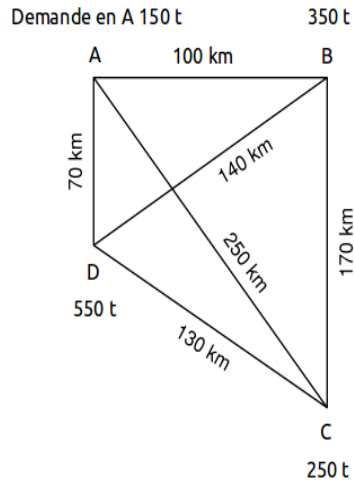
### 1.4.2 La méthode de centration

Dans cette méthode on localise l'entrepôt sur un des points de livraison, et pour choisir le point optimal, on positionne les destinations de livraison sur une carte et on calcule la distance entre chaque point, et puis, pour chaque point on calcule le total des distances avec les autres points multipliés par la quantité annuelle à livrer<sup>44</sup>.

Par exemple pour le cas présenté dans la figure suivante :

<sup>44</sup>Mocellin (Fabrice):*Gestion des stocks et des magasins*,Dunod,Paris,2011, P.142

Figure N° 17 :un cas de localisation d'entrepôt par la méthode de centration.



Source : NAKHLA (Michel):*L'essentiel du management industriel*, Dunod,Paris, 2006, P.369

Le calcul de point A est :

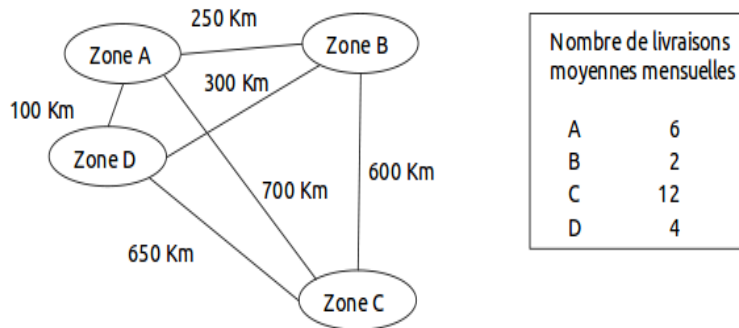
$$A = 350 \times 100 + 250 \times 250 + 550 \times 70 = 136\ 000$$

Et enfin, on prend le point qui minimise la distance.

**Note :**

Dans quelque cas la quantité ne reflète pas le coût de transport donc on trouve des ouvrages qui ont remplacé la quantité par nombre de livraison.

Figure N° 16 :un cas de localisation d'entrepôt par la méthode de centration.



Source :Mocellin (Fabrice):*Gestion des stocks et des magasins*,Dunod,Paris,2011, P.142

### 1.4.3 L'algorithme K-means

L'algorithme de K-means est un algorithme mathématique qui est utilisé souvent dans les applications de apprentissage automatique ou bien l'apprentissage de machine « machine Learning<sup>45\*</sup> »

Le but de ce algorithme est de groupé les données dans un nombre K de groupes, dans le cas logistique il est possible de le utilisé pour sélectionner les sites d'un nombre d'entrepôt que l'entreprise désire investir pour les ouvrir et les clients qui seront affecter à ces entrepôts.

L'algorithme a besoin comme données pour fonctionner :

- le nombre d'entrepôt désiré ;
- Les coordonnées de chaque client.

L'algorithme commence par initialisé les centre de gravité au hasard « les coordonnées des entrepôts », puis affecter chaque client au centre de gravité le plus proche de lui, et enfin, calculer le nouveau centre de gravité a la base des clients affecter a lui.

L'algorithme après ça prend ce nouveau centre de gravité et répète les deux dernières étapes. Cette répétition ne s'arrête qu'après que le centre de gravité ne change pas vraiment<sup>46</sup>.

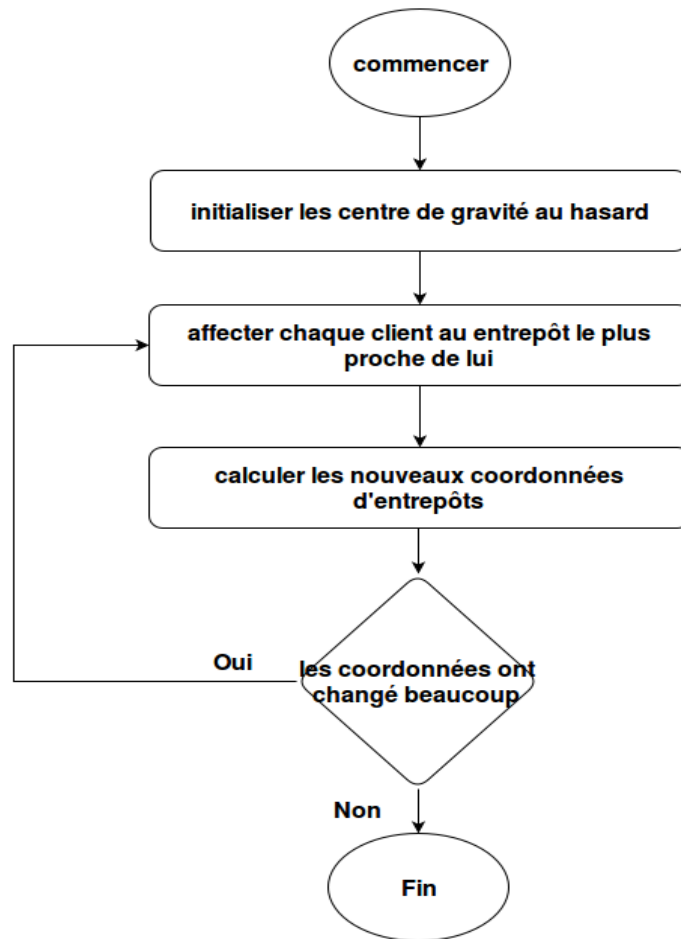
La figure suivante simplifié l'algorithme :

---

<sup>45</sup> L'apprentissage automatique (machine Learning en anglais), champ d'étude de l'intelligence artificielle, concerne la conception, l'analyse, le développement et l'implémentation de méthodes permettant à une machine (au sens large) d'évoluer par un processus systématique, et ainsi de remplir des tâches difficiles ou impossibles à remplir par des moyens algorithmiques plus classiques.

<sup>46</sup> Ng (Andrew):*Machine Learning*, Stanford University,[En ligne],<https://www.coursera.org/learn/machine-learning/lecture/93VPG/k-means-algorithm>(Page consultée le 23 Avril 2016 à 10:45)

Figure N° 19 :Le logigramme de l'algorithme K-means.



Source : établis à la base de :Ng (Andrew):*Machine Learning*, Stanford University,[En ligne],<https://www.coursera.org/learn/machine-learning/lecture/93VPG/k-means-algorithm>(Page consultée le 23 Avril 2016 à 10:45)

## 2 **Section 02: l'optimisation des stocks.**

L'objectif de la gestion des stocks est répondre à la question :

*“ Comment minimiser le stock considéré en conservant un niveau de service suffisant ? ”*

Pour répondre à ce problème il faut agir sur la véritable cause du stock ou du surstock qui peut être par exemple :

- mauvaise qualité de prévision.
- Excès en prudence dans les stocks de sécurité.
- Irrégularité et manque de fiabilité de délai d'approvisionnement ou de production.
- Importance de quantité minimale d'approvisionnement ou de production.

Ces causes ( ou autres ) vont désynchroniser le système logistique et causer un stock non désirable ou bien un surstock, puisque le niveau de stock dépend de l'harmonisation des entrées et les sorties.

Pour prévenir cette désynchronisation l'entreprise va agir sur les entrées généralement puisqu'elle ne peut pas manipuler les sorties ( souvent mais pas toujours ).

Afin d'avoir une visibilité sur la situation sur la situation des stocks les entreprises utilisant des indicateurs.

### 2.1 **Les indicateurs de gestion des stocks**

En générale les indicateurs de gestion des stocks sont quatre: le stock minimum, le stock maximum, le stock de sécurité et le stock d'alerte.

- Le stock de sécurité :

*“ Est le stock destiné à couvrir les variations non prévues de la demande (augmentation) et des approvisionnements (diminution). Des erreurs de prévision, une demande volatile, le changement d'un prix de vente ou encore le lancement de nouveaux produits peuvent être la cause d'une augmentation non prévue de la demande. L'interruption de la production, des problèmes de qualité, des retards fournisseurs ou une augmentation du temps de transport peuvent entraîner une diminution non prévue des approvisionnements ”<sup>47</sup>*

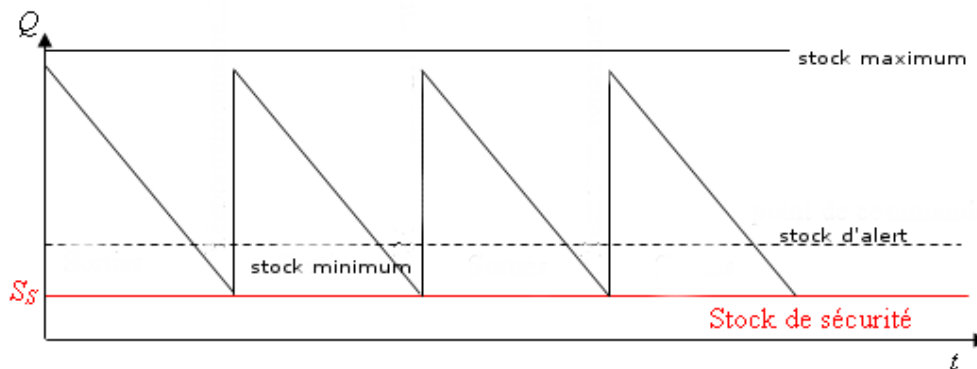
---

<sup>47</sup> Le Moigne (Rémy), Op.cit., P199

- Le stock d'alerte : c'est le niveau de stock à partir de le quelle, le réapprovisionnement est déclenché, il recouvre le stock de sécurité plus la quantité qui permette de couvrir la période de réapprovisionnement (stock minimum) ;
- Stock minimum : est égale à la quantité prévu à être consommé pondant le délai de réapprovisionnement ;
- Stock maximum : c'est la quantité maximale de stock, soit en fonction d'espace de stockage ou bien des ressources financières.

Ces indicateurs sont illustrés dans la figure suivante :

Figure N° 20 :les indicateurs de stock .



Source : établi à la base des informations précédentes.

## 2.2 Les modèles génériques de gestion des stocks

La réponse à la question principale de la gestion des stocks :

“ *Comment minimiser le stock considéré en conservant un niveau de service suffisant ?* ”

Se fait par répondre au sous questions intimement liées :

- Quand approvisionner ?
- Combien approvisionner ?

Pour chaque question on se trouve avec deux catégories de réponses :

Pour la première question : « Quand approvisionner ? » :

- Périodicité fixe : se réapprovisionner toujours après la même période ;
- Périodicité variable : le réapprovisionnement se fait selon le besoin quel que soit la date de dernier approvisionnement.

De même, pour la deuxième question : « Combien approvisionner ? » :

- Quantité fixe : commander toujours la même quantité ;
- Quantité variable : commander une quantité différente chaque fois afin de remmener le stock à un certain niveau.

Le croisement de ces réponses résulte en quatre modèles de gestion des stocks représenté dans le tableau suivant :

Tableau N° 2 :Les modèles générique de gestion des stocks .

	Périodicité fixe	Périodicité variable
Quantité fixe	<p>Modèle de la quantité économique ou modèle de Wilson</p> <p>Cela suppose une parfaite connaissance de la demande future, qu' aucune souplesse n'est introduite dans ce système. Son utilité réside dans sa simplicité et son côté pédagogique. Le modèle de Wilson initial adopte ces hypothèses.</p>	<p>Gestion sur seuil ou à point de commande</p> <p>Alors que les quantités sont fixes et souvent optimisées, la souplesse est donnée par la périodicité. La commande sera passée lorsque le niveau du stock atteint une certaine valeur, calculée en fonction du niveau de risque de rupture retenu.</p>
Quantité variable	<p>Gestion calendaire à niveau de complètement</p> <p>Il s'agit d'un modèle où ce</p>	<p>Cette double souplesse conduit à des modélisations complexes. Sur le plan pratique, il s'agit d'un</p>

	<p>sont les quantités qui donnent de la souplesse au système de gestion, alors que le stock est examiné à intervalles réguliers. Périodiquement, le stock est ramené à son niveau de départ.</p>	<p>système très réactif et adaptable. Lorsque le stock devient inférieur ou égal à une certaine valeur, une commande est passée, de volume égal à ce qui a été consommé lors de la précédente période.</p>
--	--	--

Source : adapté de GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*,Dunod,Paris,2008, P.90

### 2.2.1 Le modèle de Wilson

Le modèle Wilson est un modèle mathématique qui permet de calculera quantité économique et la périodicité des commandes afin de minimiser le cout total de gestion des stocks. Ce modèle est basé sur certain hypothèses initiales :

- Les produits sont gérés individuellement ;
- La demande est connue et linéaire, sans discontinuité ni saisonnalité<sup>48</sup> ;
- Le prix ne dépend pas des volumes commandés ;
- Le délai de livraison est connu et constant ;
- Le réapprovisionnement du stock s’effectue en une seule fois<sup>49</sup> ;
- Il ne peut avoir ni de rupture de stock ni de produits invendu<sup>50</sup>.

A partir de ces hypothèses, le gestionnaire peut calculer la quantité économique a commandé à l'aide de la formule suivante :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_L D}{\Theta C_p}} \quad 51$$

<sup>48</sup> Doriol (David) et Sauvage (Thierry): *Management des achats et de la Supply chain*, Vuibert, Paris, 2012, P.292

<sup>49</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P.143

<sup>50</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod,Paris,2008, P.96

<sup>51</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P.145

Avec :

- $Q^*$  : représente la quantité économique ;
- $C_L$  : représente le coût de lancement de commande ;
- $D$  : représente la demande de la période ;
- $\Theta$  : représente le nombre d'unités de temps dans la période ;
- $C_p$  : représente le coût de possession de stock.

Une fois obtenu, le calcul de nombre de commande et de la périodicité est facile :

- nombre optimal de commandes :

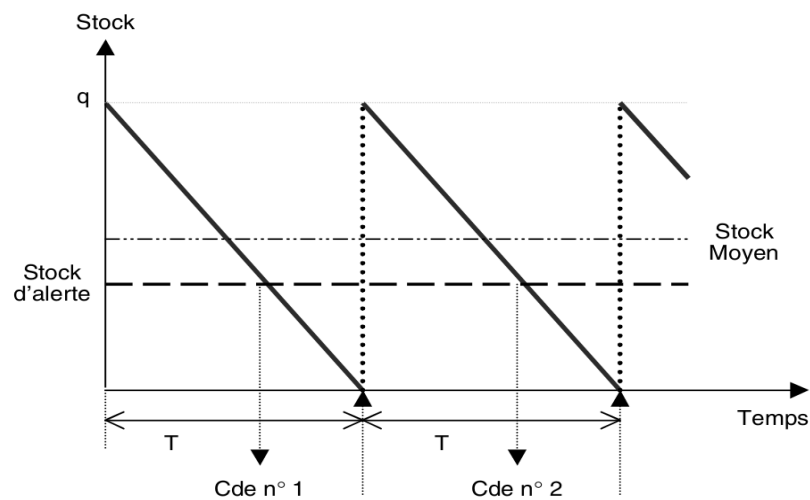
$$\text{nombre optimal de commandes} = \frac{D}{Q^*}$$

- périodicité optimale des commandes :

$$\text{périodicité optimale des commandes} = \frac{\Theta}{Q^*}$$

L'évolution de volume du stock en fonction de temps dans le modèle Wilson peut être présenté comme :

Figure N° 21 : Le niveau de stock dans le modèle de Wilson .



Source :GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009,

P.144

### 2.2.2 *Le système de gestion calendaire a niveau de reapprovisionnement*

Il consiste à examiner le niveau de stock dans des intervalles de temps réguliers et puis établir une commande avec une quantité égale à la quantité consommée la période passée afin d'atteindre un niveau de stock égale au niveau de reapprovisionnement.<sup>52</sup>

Le niveau de reapprovisionnement peut être calculé par la formule<sup>53</sup> :

$$NR = DEM \times (DP + DLM) + STS$$

Avec :

- NR : représente le niveau de reapprovisionnement ;
- DEM : représente la demande moyenne par unité de temps ;
- DP : représente la durée d'une période en unités de temps ;
- DLM : représente le délai de livraison moyen en unités de temps ;
- STS : représente le stock de sécurité.

### 2.2.3 *Le système a point de commande :*

Dans ce système le réapprovisionnement est déclenché dès que le niveau de stock est égal ou inférieur au stock d'alerte<sup>54</sup>.

La quantité commandée est toujours fixe mais la durée entre les commandes se varie selon la consommation. Le point de commande ou bien stock d'alerte est égale à :

$$\text{Point de commande} = (DEM \times DLM) + STS$$

---

<sup>52</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod,Paris,2008, P.92

<sup>53</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P.139

<sup>54</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod,Paris,2008, P.90

### **2.3 La prévision de la demande**

Pour une gestion de stocks optimale l'idéal est de ne pas stocker, et ça ne peut arriver sauf si l'entreprise ne produit ou ne s'approvisionne que ce qu'elle sait que ses clients vont acheter, mais sauf pour quelques entreprises qui font la production à la commande avec un délai relativement long, ce n'est pas possible. Et pour réduire cette incertitude la prévision se propose comme une solution qui aide les entreprises à estimer la demande de leur produits afin de se préparer à la satisfaire.

Une prévision fiable permet d'avoir un niveau de stock optimal qui rentabilise au maximum la chaîne logistique de l'entreprise.

Une prévision fiable se fait à la base des données disponibles par l'utilisation des méthodes de prévision qui sert à tirer le maximum d'information à partir des données disponibles.

Les sources des données se différencient, une source importante est l'historique de données concernant un produit afin de les modéliser pour faire une projection dans le futur.

Les autres sources des données sont plus délicates à interpréter comme les études de marché, les avis des experts, le suivi des commerciaux....

La prévision est plus fiable quand on utilise le maximum des données avec les bonnes utiles.

Le choix de méthode de prévision est essentiel pour répondre à l'objectif de la prévision, le plus important critère dans le choix est le niveau stratégique de la prévision : à court, moyen ou long terme.

D'autres facteurs influencent le choix de la méthode comme<sup>55</sup> :

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

#### **2.3.1 *Les méthodes qualitatives***

Les méthodes qualitatives utilisant les données qui viennent d'études de marché et les interrogations pour des décisions de Marketing à moyen ou long terme.

---

<sup>55</sup> COURTOIS (Alain), MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice): *Gestion de production*, Editions d'Organisation, 4ème édition, Paris, 2003, P.69

La méthode Delphi par exemple, développée par Olaf Helmer dans les années 50, consiste à questionner les experts afin de faire apparaître des convergences ou des divergences d'opinions.<sup>56</sup>

Elle se fait par questionner les experts en les faire répondre indépendamment par écrit afin d'éviter toute influence directe, puis les experts reçoivent une synthèse des résultats précédentes pour modifier et compléter leur réponse.

Ce cycle se répète deux ou trois fois avant de sortir avec des résultats finales.

### **2.3.2 Les méthodes quantitatives**

Sur le court terme ( le cas de la gestion des stocks ) et avec la disponibilité des données historiques d'un produit, les méthodes quantitatives sont les plus adéquates.

#### **2.3.2.1 Méthode de décomposition**

Une série temporelle est le résultat de l'agrégation de trois composants fondamentaux<sup>57</sup> :

- une tendance T: qui représente l'évolution de la demande à moyen terme.
- Les variations saisonnières S : qui s'expliquent par la nature de produit.
- Les éléments résiduels R : qui regroupe deux catégories d'éléments<sup>58</sup> :
  - une composante identifiable : des événements exceptionnels comme les grèves et le tempêtes par exemple.
  - Une composante non identifiable : des variations aléatoires imprévisibles.

La prévision se fait sous la forme :

- additive  $D=T+S+R$  : pour les progressions d'amplitude constante ;
- multiplicative  $D= T \times S \times R$  : pour amplitude de variations saisonniers croissante.

#### **2.3.2.2 Méthode des moyennes mobiles**

Dans cette méthode on estime la demande pour une certaine période à partir de valeurs connues de quelque périodes précédentes<sup>59</sup>.

---

<sup>56</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P.87

<sup>57</sup> COURTOIS (Alain),MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice), Op.cit., P.74

<sup>58</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Management de la production*,Dunod, 3eme édition,Paris, 2009, P.99

<sup>59</sup> COURTOIS (Alain),MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice), Op.cit., P.79

Par exemple la demande de la période 8 dans le cas d'une moyenne mobile à trois périodes est calculée par la formule :

$$P_8 = \frac{D_5 + D_6 + D_7}{3}$$

Avec :

- $P_8$  : la prévision de la période 8 ;
- $D_5$  : la demande réelle de la période 5 ;
- $D_6$  : la demande réelle de la période 6 ;
- $D_7$  : la demande réelle de la période 7.

L'inconvénient de cette méthode est que la prévision se fait à la base des données précédentes sans prévoir l'évolution de la demande et suivre sa tendance.

Il est possible aussi d'affecter des poids ( coefficients) différents à chaque période afin de favoriser les plus récentes périodes : c'est la moyenne mobile pondérée.

### 2.3.2.3 Méthode de lissage exponentiel simple

Dans cette méthode, ma prévision de la demande est égale à celle de la période N-1 corrigé proportionnellement à l'écart  $D_{N-1} - P_{N-1}$  entre la demande réelle et la prévision de la période N-1.<sup>60</sup>

La formule va être :

$$P_N = P_{N-1} + a(D_{N-1} - P_{N-1})$$

Avec « a » un coefficient compris entre 0 et 1.

---

<sup>60</sup> COURTOIS (Alain), MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice), Op.cit, P.82

### 2.3.2.4 Le modèle de régression linéaire :

La méthode des moindres carrés, l'une des méthodes les plus utilisées dans l'élaboration des prévisions, elle est en effet une des méthodes de modèle de régression linéaire<sup>61</sup>. La méthode des moindres carrés est une méthode aussi simple, par contre la méthode de l'algorithme de gradient ou bien l'algorithme de la plus profonde descente, qui consiste à trouver une fonction mathématique qui a le minimum d'erreur dans la prévision de la demande des périodes dans lesquelles les données historiques sont disponibles dans le but de les utiliser pour prévoir les périodes à venir.

Afin d'arriver à cette fonction on doit « entraîner » le modèle à l'aide des données de base (variables explicatives) et la demande réelle (variable expliquée).

Les données de base peuvent être la période, la saison, le nombre de clients, la zone géographique et toute donnée qui peut avoir une influence sur la demande.

La fonction de prévision va être sous la forme :

$$h(x_1, x_2, \dots, x_n) = \theta_0 + \theta_1 \times x_1 + \theta_2 \times x_2 \dots \theta_n \times x_n$$

Avec :

$x_1, x_2, \dots, x_n$  : sont les variables explicatives choisies pour modéliser la demande.

$\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n$  : sont les poids donnés à chaque variable explicative par l'algorithme du gradient.

Pour arriver au modèle le plus fiable possible on veut minimiser l'écart entre la prévision du modèle et la demande réelle, mathématiquement parlant pour la période T on veut minimiser la fonction J avec :

$$J(\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n) = h(x_1^J, x_2^J, \dots, x_n^J) - D_J$$

<sup>61</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre): *Management de la production*, Dunod, 3ème édition, Paris, 2009, P.92

Et pour  $m$  périodes ( le nombre de données historique pour entraîner le modèle )on veut minimiser l'erreur quadratique :

$$J(\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n) = \frac{1}{2m} \sum_{j=1}^m \left( h(x_1^j, x_2^j, \dots, x_n^j) - D_j \right)^2$$

Cette fonction est appelée dans cette méthode : la fonction coût<sup>62</sup>.

Pour minimiser la fonction coût, on doit trouver les  $\theta$  qui donnant la valeur minimal de  $J$ .

Et pour faire ça on va initialiser ou bien supposer que chaque  $\theta = 0$ , puis calculer :

$$\theta_i = \theta_i - \alpha \frac{\delta}{\delta \theta_i} J(\theta_0, \dots, \theta_i, \dots, \theta_n)$$

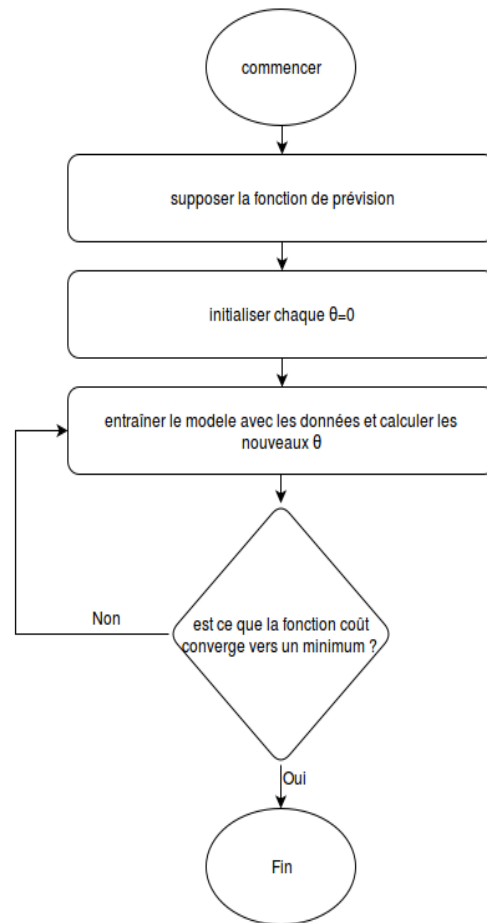
Pour chaque  $\theta$  puis utiliser les nouvelle valeurs et refaire les calculs, et répéter ces calculs jusqu'à que la fonction coût  $J$  converge vers un minimum.

Remarque :  $\alpha$  est un coefficient appelé le taux d'apprentissage qui a comme rôle de déterminer la vitesse d'apprentissage, il doit être choisi selon les spécificités des données utilisée.

---

<sup>62</sup> Ng (Andrew):Machine Learning, Stanford University,[En ligne],<https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/week/1>(Page consultée le 23 Avril 2016 à 11:32)

Figure N° 22 :Le logigramme de l'algorithme de gradient.



Source : établis à la base de :Ng (Andrew):*Machine Learning*, Stanford University,[En ligne],<https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/week/1>(Page consultée le 23 Avril 2016 à 11:32)

## 2.4 La méthode de ABC

Issue de la loi 20 / 80 ou la loi de Pareto, la méthode ABC consiste à classer les articles dans 3 catégorie pour une gestion sélective des stocks, ce classement fondé sur la base de que 20 % des articles représentant 80 % de la valeur totale des sorties<sup>63</sup>.

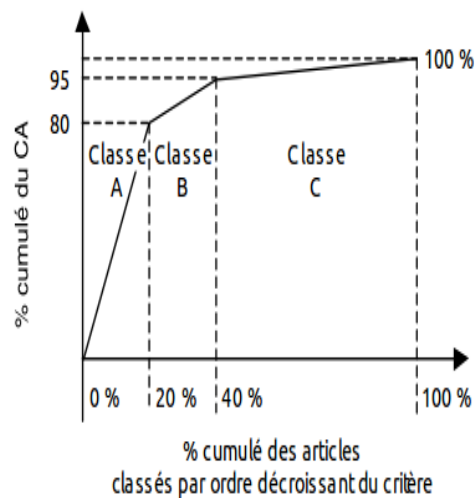
<sup>63</sup> COURTOIS (Alain),MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice), Op.cit., P.124

Donc il est clair que ces 20 % d'articles méritant une gestion plus sophistiquée que les autres articles.

Ce classement va répartir les articles en trois catégories<sup>64</sup> :

- A : les articles les plus importants ;
- B : les articles moins importants ;
- C : articles à faible valeur de consommation annuelle.

Figure N° 23 :Le classement ABC.



Source : NAKHLA (Michel): *L'essentiel du management industriel*, Dunod, Paris, 2006, P.319

## 2.5 L'effet Bullwhip

L'effet Bullwhip ou bien l'effet Forrester, introduit par J. Forrester en 1958 est :

*“ Est une amplification du flux physique partant du client en aval de la chaîne jusqu’au fournisseur le plus en amont ”*<sup>65</sup>

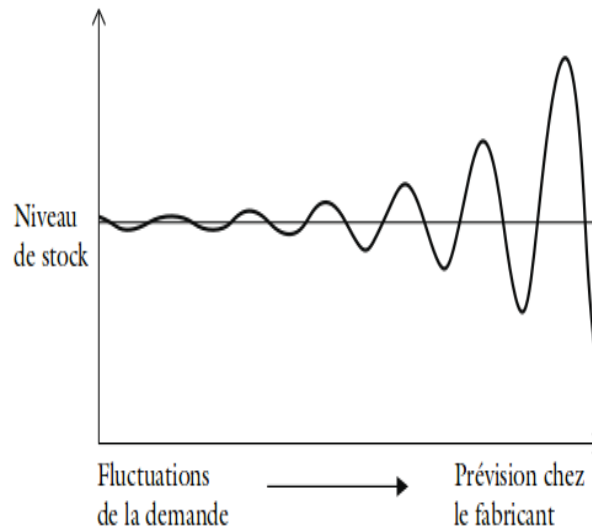
<sup>64</sup> NAKHLA (Michel), Op.cit., 319

<sup>65</sup> NAKHLA (Michel), Op.cit., P.294

Le principe de ce phénomène est qu'une petite amplitude de la demande de client finale ( le consommateur ) se transformait par une variation de plus en plus importante à chaque étape vers l'amont jusqu'au premier fournisseur de la chaîne ( généralement le fabricant )

Ce phénomène est illustré dans la figure suivante :

Figure N° 24 :L'effet Bullwhip .



Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015,P.26

### 2.5.1 Les causes principales de l'effet Bullwhip

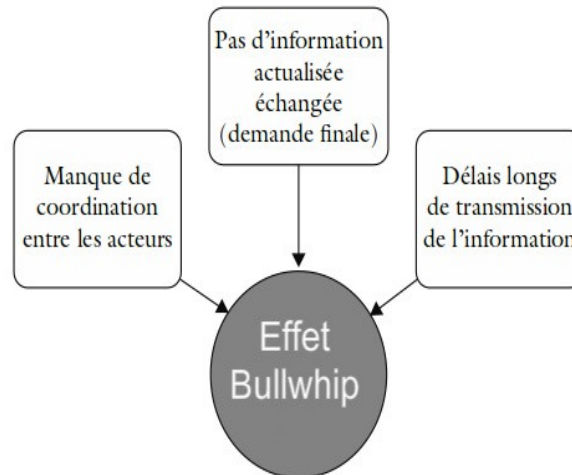
L'explication de ce phénomène est trouvée dans ces causes<sup>66</sup> :

- Politique de protection par le stock : quand chaque niveau utilise un stock de sécurité énorme ;
- Nombre de maillons dans la chaîne : l'étendue et la profondeur du réseau ( nombre de maillons) amplifiant les fluctuations le long de la chaîne ;
- Les règles locales : principalement l'optimisation de la taille des lots et la minimisation des coûts de stockage, ce qui entraîne un manque de flexibilité ;
- Faible confiance de client vis-à-vis de son fournisseur : et anticipation de situation de pénurie ce que favorise des commandes gonflées ;

<sup>66</sup> NAKHLA (Michel),Op.cit, P.296

- Le non partage de l'information : et le manque de visibilité : la méconnaissance de la demande finale à cause de l'indépendance des maillons de la chaîne favorisent une prévision locale a chaque niveau.

Figure N° 25 :Les causes d'effet Bullwhip .



Source :LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): *La logistique*,Dunod,Paris,2015,P.26

## 2.6 La gestion partagée des approvisionnements

Afin d'optimiser le niveau des stocks sur toute la chaîne et arriver à une gestion juste-à-temps, la gestion partagée des approvisionnements se présente comme solution qui sert aussi à réduire l'effet Bullwhip.

La gestion partagée des approvisionnements « GPA » comme indique son nom est la gestion de stock de distributeur en collaboration avec le fournisseur.

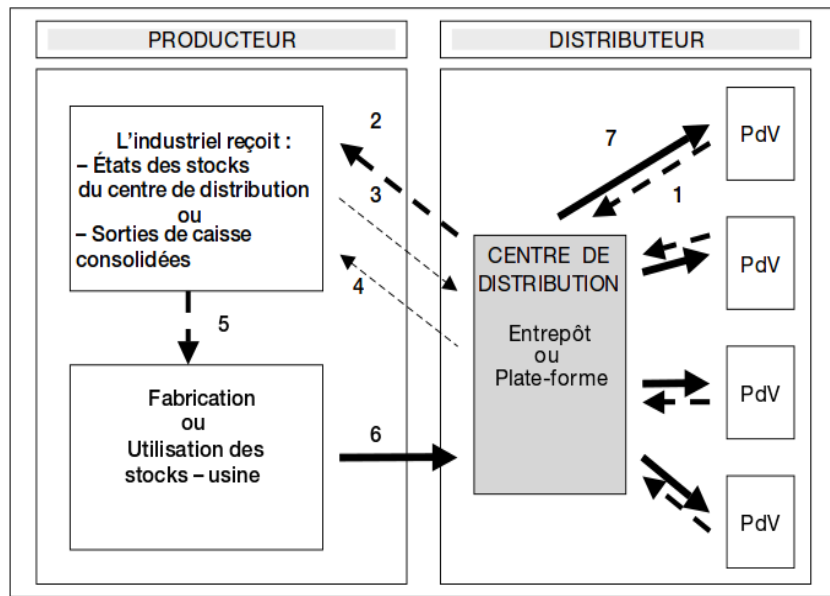
Cette démarche de collaboration basé sur a un échange d'informations au temps réel entre les deux parties sert a :

- augmenter la fiabilité des prévisions de fournisseur qui va l'aider à optimiser son niveau de stockage ;

- protégé le distributeur contre les ruptures de stock : le partage d'information va permettre au fournisseur d'être prêt à répondre au besoin de ses clients au bon moment ;
- optimiser le niveau de stock de distributeur par l'élimination des commandes gonflé causé par le peur de rupture de stockage.

Le fonctionnement de GPA est présenté dans la figure suivante :

Figure N° 26 :Le fonctionnement de GPA .



Source :GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*,Dunod,Paris,2008,P.26

### 3 **Section 03 : l'optimisation de transport**

Dans la chaîne logistique le transport est un maillon important, puisqu'un jour la logistique était que le transport. Pour cela là la fonction transfert est son optimisation était toujours un concerne major pour l'entreprise.

#### 3.1 **La fonction transport**

La fonction transport dans l'entreprise est la gestion des activités de mouvement des biens à l'extérieur des différentes unités de l'entreprise et entre eux, en visant vers une utilisation optimal des ressources afin de réduire les coûts en gardant un niveau de service acceptable.

#### 3.2 **L'importance de la fonction transport**

Sauf pour les entreprises où le transport est sa fonction principale, généralement le transport ne participe pas vraiment dans la création de valeur délivré aux clients, mais au contraire il engendre des coûts à supporter par le client et dans un contexte économique très concurrentiel le contrôle de coût de transport tout en gardant une bonne qualité de service est essentiel pour l'entreprise afin de survivre la concurrence.

#### 3.3 **Les indicateurs de la performance de la fonction transport**

Les indicateurs de la performance de la fonction transport se différencient selon l'activité de l'entreprise mais généralement on trouve les indicateurs suivants :

Tableau N° 3 : Les indicateurs de la performance de la fonction transport .

Nom	Unité	équation
Taux de camion complet	%	$\frac{\text{Nombre de trajets avec un taux de chargement} > 95}{\text{Nombre total de trajets}}$
Taux de remplissage des camions	%	$\frac{\text{Capacité du camion utilisée}}{\text{Capacité disponible du camion}}$
Taux de parcours à vide	%	$\frac{\text{Nombre de kilomètres parcourus à vide}}{\text{Nombre total de kilomètres parcourus}}$

Coûts de distribution	%	$\frac{\text{Somme des coûts de transport, d'entrepôt et des stocks}}{\text{Chiffre d'affaires}}$
Coûts de transport	%	$\frac{\text{Somme des coûts de transport}}{\text{Chiffre d'affaires}}$
coût de transport par unité	DZD	$\frac{\text{Somme des coûts de transport}}{\text{Nombre d'unité transporté}}$
Consommation de carburant par 100KM	DZD	$\frac{\text{consommation annuelle du carburant} \times 100}{\text{Nombre de kilomètres parcourus}}$
Durée moyenne d'opération	heures	$\frac{\text{Temps total des tous les opérations de transport}}{\text{nombre des opérations de transport}}$

Source : adapté de Le Moigne (Rémy):*Supply Chain Management*,Dunod,Paris,2013, P.277

### 3.4 Les choix stratégique de l'optimisation de transport

L'optimisation de la fonction transport se fait par des décisions ou bien des choix basé sur un arbitrage entre le niveau de qualité de service et le coût associé avec ce niveau .

Parmi ces choix :

- flotte propre ou sous-traitance : généralement la flotte propre aide l'entreprise à avoir une qualité mieux mais engendre une flexibilité moins et nécessite aussi un investissement important ;
- Dimension de la flotte: elle se définit selon la part de marché de l'entreprise et sa stratégie de développement, mais il est préférable d'acquérir le minimum nombre et le développer avec le développement des ventes ;
- Le niveau de service visé: il faut déterminer le niveau de service de la stratégie de transport qui doit être assuré par l'opérationnel, ce choix est le plus important puisque les autres choix dépendent de lui.

### **3.5 Les axes de l'optimisation de transport**

Afin d'optimiser sa fonction transport l'entreprise peut agir sur certains axes, l'amélioration de ces axes va porter la gestion de transport vers l'optimal.

Parmi ces on trouve :

#### **3.5.1 Réduire le nombre de kilomètres parcourus**

Le nombre de kilomètres parcourus est relié directement au coût variable de transport. Donc, le réduire va réduire directement le coût de transport.

Afin de réduire le nombre des kilomètres parcourus l'entreprise peut penser à :

- optimiser son réseau de distribution : le bon choix de localisation et de nombre des différents unités ( usines, entrepôts, plateformes...) va réduire de façon significative le nombre de kilomètres parcourus ;
- Optimiser les acheminements de transport : à l'aide des solutions informatique et des techniques de recherche opérationnelle, l'entreprise peut choisir l'acheminement de chaque rotation avec le minimum de kilomètres ;
- Consolidation des transports : avec la gestion partagée des approvisionnements, l'entreprise peut livrer plusieurs clients proches entre eux à la même fois pour minimiser la distance à parcourir entre les clients.

#### **3.5.2 Augmenter le taux de chargement des véhicules :**

Le coût de transport est constitué en grande partie par un coût fixe élevé, et un coût variable influencé essentiellement par le nombre de kilomètres parcourus, par contre le poids ou le volume de la charge n'as que un influence négligeable par rapport aux deux premiers facteurs, ce que rend le chargement total des véhicules est toujours l'optimal en terme de coût de transport, et pour arriver à un taux de chargement élevé on peut :

- augmenter la capacité des véhicules : essentiellement dans le cas des produits volumineux, l'entreprise peut agir sur la capacité de transport par :
  - augmenter le niveau de chargement par l'ajout des planchers ;
  - Transporter les marchandises pliées pour celle qui peut être plié ;

- transporter les marchandises démontées pour celle qui peut être démonté.
- Consolidation des transports : la consolidation des transports veut dire transporter les marchandises de plusieurs clients par le même véhicule qui va tout simplement augmenter le taux de chargement des véhicules ;
- Optimiser le ratio volume / poids des chargements : dans le cas de deux produits ou plus la combinaison des produits volumineux et des produits lourd va augmenter le taux de chargement en volume et en poids.

### **3.5.3 Limiter les transports à vide**

Les retours à vide des véhicules est une perte des ressource, les entreprises a fort taux de transport à vide dois penser à l'externalisation de transport au-elle doit supporter juste le coût de transport chargé.

## **3.6 L'optimisation des tournées de livraison**

Dans le transport de livraison l'optimisation se fait sur des différents aspects, mais l'optimisation qui doit se faire pour chaque véhicule qui vient de sortir de point de départ est l'optimisation de sa tournée de livraison.

Pour optimiser les tournées de livraison il existe des différentes méthodes comme par exemple : la méthode d'écartement, les trajets continus, et la méthode de balayage.

### **3.6.1 La méthode d'écartement**

La méthode d'écartement consiste à déterminer le plus court chemin entre les point de livraison à partir de point de départ, elle est dérivé de l'algorithme de Krusal, la minimisation trajets des tournées se fait par la maximisation de la somme des écartements « « cartes de la distance entre deux points à desservir par rapport à la desserte de chacun des points depuis le dépôt »<sup>67</sup>

---

<sup>67</sup> NAKHLA (Michel), Op.cit., P391

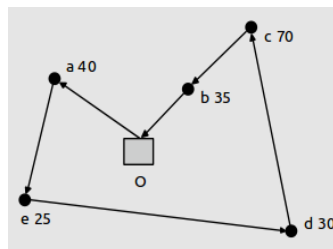
La méthode se déroule comme suite :

- calculer les écartements de tous les couples par rapport au centre : le calcul se fait pour les point a et b par exemple par la formule :

$$\Delta = \text{distance entre le point de départ et a} + \text{distance entre le point de départ et a} - \text{distance entre a et b}$$

- classer les écartements par ordre décroissant ;
- Sélectionner les plus grands écartements en éliminant les écartements des points déjà sélectionné ;
- Joindre le centre aux des extrémités ;
- Vérifier la compatibilité avec la capacité de véhicule ;
- Calculer la distance totale.

Figure N° 27 :La méthode d'écartement.



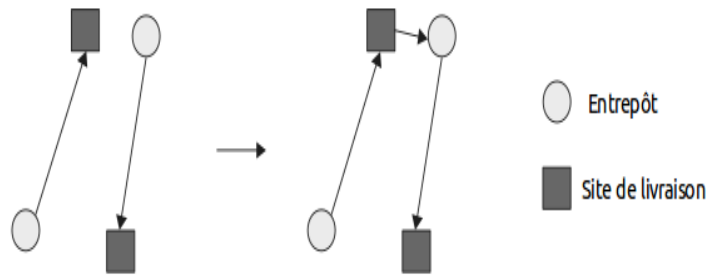
Source :NAKHLA (Michel):*L'essentiel du management industriel*, Dunod,Paris, 2006,P.392

### 3.6.2 Les trajets continus

Afin de minimiser le trajet à vide, l'entreprise doit penser à des trajets continus, qui consiste que dans le cas d'une livraison sans charge a retourné, l'entreprise doit chercher une autre charge avec le trajet inverse et la faire avec la même véhicule, cela permet de retourné le véhicule chargé.

Il est possible aussi de faire une livraison vers une autre destination qui n'est pas proche de point de départ mais cella dois se faire avec le respect des conditions de travail des conducteurs et leur droit de repos.

Figure N° 28 :Les trajets continus.



Source :Le Moigne (Rémy):*Supply Chain Management*,Dunod,Paris,2013,P.271.

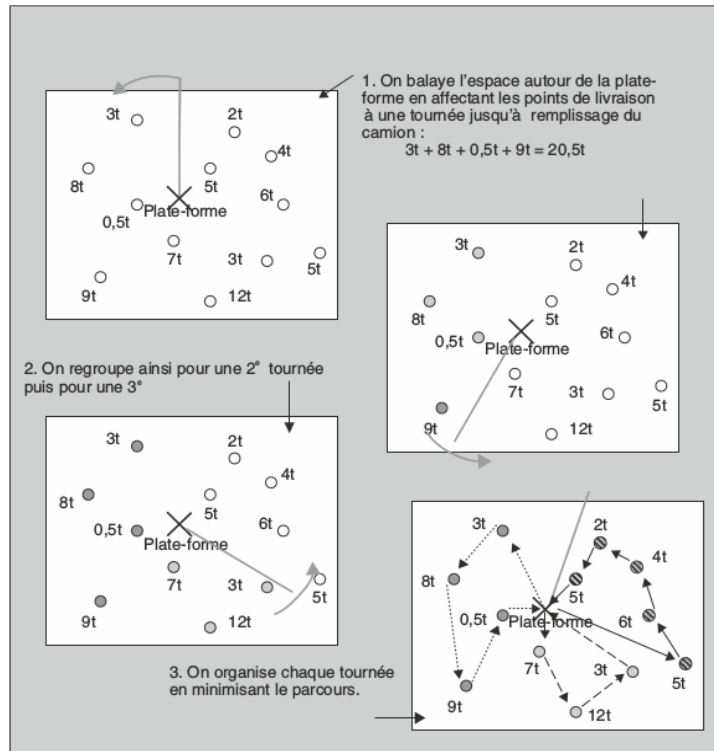
### 3.6.3 La méthode de balayage

Cette méthode consiste tous simplement à diviser la zone géographique de livraison en plusieurs zones de tournées<sup>68</sup>. Elle se fait par trois étapes :

- représenter le différent point à livrer ;
- On utilisant un balai contré sur le centre de livraison et qui tourne au sens inverse des aiguilles de la montre on sélectionne les points à livrer jusqu'à quand on arrive à la capacité maximale de véhicule ;
- On continue pour le prochaine véhicule jusqu'à que les point de livraison sont tous couvre.

<sup>68</sup> PIMOR (Yves) et FENDER (Michel), Op.cit., P.301

Figure N° 29 :La méthode de balayage.



Source :PIMOR (Yves) et FENDER (Michel):*LOGISTIQUE*,Dunod, 5eme édition,Paris,2008,P.302

### 3.7 L'externalisation comme moyen d'optimisation de transport

Parmi les choix stratégique de la gestion de transport est le choix entre une flotte propre ou bien l'externalisation de transport : « faire » ou « faire-faire ».

Pour illustré l'utilité de l'externalisation on va comparer entre l'externalisation de transport et avoir sa propre flotte, mais avant on va commencer par la définition de l'externalisation.

#### 3.7.1 *Définition de l'externalisation*

L'AFNOR définit l'externalisation comme suit :

*“ L'externalisation est un service défini comme le résultat de l'intégration d'un ensemble de services élémentaires, visant à confier à un prestataire spécialisé tout ou partie d'une fonction de l'entreprise “client” dans le cadre d'un contrat pluriannuel, à base forfaitaire, avec un niveau de service et une durée définis. ”*<sup>69</sup>.

<sup>69</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre):*Logistique et Supply Chain Management*, Dunod,Paris,2008, P49

Mais une définition plus simple est la définition proposé par Barthélemy qui consiste que l'externalisation est :

*“ Confier une activité et son management à un fournisseur ou à un prestataire extérieur plutôt que de le réaliser en interne ”*<sup>70</sup>

### **3.7.2 Avoir sa propre flotte**

Avoir sa propre flotte a des avantages et des inconvénients, mais la chose qui peut être pas claire à mesurer est le coût de transport.

#### **3.7.2.1 Le coût de transport**

Le coût de transport dans le cas de transporter par sa propre flotte est divisé en deux catégories principales : les coûts fixes et les coûts variables.

##### **Les coûts fixes**

C'est un coût que doit l'entreprise supporter quel que soit le niveau d'activité de la flotte, il est fixe pour la période qui est généralement long ( une année généralement).

Il est composé de :

- l'amortissement de l'investissement de tous ce qui est lié à la flotte ;
- Frais de financement : dans le cas au l'investissement est fait à l'aide d'un crédit bancaire on ajoute l'intérêt lié à ce investissement dans les coûts fixes ;
- Taxes lié à la flotte ;
- Les assurances : comprend l'assurance de la flotte et l'assurance des marchandises transportées ;
- Frais de personnel : comprend la masse salariale et les charges sociales ;
- Coûts de maintenance : la masse salariale de service maintenance si il existe ;
- Frais généraux : l'ensemble de frais administratif de service transport.

##### **Les coûts variables :**

Les coûts variables sont des coûts dépendants directement de niveau d'activité de flotte.

Il comprend :

- la consommation du carburant ;

---

<sup>70</sup> GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre), Op.cit , P.49

- Frais de personnel : comprend la rémunération des heures supplémentaires, les frais de route et les primes ;
- Coût de maintenance : comprend tous les approvisionnements de pièces de rechange et les services chez des prestataires de maintenance ;

### **3.7.2.2 Les avantages :**

Parmi les avantages de la propre flotte :

- efficacité du système de distribution ;
- Remonté de l'information depuis les clients ;
- Amélioration de l'image de marque ;
- Une meilleure flexibilité en termes d'acheminement ;
- Un coût avantageux dans le cas de hausse d'activité.

### **3.7.2.3 Les inconvénients :**

Mais une propre flotte implique des inconvénients tell-que :

- un coût fixe et un investissement très lourd ;
- Concentration sur une activité accessoire au lieu de focaliser sur son cœur de métier ;
- Immobilisation de la flotte en cas de baisse d'activité ;
- Faible flexibilité en termes de nombre de livraison.

### **3.7.3 L'externalisation de transport**

De l'autre côté l'externalisation de transport a aussi des propre avantages et inconvénients, mais au contraire de la flotte propre, les couts de transport dans le cas de l'externalisation est simple et claire, il est composé en deux éléments :

- les frais administratif de passation de commande de transport ;
- Le coût de transport défini généralement par un barème.

### 3.7.3.1 Les avantages

- une flexibilité en termes de nombre de rotations ;
- Réduire les coûts opérationnels de l'entreprise ;
- Avoir une grande capacité sans lourd investissement qui va permettre à l'entreprise a pénétré d'autre marché ;
- amélioration de niveau de service à cause de la gestion de transport par des spécialistes ;
- L'entreprise se concentre sur son cœur de métier.

### 3.7.3.2 Les inconvénients

- Manque de flexibilité en termes d'acheminement ;
- Dépendance vis-à-vis du prestataire ;
- Perte de savoir-faire ;
- Faible remonté de l'information.

## Conclusion

l'optimisation de la chaîne logistique peut se faire par des différentes méthodes et techniques, il est préférable de utilisé le maximum des technique et choisir la plus rentable, mais on se trouve des fois dans l'obligation d'utilisé quelque méthodes a cause de la stratégie de l'entreprise ou son environnement.

**Chapitre 03:  
Optimisation de  
la chaîne  
logistique aval  
de ABC Pepsi.**

## **Chapitre 03: Optimisation de la chaîne logistique aval d'ABC Pepsi.**

Afin de tester et de montré l'utilité des techniques présente dans le chapitre précédant, on a opté de faire une essai d'optimisation de la chaine logistique aval de ABC Pepsi

### **1 Section 01: Présentation de l'entreprise « ABC PEPSI »**

Pour se mettre au contexte, cette présentation va engendré une présentation historique de l'entreprise avec le système de gestion des maillons de la chaîne logistique actuel.

#### **1.1 Présentation de la marque**

Le Pepsi-Cola ou Pepsi est une boisson gazeuse, née à New Bern, État de Caroline du Nord, États-Unis, commercialisée par la société PepsiCo<sup>71</sup>.

En 1893, Caleb D. Bradham, pharmacien à New Bern, en Caroline du Nord, invente une potion à base de noix de cola contre la « dyspepsie » et les troubles de la digestion. Mélangé à l'eau de Seltz, le « Brad's Drink » se révèle très désaltérant.

Nombreux sont alors ceux qui viennent le déguster au soda fountain du drugstore.

En 1898 : le « Brad's Drink » devient « Pepsi-Cola ». Caleb D. Bradham dépose la marque en 1902.

Depuis, la marque a acquis des parts de marché considérables, dépassé les frontière Américaines, elle est aujourd'hui l'un des leaders mondiaux de la boisson gazeuse.

#### **1.2 Fiche technique de ABC Pepsi**

Atlas Bottling Corporation (ABC) Pepsi a été créé en 1995 par la signature d'un partenariat sous forme de franchise exclusive entre Pepsi-Cola International et le groupe Mehri. ABC est donc tenu de la production, de la mise en bouteille et de la commercialisation des produits Pepsi dans tout le territoire national.

---

<sup>71</sup> Documents interne de l'entreprise

### **1.2.1 Datas marquant la création d'ABC Pepsi :**

- 1995 : Signature du partenariat ABC Pepsi<sup>72</sup> ;
- 1996 : lancement du projet de construction ;
- 1997 : réalisation du génie civil ;
- 1998 : Inauguration de l'usine et démarrage de l'activité ;
- 2000 : Atlas Bottling Corporation reçoit le trophée du meilleur embouteilleur Pepsi.

### **1.2.2 Statut juridique :**

Tout en étant une entreprise du groupe Mehri, ABC Pepsi est une Société à Responsabilité Limitée (SARL), créée suite à un contrat de franchise exclusive<sup>73</sup>.

- Capital social : 2 605 000 000 DA
- RC N° 99B 0008269 – 00/16
- Article d'imposition N° 160 12287071
- Identité fiscale N° 0999 160 008 269 20
- Compte bancaire BNA Rouiba N°641 300 300 04 505

### **1.2.3 Situation géographique :**

L'usine ABC se trouve dans la zone industrielle de Rouiba sur la route nationale N°5, à 20 km de la capitale, s'étendant sur une superficie totale de 6000 m<sup>2</sup> dont 1700 m<sup>2</sup> couverts.

## **1.3 Présentation des différentes directions :**

### **1.3.1 La direction Administration Générale :**

Elle a pour missions :

- L'établissement des objectifs pour chaque direction (finance, ventes, production, etc.) ;
- La définition des stratégies ;
- Contrôle des activités de l'entreprise ;
- La gestion des procédures administratives ;

---

<sup>72</sup> Documents interne de l'entreprise

<sup>73</sup> Documents interne de l'entreprise

- Veiller à l'application des mesures de sécurité et d'hygiène.

### **1.3.2 La Direction des Finances et Comptabilité :**

Cette direction s'occupe des flux financiers de l'entreprise. Parmi ses tâches, on trouve<sup>74</sup> :

- La mise en œuvre de la politique financière et son contrôle ;
- Fournir à la structure centrale les outils nécessaires à la gestion de leurs

Ressources ;

- La réalisation des paiements et des encaissements ;
- L'élaboration des budgets par direction et le suivi des dépenses ;
- Ressortir les écarts et les analyser.

### **1.3.3 La direction des ressources humaines :**

Elle est chargée de :

- Définir et de mettre en œuvre la politique de gestion des ressources humaines ;
- La gestion du personnel (salaires, primes, congés, recrutement, formation...) ;
- La sécurité industrielle et le développement du patrimoine de l'entreprise ;
- L'application de la politique sociale de l'entreprise.

### **1.3.4 La direction approvisionnement :**

Cette direction est chargée de répondre aux besoins de l'entreprise en matière premières nécessaires à la production, pièces de rechange, tous équipements et outils nécessaires au déroulement de l'activité par l'achat de ces derniers, au niveau local ou étranger.

### **1.3.5 La Direction Production :**

C'est le cœur du métier de l'entreprise, elle veille à :

- Appliquer le planning de production ;

---

<sup>74</sup> Documents interne de l'entreprise

- Assurer la continuité des flux de production ;
- Assurer la conformité des produits Pepsi aux normes et standards imposés par Pepsi-Cola International ;
- Suivre le fonctionnement des machines, et détecter des pannes éventuelles afin d'y remédier à temps ;
- Élaborer les plans d'entretiens.

### **1.3.6 La direction commerciale :**

Cette structure est chargée de la commercialisation, voire de la promotion, des produits de l'unité sur tout le territoire national, ainsi que de la recherche et l'acquisition de nouvelles parts de marché.

Parmi les missions de la direction commerciale, on cite :

- Assurer la disponibilité des produits Pepsi dans tous les points de vente ;
- Gestion des ventes et de la distribution, ainsi que la supervision sur le terrain ;
- Réalisation des prévisions de vente et l'analyse des résultats ;
- La mise en place de la politique commerciale et marketing de l'entreprise ;
- Définir le marché potentiel de l'entreprise.

#### **1.3.6.1 La direction logistique :**

Elle a pour mission la gestion et la coordination de l'ensemble de flux physiques et les flux d'information. Elle assure :

- La gestion des stocks des produits finis et des matières premières ;
- La gestion d'emballage ;
- La gestion des transports ;
- La gestion et la maintenance du parc automobile<sup>75</sup> ;
- La gestion des factures.

---

<sup>75</sup> Documents interne de l'entreprise

#### **1.4 Présentation du département logistique des ventes**

Le département logistique des ventes s'appuie dans son fonctionnement sur deux services : le service exploitation et le service maintenance du parc<sup>76</sup>.

##### **1.4.1 *Le service Exploitation :***

A ce niveau s'effectue la gestion de la flotte, des livraisons et du carburant, l'établissement des contrats d'affrètement, facturation et détermination des différents coûts afférents à la flotte et au transport.

##### **1.4.2 *Le service maintenance du parc :***

Ce service est chargé de la maintenance préventive et curative de flotte de véhicules et de la gestion des pièces de rechange.

---

<sup>76</sup> Documents interne de l'entreprise

## **2 Section 02: Optimisation de la gestion des stocks produits finis chez ABC PEPSI.**

Dans le secteur la production et la commercialisation des boissons gazeuses, la politique utilisé en terme de gestion des stocks est de produire pour stocké comme tous les autres secteurs alimentaires.

Mais le problème commence lorsque on ne sait pas combien est les besoin de stock, à cause de ne pas prévoir la demande ou bien de prévision mal faite, ce que va résulter de stocks énorme accompagné avec un coûts important pour le supporter, ou bien un sous-stock qui veux dire rater des ventes et laisser le client aller vers la compétition direct ou indirect.

Dans cette section on va présentation la façon avec laquelle sont géré les stocks produits finis chez ABC Pepsi, puis à l'aide de la méthode de régression linéaire présenté dans le chapitre deux essayer de mettre en place une modélisation de la demande d'un des produits de l'entreprise afin de donner au service de gestion des stock une meilleure visibilité de la demande, et en fin, finir par donné quelques modestes critiques et recommandations.

### **2.1 La gestion des stocks produits finis chez ABC Pepsi**

La gestion des stocks produits finis chez ABC Pepsi se fait selon la méthode Gestion calendaire à niveau de reemplètement avec les spécificités suivantes :

- le stock de sécurité doit couvrir 10 jours ;
- La demande est calculée à partir de la prévision annuelle de la demande ;
- Le délai de production est relativement court ;
- La prévision est faite par le département commerciale annuellement puis traduit en semaines , et ajuster de temps en temps ;
- Le plan de production pour compléter le niveau de stock est fait en hebdomadaire mais ajuster au cours de la semaine si nécessaire ;

ABC Pepsi dispose de 3 unités de stockage :

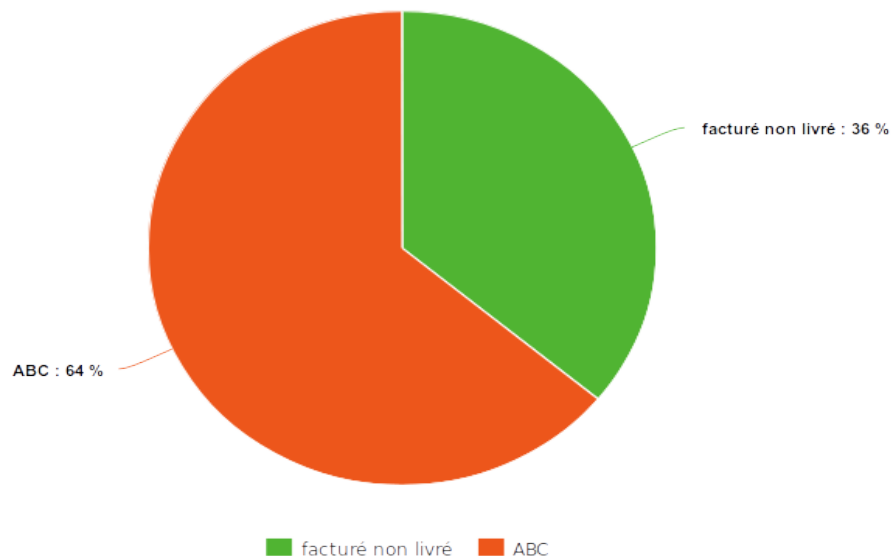
- le dépôt principal a l'usine Rouiba ;

- Le dépôt Oran : utilisé essentiellement pour réduire le délai sur la région ouest ;
- Le dépôt Oued-Semar : utilisé pour les cannettes et la fourniture.

L'entreprise est en train de mettre en place un autre dépôt sur la région est<sup>77</sup> .

L'un des problèmes de l'entreprise en terme de stock produits finis est le manque d'espace de stockage par rapport au niveau de rechargement ; et en plus de ça, la présence du important stock facturé non livré qui est un stock immobilisable mais occupe toujours jusqu'à 36 % d'espace de stockage ( dans le dépôt principal Rouiba ).

Figure 30 : propriétaires des stocks à dépôt Rouiba.



Source:élaboré par nos soins sur la base des documents fournis par le service concerné

Malgré la présence d'une vaste variété de produits ( la combinaison 10 parfums et 6 type d'emballages ) l'entreprise n'utilise aucune analyse d'importance de ces produits pour une gestion sélective afin d'optimiser l'espace de stockage déjà faible.

Causé par le manque de respect des facteurs par les clients ( changement de commandes au moment de chargement par des produits équivalents ) et la remonté d'information par les

<sup>77</sup> des documents fournis par le service concerné.

responsables des chargements, le service est dans l'obligation d'effectuer des inventaires journaliers afin d'éliminer l'écart entre le stock comptabilisé et le stock réel.

Pour faire face au manque d'espace de stockage, le service logistique a appelé à des stocks externes ( 15 pour le moment ) qui sont des clients qui ont accepté de recevoir une marchandise de la part de l'entreprise sans que ça soit facturé directement et bénéficier de ristournes en contrepartie.

On pense que une prévision à court terme ( hebdomadaire ) va aider l'entreprise à réduire son niveau de stock au minimum et trouvé solution aux autres problèmes par la suite mais la question est : est-ce-que on peut à un modèle de prévision fiable ?

## **2.2 Méthodologie de l'enquête**

Afin de répondre à la question :

*“Existe-il un modèle fiable de prévision des ventes afin d'optimiser le niveau de stock ? ”*

On trouve que une simulation de prévision est indispensable pour que le degré de la fiabilité soit aussi mesuré.

### **2.2.1 L'Objectif de l'enquête**

L'objectif de l'enquête de cette partie de notre travail de recherche est de trouver un ou plusieurs modèles de prévision journaliers et / ou hebdomadaire des ventes avec un degré de fiabilité acceptable.

### **2.2.2 Méthodes de recherche**

Afin de atteindre notre objectif de l'enquête on est dans l'obligation de faire appel à un ensemble de méthodes :

### **2.2.2.1 La méthode analytique**

La méthode analytique qui permet d'analyser les données recueillies suite à l'utilisation de diverses techniques est définie selon RWIGAMBA. B comme « une analyse systématique de toutes les informations ainsi que les données récoltées »

### **2.2.2.2 La méthode statistique**

La méthode statistique s'appuie sur une l'utilisation des données chiffrées pour une analyse comparative des résultats.

### **2.2.2.3 La méthode comparative**

Dans la méthode comparative, il s'agit de relier plusieurs objets dans un même acte de pensée pour en dégager les similitudes et les différences.

### **2.2.3 Unités utilisées**

La seule unité utilisée dans cette enquête est :

Produit vendu : unité palette.

### **2.2.4 Variable utilisée**

Dans la modélisation des données les variables utilisées sont :

- V : signifié le jour ( dimanche, lundi ....) ;
- D : signifié la date ( 20/03/2016 par exemple ) ;
- P : la prévision de modèle ;
- S : signifié l'ordre de la semaine.

## 2.3 Prévision de la demande d'un produit

Dans le but d'obtenir une prévision journaliers et hebdomadaire pour un produit X<sup>78</sup> pour la semaine entre 17 et 21 avril 2016, et à l'aide des données des ventes de 4 semaines précédente<sup>79</sup>, on a opté d'utilisé la méthode de régression linéaire<sup>80</sup> avec 6 modèles potentiels afin de sortir avec un ou plusieurs modèles fiables.

L'évaluation de chaque modèle se fais par la comparaison des ses prévisions avec les données réel de la semaine 5.

### 2.3.1 *Préparation des données*

Afin de quantifier les dates et le nom des jours ont opté à la transformation suivante :

Tableau N°4 : transformation des données.

Date	Jour		Date	Jour
20/03/2016	Dimanche		1	1
21/03/2016	Lundi		2	2
22/03/2016	Mardi		3	3
23/03/2016	Mercredi	→	4	4
...				...
21/04/2016	Jeudi	25	5	

Source:élaboré par nos soins

<sup>78</sup> A cause de la confidentialité des données on ne peut pas citer le nom de produit

<sup>79</sup> Les données utilisées sont disponible à l'annexe N°1

<sup>80</sup> L'algorithm utilisé est disponible à l'annexe N°2

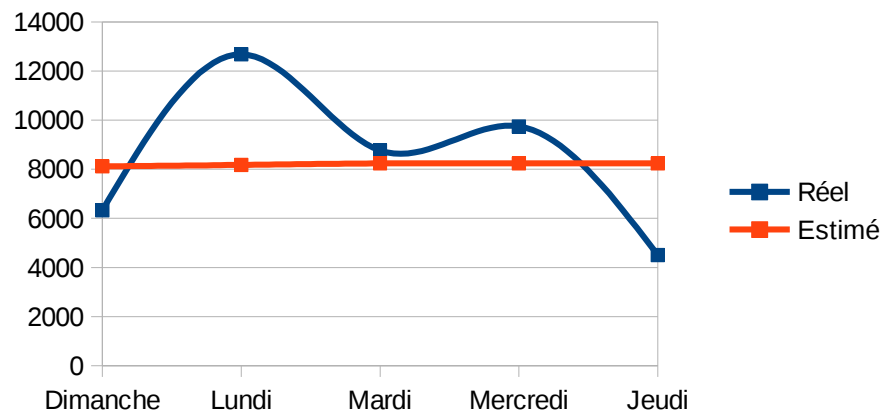
### 2.3.2 Modèle N°1

Dans notre premier modèle on a supposé que la demande suit une fonction linéaire simple tel-que :

$$P(D)=\theta_0+\theta_1 * D$$

Cette fonction va donner des prévisions journaliers et le cumul est la prévision de la semaine, les résultats sont :

Figure N°31 : Prévision de modèle N°1.



Source:élaboré par nos soins

La fiabilité ( le taux de précision ) de ce modèle est :

- journalière : 66.31%
- hebdomadaire : 97.59%

La prévision de ce modèle est très fiable sur le plan hebdomadaire mais il ne reflète pas la variation des ventes entre les jours de la semaine ( forte quantité vendue au début de la semaine par rapport à la fin de semaine)

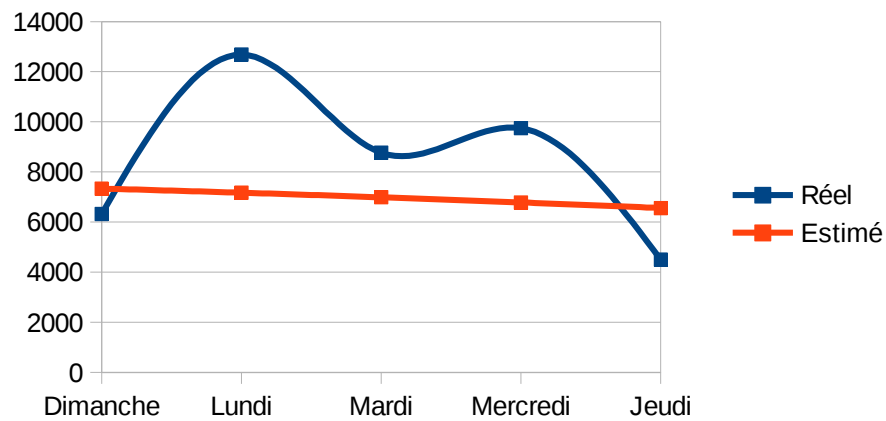
### 2.3.3 Modèle N°2

Afin d'améliorer les résultats de premier modèle on a décidé de complexé le deuxième modèle un peu plus que le 1<sup>er</sup>, la fonction deviens :

$$P(D)=\theta_0+\theta_1 * D+\theta_2 * D^2$$

Est les résultats deviens :

Figure N°32 : Préviation de modèle N°2.



Source:élaboré par nos soins

La fiabilité ( le taux de précision ) de ce modèle est :

- journalière : 68.82%
- hebdomadaire : 82.92%

Le changement de la fonction avait des effets négatifs sur la fiabilité hebdomadaire sans aucune amélioration significative sur la fiabilité journalière.

### 2.3.4 Modèle N°3

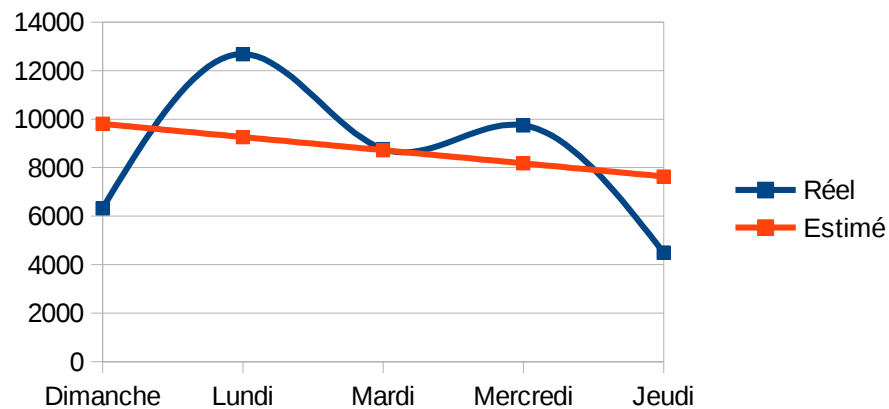
Après qu'on a vu que l'ajout de niveau de complexité n'as pas aidé à améliorer le modèle on a pensé d'ajouter un variable qui le jour de la semaine.

La fonction sera :

$$P(D, J) = \theta_0 + \theta_1 * D + \theta_2 * J$$

On obtient :

Figure N°33 : Prévission de modèle N°3.



Source:élaboré par nos soins

La fiabilité ( le taux de précision ) de ce modèle est :

- journalière : 66.34%
- hebdomadaire : 96.26%

Malgré l'amélioration de fiabilité hebdomadaire par rapport au modèle précédant et la prise en considération de la variation des ventes au cours de la semaine, mais le modèle n'as pas ajouté une fiabilité par rapport au résultat de premier modèle.

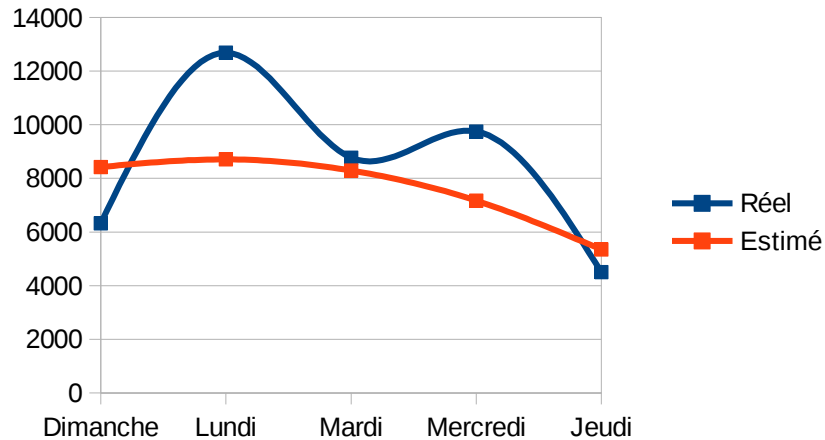
### 2.3.5 Modèle N°4

Une autre fois on va essayer d'ajouter un niveau de complexité sur la fonction qui devient :

$$P(D, J) = \theta_0 + \theta_1 * D + \theta_2 * J + \theta_3 * D^2 + \theta_4 * J^2$$

Les résultats :

Figure N°34 : Préviation de modèle N°4.



Source:élaboré par nos soins

La fiabilité ( le taux de précision ) de ce modèle est :

- journalière : 76.96%
- hebdomadaire : 90.27%

Ce modèle à donner la meilleure fiabilité journalière qui peut s'améliorer (on jugé que les données de le dimanche et lundi pour la semaine 5 sont hors ordinaire) mais le taux hebdomadaire est très faible, vu inacceptable par rapport ou autre modèles.

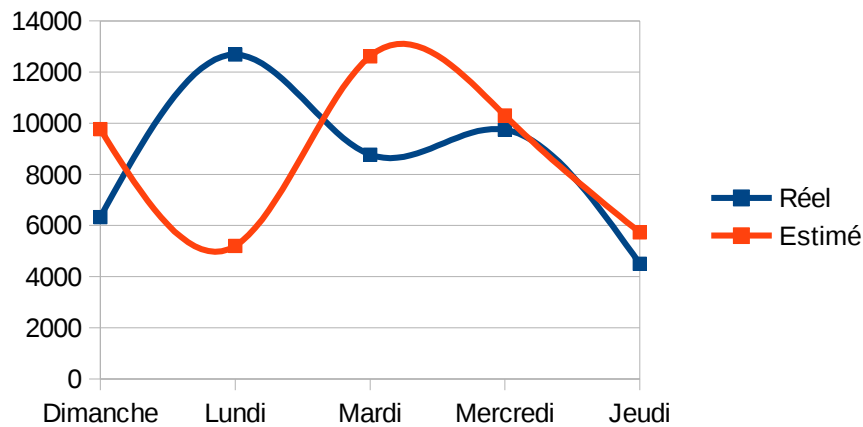
### 2.3.6 Modèle N°5

Dans ce modèle on a opté pour une nouvelle approche, on va prévoir la demande de chaque jour avec un modèle précise pour ce jour de semaine, avec la fonction :

$$P_J(S) = \theta_0 + \theta_1 * S$$

Les résultats sont :

Figure N°35 : Prévission de modèle N°5.



Source:élaboré par nos soins

La fiabilité ( le taux de précision ) de ce modèle est :

- journalière : 61.98%
- hebdomadaire : 96.26%

Malgré la forte corrélation entre la réalité et la prévision dans les 2 derniers jours de la semaine et la fiabilité hebdomadaire acceptable, ce modèle possède la plus faible fiabilité journalière

### 2.3.7 Modèle N°6

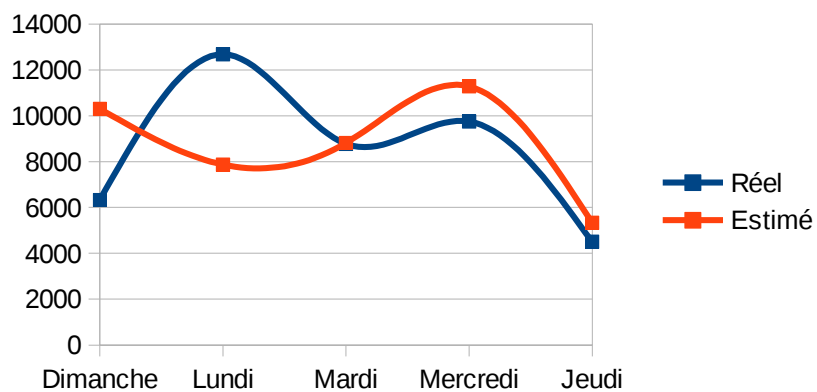
Notre dernier modèle va être basé sur une prévision hebdomadaire qui va être répartie après sur les jours de semaine par les moyennes de pourcentages des ventes par jours par rapport à la semaine.

La fonction :

$$P(S) = \theta_0 + \theta_1 * S$$

Les résultats :

Figure N°36 : Prévision de modèle N°6.



Source:élaboré par nos soins

La fiabilité ( le taux de précision ) de ce modèle est :

- journalière : 72.88%
- hebdomadaire : 96.26%

Ce modèle a la meilleure combinaison des taux de précision avec un potentiel d'amélioration (comme déjà noté), et on peut juger que ce modèle est fiable vu que un taux de précision journalier moyen de 72.88 % est parmi nos meilleurs résultats.

Note : le détail de calcule de tous les modèles est disponible à l'annexe N°3.

## 2.4 Critiques

Au cours de notre stage et dans la période passé au service de gestion des stocks produits finis, on a constaté quelques faiblesses dans la gestion de ce service, parmi ces faiblesses :

- l'inventaire journalier est une perte de temps et d'énergie puisque il sert à rectifier l'effet d'un problème qui normalement doit être résolu de racine ;
- Les stocks externes sont considéré comme des prestations de stockage mais ils sont en réalité une gestion partagé des approvisionnements puisque au moment d'affectation de stock l'entreprise n'as plus le droit a utilisé ce stock, sauf que dans ce cas c'est à l'entreprise de supporter tous les couts et en plus rémunéré les clients ;
- L'absence d'une analyse d'importance stratégique des produits ont participé au gonflement des stocks ;
- Les prévisions faites par le département commercial sont dans la majorité des cas subjectifs, et avec exagération.

## 2.5 Recommandations

Et pour régler ces problèmes on propose quelques recommandations :

- utilisé des systèmes de code a bar au chargement afin de détecter les écarts au temps réel et éliminé le besoin d'un inventaire journalier ;
- Développer la gestion partagée des approvisionnements avec tous les clients mais avec facturation immédiate et sans rémunération (l'affectation de stock se fait après l'acceptation de client bien sûr) ;
- effectuer une analyse ABC et appliquer une gestion sélective des stocks afin de les réduire ;
- Aller vers des prévisions à court terme et basé sur des données concrètes ;
- Négliger les commandes facturées non livré dans la gestion des stocks et les traiter comme des commandes prévues, qui veux dire traiter tous les stocks comme un seul stock qui appartient à l'entreprise.

### **3 Section 03 :Optimisation de transport de ABC Pepsi**

Le débat était toujours dans le domaine de la distribution sur est-ce-que l'entreprise doit avoir sa propre flotte ou bien externaliser son transport, et quel est le choix le moins coûteux pour elle.

Dans cette section on va essayer d'évaluer le coût de transport assuré par la flotte propre de ABC Pepsi et comparé ce coût avec le barème des transporteurs externe afin de voir la solution la plus rentable pour l'entreprise.

#### **3.1 La gestion de transport chez ABC Pepsi**

Après une décision stratégique prise par l'entreprise de se focaliser sur la vente indirecte et céder la vente directe à ses clients, la flotte de transport marchandises à l'entreprise est devenue composée principalement des semi-remorques qui assurent la livraison vers les dépositaires. Et ont par là même assuré la vente directe par leur propre moyens.

Ce système a permis à l'entreprise de :

- Allègement de la gestion du parc automobile et la gestion du transport ;
- Réduction des coûts fixes de la fonction transport .

Mais il engendre de inconvénients :

- Risque d'inefficacité des intermédiaires dans la distribution ;
- Manque d'autorité de l'entreprise sur les intermédiaires ;
- Manque de remontée d'informations .

La flotte de semi-remorques est composée de 9 véhicules, la part de la flotte d'ABC dans le transport global est présentée dans le tableau suivant :

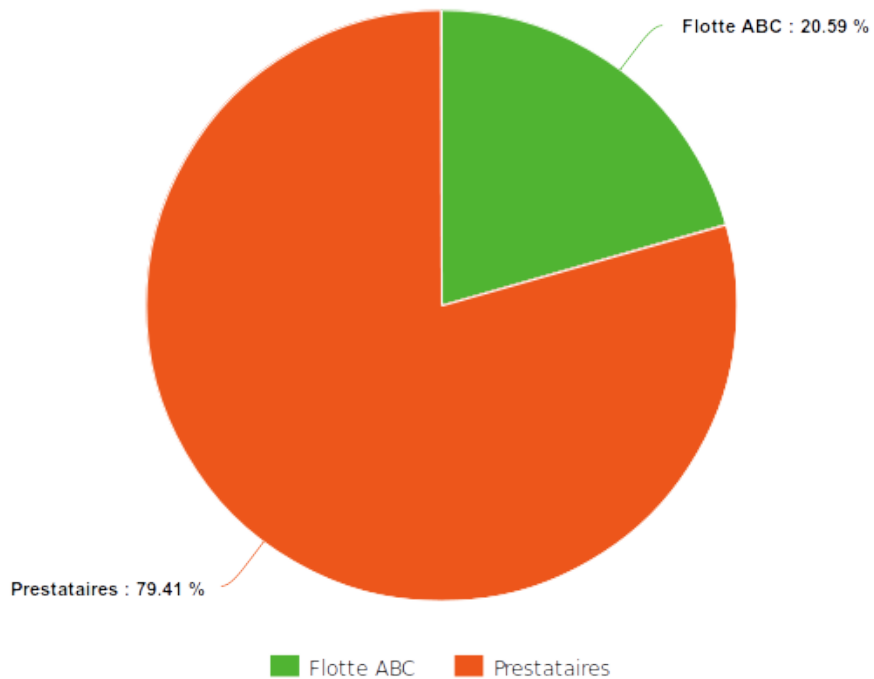
Tableau 5 : les livraisons de mois de mars.

	Nombre
ABC	119
Prestataires	459
Total	578

Source : calculé à partir des données du service exploitation

La répartition des opérations de transport est illustrée dans la figure suivante :

Figure 37 : répartition des opérations de transport au mois de mars.



Source:élaboré par nos soins

On constat que malgré la privilégiassions de la flotte propre, la majorité des livraisons sont assuré par les prestataires à cause de développement des ventes cette année.

La tarification des transports assuré par les prestataires se fait selon un barème préétabli par l'entreprise<sup>81</sup>, et pour chaque véhicule présente au dépôt et qui n'étais pas affecté à la fin de la journée l'entreprise est dans l'obligation de payer l'immobilisation qui est 15000 DZD. Le taux de chargement des véhicules se rapproche de 100 % qui est un taux optimal.

### **3.2 Méthodologie de l'enquête**

Afin de répondre à la question :

*“Peux-t-il l'externalisation de transport réduit son coût ? ”*

On trouve que la meilleure réponse va viens d'une comparaison des coûts entre l'externalisation et la flotte propre.

#### **3.2.1 *L'Objectif de l'enquête***

L'objective de cette enquête est de trouver la solution la moins coûteuse en terme de transport afin d'aider l'entreprise de faire le meilleur choix.

#### **3.2.2 *Méthodes de recherche***

Afin de atteindre notre objectif de l'enquête on est dans l'obligation de faire appel à un ensemble de méthodes :

##### **3.2.2.1 *La méthode analytique***

La méthode analytique qui permet d'analyser les données recueillies suite à l'utilisation de diverses techniques est définit selon RWIGAMBA. B comme « une analyse systématique de toute les informations ainsi que les données récoltées »

---

<sup>81</sup> Ce barème est disponible à l'annexe N°4

### **3.2.2.2 La méthode statistique**

La méthode statistique s'appuie sur une l'utilisation des données chiffrées pour une analyse comparative des résultats.

### **3.2.2.3 La méthode comparative**

Dans la méthode comparative, il s'agit de relier plusieurs objets dans un même acte de pensée pour en dégager les similitudes et les différences.

### **3.2.3 Unités utilisé**

Unité monétaire : DZD dinar algérien .

## **3.3 Analyse des coûts de transport**

Avant de faire une comparaison des coûts entre la flotte propre de ABC et les prestataires, on doit calculer les coûts de transport avec la flotte propre.

Le calcul des coûts de transport avec la flotte propre se fait en deux parties : calculer les coûts fixes et les coûts variables.

### **3.3.1 Les coûts fixes**

Les coûts fixes des semi-remorques d'ABC se composent de :

- L'amortissement ;
- les vignettes ;
- les contrôles techniques obligatoires ;
- Les assurances des véhicules ;
- l'assurance marchandises ;
- les salaires des conducteurs.

On a opté d'utilisé un coût fixe journalier afin qu'il fois réparti proportionnellement à la durée du chaque livraison

Tableau N° 6 : les coûts fixes de la flotte propre.

désignation	coût
Amortissement	12960000 DZD
vignettes	112000 DZD
contrôles techniques	49140 DZD
assurances	2890845 DZD
assurances marchandises	146340 DZD
salaires	234000 DZD
coût fixe annuel	16392325 DZD
coût fixe annuel par camion	1821369.44 DZD
coût fixe journalier par camion	5059.36 DZD

Source : calculé à partir des données du service exploitation

### 3.3.2 *Les coûts variables*

Pour les coûts variables, ils se composent de :

- la consommation en carburant par kilomètre ;
- Les coûts de maintenance par kilomètre ;
- Les frais de mission selon un barème établi par le département des ressources humaines<sup>82</sup>.

---

<sup>82</sup> Ce barème est disponible à l'annexe N°5

Tableau N°7 : les coûts variable.

désignation	coût
la consommation en carburant par kilomètre.	8.81 DZD
Le coût de maintenance par kilomètre.	1.46 DZD
La moyenne des frais de mission par kilomètre	7.18 DZD

Source : calculé à partir des données du service exploitation

### 3.3.3 Calcul de coût de transport par la flotte propre

Afin de comparé les coûts de transport par la flotte propre avec le transport par des prestataires, le coût de transport de chaque destination est calculer par la méthode suivante :

- (1) représente la destination
- (2) représente la distance aller-retour vers la destination en kilomètres
- (3) représente le délai nécessaire pour faire la livraison
- (4) représente le coût fixe de la rotation qui est calculé par la formule : coût fixe journalier par camion  $\times$  délai de livraison
- (5) représente le coût de consommation en carburant calculé : la consommation en carburant par kilomètre  $\times$  distance aller-retour
- (6) représente les frais de mission qui sont prise de barème ( voir annexe 6)
- (7) le coût de maintenance : Les coûts de maintenance par kilomètre  $\times$  distance aller-retour
- (8) le coût variable : c'est la somme de (5)+(6)+(7)
- (9) le coût total de la rotation qui est la somme de coût variable et coût fixe « (8)+(4) »

Tableau N°8 : le coût de transport par la flotte propre :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
BOUMERDES	48	1	5059.36	422.88	750	70.08	1242.96	6302.32
ALGER	52	1	5059.36	459.882	750	76.212	1286.09 4	6345.454
BLIDA	122	1	5059.36	1078.34 4	1500	178.704	2757.04 8	7816.408
AIN BESSAM	168	1.5	7589.04	1480.08	2000	245.28	3725.36	11314.4
TIZI OUZOU	172	1	5059.36	1515.32	1500	251.12	3266.44	8325.8
BOUIRA	176	1	5059.36	1550.56	1500	256.96	3307.52	8366.88
MEDEA	178	1.5	7589.04	1564.65 6	2000	259.296	3823.95 2	11412.992
TIPAZA	190	1	5059.36	1673.9	1500	277.4	3451.3	8510.66
CHERCHELL	242	1	5059.36	2132.02	1500	353.32	3985.34	9044.7
AIN DEFLA	302	1	5059.36	2660.62	2000	440.92	5101.54	10160.9
GOURAYA	306	2	10118.72	2695.86	3000	446.76	6142.62	16261.34
Ksar EL Boukhari	310	2	10118.72	2731.1	3000	452.6	6183.7	16302.42
BORDJ BOU ARRERIDJ	364	2	10118.72	3206.84	3000	531.44	6738.28	16857
TISSEMSILT	432	1.5	7589.04	3805.92	3500	630.72	7936.64	15525.68
CHLEF	438	2	10118.72	3858.78	3000	639.48	7498.26	17616.98
BEJAIA	446	2	10118.72	3929.26	3500	651.16	8080.42	18199.14
MSILA	448	2	10118.72	3946.88	3500	654.08	8100.96	18219.68
SETIF	504	2	10118.72	4440.24	3500	735.84	8676.08	18794.8
TIARET	566	3	15178.08	4986.46	4000	826.36	9812.82	24990.9
SOUGAR	592	3.5	17707.76	5215.52	5000	864.32	11079.84	28787.6
DJELFA	608	3	15178.08	5356.48	4000	887.68	10244.1 6	25422.24
RELIZANE	620	2	10118.72	5462.2	3500	905.2	9867.4	19986.12
MOSTAGANEM	708	3	15178.08	6237.48	4500	1033.68	11771.16	26949.24

MILA	708	3	15178.08	6237.48	4500	1033.68	11771.16	26949.24
MASCARA	748	3	15178.08	6589.88	4500	1092.08	12181.96	27360.04
BATNA	750	3	15178.08	6607.5	4500	1095	12202.5	27380.58
CONSTANTINE	752	3	15178.08	6625.12	4500	1097.92	12223.04	27401.12
BISKRA	796	3	15178.08	7012.76	4500	1162.16	12674.92	27853
LAGHOUAT	828	3	15178.08	7294.68	4500	1208.88	13003.56	28181.64
ORAN	840	3	15178.08	7400.4	4500	1226.4	13126.8	28304.88
SKIKDA	848	3.5	17707.76	7470.88	5000	1238.08	13708.96	31416.72
OUM ELBOUAGHI	866	3.5	17707.76	7629.46	5000	1264.36	13893.82	31601.58
SAIDA	886	3	15178.08	7805.66	4500	1293.56	13599.22	28777.3
SIDI-BELABES	894	3	15178.08	7876.14	4500	1305.24	13681.38	28859.46
KHENCHELA	896	4	20237.44	7893.76	5000	1308.16	14201.92	34439.36
JIJEL	910	2.5	12648.4	8017.1	5000	1328.6	14345.7	26994.1
AIN- TIMOUCHENT	950	4	20237.44	8369.5	5000	1387	14756.5	34993.94
GUELMA	962	4	20237.44	8475.22	5000	1404.52	14879.74	35117.18
ANNABA	1,040	4	20237.44	9162.4	5500	1518.4	16180.8	36418.24
TLEMEN	1,054	4	20237.44	9285.74	5500	1538.84	16324.58	36562.02
SOUK AHRAS	1,090	4.5	22767.12	9602.9	6000	1591.4	17194.3	39961.42
EL-BAYADH	1,112	4	20237.44	9796.72	5500	1623.52	16920.24	37157.68

EL-TAREF	1,126	4.5	22767.12	9920.06	6000	1643.96	17564.0	40331.14
							2	
MAGHNIA	1,128	4	20237.44	9937.68	5000	1646.88	16584.5	36822
							6	
TEBESSA	1,130	5	25296.8	9955.3	6000	1649.8	17605.1	42901.9
GHAZAOUET	1,166	5	25296.8	10272.4	6000	1702.36	17974.8	43271.62
				6			2	
MECHRIA	1,208	4	20237.44	10642.4	5500	1763.68	17906.1	38143.6
				8			6	
GHARDAIA	1,210	4	20237.44	10660.1	6000	1766.6	18426.7	38664.14
EL OUED	1,218	4.5	22767.12	10730.5	6000	1778.28	18508.8	41275.98
				8			6	
NAAMA	1,298	4.5	22767.12	11435.38	5500	1895.08	18830.4	41597.58
							6	
AIN SEFRA	1,410	5	25296.8	12422.1	7000	2058.6	21480.7	46777.5
OUARGLA	1,540	6	30356.16	13567.4	7500	2248.4	23315.8	53671.96
H-MESSAOUD	1,570	6	30356.16	13831.7	7500	2292.2	23623.9	53980.06
MNIAA	1,754	3	15178.08	15452.7	4500	2560.84	22513.5	37691.66
				4			8	
BECHAR	1,914	6	30356.16	16862.3	9000	2794.44	28656.7	59012.94
				4			8	
In Salah	2,536	14	70831.04	22342.1	16000	3702.56	42044.7	112875.76
				6			2	
ADRAR	2,852	12	60712.32	25126.1	14000	4163.92	43290.0	104002.36
				2			4	
AIN AMENAS	3,022	15	75890.4	26623.8	17000	4412.12	48035.9	123926.34
				2			4	
ILLIZI	3,498	14	70831.04	30817.3	16000	5107.08	51924.4	122755.5
				8			6	
TINDOUF	3,522	14	70831.04	31028.8	16000	5142.12	52170.9	123001.98
				2			4	
TAMANRASSE	3,900	16	80949.76	34359	19000	5694	59053	140002.76

T								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Source:élaboré par nos soins

### 3.3.4 Comparaison des coûts

En fin, pour faire un choix entre la flotte propre et les prestataires, et pour que ça soit un choix basé sur des fondations solides en va élaborer une comparaison entre le coût de transporter les marchandises

La comparaison est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°9 : comparaison des coûts.

Destination	Coût flotte propre	Aller prestataire	résultat aller	Aller-retour prestataire	résultat aller-retour
BOUMERDES	6302.32	9500	3197.68	10742.96	4440.64
ALGER	6345.454	9550	3204.546	10836.094	4490.64
BLIDA	7816.408	11000	3183.592	13757.048	5940.64
AIN BESSAM	11314.4	13500	2185.6	17225.36	5910.96
TIZI OUZOU	8325.8	13500	5174.2	16766.44	8440.64
BOUIRA	8366.88	13500	5133.12	16807.52	8440.64
MEDEA	11412.992	14000	2587.008	17823.952	6410.96
TIPAZA	8510.66	14000	5489.34	17451.3	8940.64
CHERCHELL	9044.7	14500	5455.3	18485.34	9440.64
AIN DEFLA	10160.9	15500	5339.1	20601.54	10440.64
GOURAYA	16261.34	16000	-261.34	22142.62	5881.28
Ksar EL Boukhari	16302.42	16000	-302.42	22183.7	5881.28
BORDJ BOU	16857	18000	1143	24738.28	7881.28
ARRERIDJ					
TISSEMSILT	15525.68	18000	2474.32	25936.64	10410.96
CHLEF	17616.98	18000	383.02	25498.26	7881.28
BEJAIA	18199.14	20000	1800.86	28080.42	9881.28
MSILA	18219.68	20000	1780.32	28100.96	9881.28
SETIF	18794.8	20000	1205.2	28676.08	9881.28

TIARET	24990.9	20000	-4990.9	29812.82	4821.92
SOUGAR	28787.6	20000	-8787.6	31079.84	2292.24
DJELFA	25422.24	20500	-4922.24	30744.16	5321.92
RELIZANE	19986.12	20500	513.88	30367.4	10381.28
MOSTAGANEM	26949.24	23500	-3449.24	35271.16	8321.92
MILA	26949.24	25000	-1949.24	36771.16	9821.92
MASCARA	27360.04	25000	-2360.04	37181.96	9821.92
BATNA	27380.58	25000	-2380.58	37202.5	9821.92
CONSTANTINE	27401.12	25000	-2401.12	37223.04	9821.92
BISKRA	27853	26000	-1853	38674.92	10821.92
LAGHOUAT	28181.64	26500	-1681.64	39503.56	11321.92
ORAN	28304.88	26500	-1804.88	39626.8	11321.92
SKIKDA	31416.72	30000	-1416.72	43708.96	12292.24
OUM ELBOUAGHI	31601.58	33000	1398.42	46893.82	15292.24
SAIDA	28777.3	30000	1222.7	43599.22	14821.92
SIDI-BELABES	28859.46	29000	140.54	42681.38	13821.92
KHENCHELA	34439.36	33000	-1439.36	47201.92	12762.56
JIJEL	26994.1	34000	7005.9	48345.7	21351.6
AIN-TIMOUCHEM	34993.94	35000	6.06	49756.5	14762.56
GUELMA	35117.18	35000	-117.18	49879.74	14762.56
ANNABA	36418.24	35000	-1418.24	51180.8	14762.56
TLEMCEN	36562.02	35000	-1562.02	51324.58	14762.56
SOUK AHRAS	39961.42	35000	-4961.42	52194.3	12232.88
EL-BAYADH	37157.68	35000	-2157.68	51920.24	14762.56
EL-TAREF	40331.14	36500	-3831.14	54064.02	13732.88
MAGHNIA	36822	35000	-1822	51584.56	14762.56
TEBESSA	42901.9	36000	-6901.9	53605.1	10703.2
GHAZAOUET	43271.62	36000	-7271.62	53974.82	10703.2
MECHRIA	38143.6	37000	-1143.6	54906.16	16762.56
GHARDAIA	38664.14	37000	-1664.14	55426.7	16762.56
EL OUED	41275.98	37000	-4275.98	55508.86	14232.88
NAAMA	41597.58	37000	-4597.58	55830.46	14232.88
AIN SEFRA	46777.5	39000	-7777.5	60480.7	13703.2

OUARGLA	53671.96	45000	-8671.96	68315.8	14643.84
H-MESSAOUD	53980.06	45000	-8980.06	68623.9	14643.84
MNIAA	37691.66	47000	9308.34	69513.58	31821.92
BECHAR	59012.94	52000	-7012.94	80656.78	21643.84
In Salah	112875.76	80000	-32875.76	122044.72	9168.96
ADRAR	104002.36	80000	-24002.36	123290.04	19287.68
AIN AMENAS	123926.34	100000	-23926.34	148035.94	24109.6
ILLIZI	122755.5	115000	-7755.5	166924.46	44168.96
TINDOUF	123001.98	115000	-8001.98	167170.94	44168.96
TAMANRASSET	140002.76	130000	-10002.76	189053	49050.24

Source:élaboré par nos soins

### 3.3.5 Analyse des résultats

Après une analyse de tableau N°9 on constat :

- l'entreprise réalise un profit en transporter la marchandise sur tous les destinations dans le cas d'aller-retour ;
- Sauf pour quelques exceptions l'entreprise est perdante pour toute destination qui dépasse 300 km.

Et après une comparaison avec les trajets faite par la flotte propre et les prestataires en mois de mars 2016 on remarque que :

- le nombre des trajets avec retour est faible (1 à 5 par jours ) en comparaison avec 9 véhicules ;
- le nombre des destinations sans retour rentables sont faible aussi.

De tout ça on peut dire que la présence n'as aucune réel valeur ajouté en terme de réduction des coûts transport, au contraire les coûts de transport calculer peuvent augmenter si on ajoute les coûts indirect administratif et de maintenance et les autre coûts de gestion de la flotte comme l'installation de GPS, tout ça sans considérer les coûts relié aux arrêts obligatoire ( pannes et les contrôle régulier ).

### **3.4 Utilisation des prévisions dans la planification de transport.**

Afin de minimiser les coûts d'immobilisation d'un côté, et pour ne pas reporter le transport des commandes a cause de manque de camions d'un autre côté. On peut prévoir le besoin de nombre de camions a laide des prévisions des stocks qu'on a fais dans la section précédente. Vu que le taux de chargement tend vers le 100 %, il se fait de diviser le nombre de palettes par la capacité de camions ( 22 palettes ) pour sortir avec le nombre de camion nécessaire.

### **3.5 Critiques**

Au cours de notre stage et dans la période passé au service de gestion de transport, on a constaté quelques faiblesses dans la gestion de ce service, parmi ces faiblesses :

- l'absence d'une démarche d'optimisation des ressources.
- Les commandes des prestations de transport se font aléatoirement qui résulte d'une facture d'immobilisation non justifié.
- L'affectation des destinations à la flotte propre n'est pas faite sur la base de coût de chaque opération.

### **3.6 Recommandations**

Et on finit par proposer quelques recommandations :

- reporté la livraison des commandes au jours qui suit afin de connaître le nombre exact nécessaire en terme de véhicule, qui va éliminer la facture d'immobilisation et aider à affecter la flotte propre au destinations rentable.
- Céder la flotte propre ou bien ne plus la développer
- analyser les données des GPS qui viennent d'être installé pour sélectionner l'acheminement optimal.

## **Conclusion**

L'essai de ces deux méthodes a montré que on peut toujours amélioré la performance de notre chaîne logistique avec le bon outils, et d'un autre côté qu'il n'existe pas une méthode appeler « la meilleure méthode » mais tous dépend de les spécificité de chaque entreprise et la phase dans la quelle elle est au moment d'optimisation.

## **Conclusion générale**

Notre recherche théorique et pratique menée dans ce mémoire a permis à travers les différentes techniques et méthode de mieux comprendre l'enjeu de l'optimisation de la chaîne logistique aval.

Comme nous avons observé durant notre travail de recherche, l'optimisation de la chaîne logistique aval se fait par l'optimisation de ces différents maillons avec les méthodes et les techniques appropriées à chaque maillon, notre recherche nous a permis de constater également que plus la méthode est basée sur des données réelles collectées de la chaîne logistique aval et de son environnement plus ses résultats sont fiables.

A travers notre étude quantitative menée au sein d'ABC Pepsi nous avons essayé d'optimiser la chaîne logistique aval par l'optimisation des fonctions de stockage et de transport, afin de faire une participation dans la démonstration des apports des techniques d'optimisation de la chaîne logistique aval.

Les résultats de notre enquête ont montré l'utilité des différentes méthodes d'optimisation, et nous a permis de répondre à notre problématique et de vérifier les hypothèses.

Pour la première hypothèse, l'un des modèles mathématiques de prévision basé sur la régression linéaire testé a pu délivrer des prévisions de vente fiables quand est fournie par des données nécessaires, pour cela on peut considérer l'hypothèse confirmée.

En ce qui concerne la deuxième hypothèse, malgré que l'externalisation est la stratégie la plus rentable dans la situation d'aujourd'hui, le développement des ventes de certains produits (les produits avec emballages à retourner) va être en faveur de la flotte propre, donc, la deuxième hypothèse est vérifiée partiellement.

L'étude menée sur ce sujet n'a pas été sans contraintes, effectivement l'aspect de confidentialité des données en ce que concerne les vents ont été un problème l'heure de la prévision et l'évaluation de cette prévision.

On doit noter que les résultats de cette enquête ne s'appliquent que sur notre cas, si le même modèle est utilisé dans d'autres entreprises les résultats peuvent différer en fonction de l'entreprise et son environnement, secteur, type de circuit de distribution...ect, seule une simulation à l'aide des données relative au cas peut déterminer l'adaptabilité de chaque technique.

En dépit des contraintes rencontrées, nous espérons avoir participé modestement à mettre en valeur l'importance des différentes techniques d'optimisation et leur utilité en termes de réduction des coûts et de harmonisation des différents maillons. Et d'autre part présenté un exemplaire pour toute personne, chercheur ou professionnel, intéressé par un travail d'optimisation de chaîne logistique aval.

# Bibliographie

## Ouvrages :

- Blondel (François): Aide-mémoire Gestion industrielle, Dunod, 2eme édition, Paris, 2006
- CLIQUET (Gérard), FADY (André) et BASSET (Guy): Management de la distribution, Dunod, 2eme édition, Paris, 2006
- COURTOIS (Alain), MARTIN-BONNEFOUS (Chantal) et PILLET (Maurice): Gestion de production, Editions d'Organisation, 4eme édition, Paris, 2003
- Doriol (David) et Sauvage (Thierry): Management des achats et de la supply chain, Vuibert, Paris, 2012
- GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre): Logistique et Supply Chain Management, Dunod, Paris, 2008
- GRATACAP (Anne) et MEDAN (Pierre): Management de la production, Dunod, 3eme édition, Paris, 2009
- LE GOFF (Joan) et BENSEBAA (Faouzi) : Mesurer la performance de la fonction logistique, Editions d'Organisation, Paris, 2009
- Le Moigne (Rémy): Supply Chain Management, Dunod, Paris, 2013
- LYONNET (Barbara) et SENKEL (Marie-Pascale): La logistique, Dunod, Paris, 2015
- Mocellin (Fabrice): Gestion des stocks et des magasins, Dunod, Paris, 2011
- NAKHLA (Michel): L'essentiel du management industriel, Dunod, Paris, 2006
- PIMOR (Yves) et FENDER (Michel): LOGISTIQUE, Dunod, 5eme édition, Paris, 2008
- Samii (Alexandre K.): Stratégie logistique, Dunod, 2eme édition, Paris, 2004
- Simchi-Levi (David), Chen (Xin), Bramel (Julien): The Logic of Logistics, Springer Science+Business Media, 3eme édition, New York, 2014

## Travail universitaires :

- ILUNGA NKULU (Daniel): Analyse critique de l'impact de la gestion de stock des pièces de rechange stratégiques sur la réparation des locomotives, mémoire de

Licence en sciences commerciales et financières, Institut supérieur de commerce Lubumbashi (RD Congo), 2007

- FRIHA (Kahina): Essai d'optimisation des coûts de transport aval, mémoire de master en distribution et management de la chaîne logistique, école des hautes études Commerciales, Alger, 2015, p.37

**Sites internet :**

- Gestion de la chaîne logistique, Wikipedia, [En ligne], [https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion\\_de\\_la\\_chaîne\\_logistique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion_de_la_chaîne_logistique) (Page consultée le 13 mars 2016)
- Ng (Andrew): Machine Learning, Stanford University, [En ligne], <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/week/1> (Page consultée le 23 Avril 2016 à 11:32)
- Ng (Andrew): Machine Learning, Stanford University, [En ligne], <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/lecture/93VPG/k-means-algorithm> (Page consultée le 23 Avril 2016 à 10:45)
- Prozessoptimierung, Weixler Consulting, [En ligne], <https://www.hweixler.at/de/kernkompetenz/prozessoptimierung/> (Page consultée le 14 Avril 2016 à 14:10)
- Soutien logistique intégré, Wikipedia, [En ligne], [https://fr.wikipedia.org/wiki/Soutien\\_logistique\\_intégré](https://fr.wikipedia.org/wiki/Soutien_logistique_intégré) (Page consultée le 16 Avril 2016 à 17:25)
- Transport, Wikipedia, [En ligne], <https://fr.wikipedia.org/wiki/Transport> (Page consultée le 18 mars 2016)
- Transport maritime, Wikipedia, [En ligne], [https://fr.wikipedia.org/wiki/Transport\\_maritime](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transport_maritime) (Page consultée le 18 mars 2016)

**liste des annexes**

<b>N°</b>	<b>Intitulé</b>
1	Les données utilisé
2	Algorithme de gradient utilisé
3	Les détails de calcul
4	Barème de prestation de transport
5	Barème des frais de mission en fonction de délais de rotation

## Table des matières

**LISTE DES FIGURES**

**LISTE DES TABLEAUX**

**RÉSUMÉ**

**ABSTRACT**

ملخص

**SOMMAIRE**

**INTRODUCTION GÉNÉRALE.....I**

**CHAPITRE 01: CADRE THÉORIQUE SUR LA CHAÎNE LOGISTIQUE.....1**

1SECTION 01: L'ÉVOLUTION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE.....	1
1.1L'émergence de la logistique.....	1
1.2Définition de la logistique.....	3
1.3De la logistique a la chaîne logistique.....	5
1.4Définition de la chaîne logistique.....	7
1.5Définition de management de chaîne logistique.....	9
1.6Les segments de la chaîne logistique.....	10
1.6.1La chaîne logistique interne.....	10
1.6.2La chaîne logistique externe.....	10
1.6.2.1La chaîne logistique amont.....	10
1.6.2.2La chaîne logistique aval.....	11
1.7Les objectifs de management de la chaîne logistique.....	12
2SECTION 02: LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL.....	13
2.1Définition de la chaîne logistique aval.....	13
2.2Le réseau de distribution.....	14
2.2.1Le réseau direct.....	14
2.2.2Le réseau a un niveau d'entrepasage.....	15
2.2.2.1Avoir un entrepôt central.....	15
2.2.2.2Avoir des dépôts régionaux.....	16
2.2.3Le réseau a deux niveaux d'entrepasage.....	16
2.2.4Le réseau avec plate-forme.....	17
2.3L'entrepasage.....	18
2.3.1Définition d'entrepasage.....	18
2.3.1.1Définition d'entrepôt et plate-forme.....	18
2.3.2Les activités dans l'entrepôt.....	18
2.3.2.1La réception des marchandises.....	18
2.3.2.2Le stockage de marchandises.....	19
2.3.2.3La préparation des commandes.....	19
2.3.2.4La manutention.....	19
2.3.3L'importance de l'entrepôt.....	20
2.3.3.1Consolidation des transports.....	20
2.3.3.2Assortiment et mix de produits.....	20

3SECTION 03 : LA GESTION DES STOCKS.....	22
3.1Définition de stock.....	22
3.2Les différents types de stocks.....	23
3.3L'utilité des stocks.....	24
3.4Les inconvénients de stock.....	25
3.5Le coût de stockage.....	25
3.5.1Coût d'acquisition.....	25
3.5.2Coût de possession de stock.....	25
3.5.3Coût de passation de commande.....	25
3.5.4Coût de rupture.....	25
4SECTION 04 : LA GESTION DE TRANSPORT.....	26
4.1Les modes de transport.....	26
4.1.1Le transport routier.....	26
4.1.2Le transport ferroviaire.....	26
4.1.3Le transport aérien.....	27
4.1.4Le transport maritime.....	27
4.2Les critères de choix des modes de transport.....	29
4.2.1Les spécificités de la marchandise.....	29
4.2.2Le prix.....	29
4.2.3Les délais d'acheminement.....	30
4.2.4La disponibilité de mode.....	30

## **CHAPITRE 02: L'OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL..32**

1SECTION 01 :LES ENJEUX D'OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL.....	32
1.1Le soutien logistique intégré.....	33
1.2La conception de réseau logistique aval.....	34
1.3La collecte des données.....	35
1.4La localisation d'entrepôt.....	35
1.4.1La méthode du barycentre.....	36
1.4.1.1La méthode du barycentre simple.....	36
1.4.1.2La méthode du barycentre avec coût de transport.....	36
1.4.2La méthode de centration.....	37
1.4.3L'algorithme K-means.....	39
2SECTION 02: L'OPTIMISATION DES STOCKS.....	41
2.1Les indicateurs de gestion des stocks.....	41
2.2Les modèles génériques de gestion des stocks.....	42
2.2.1Le modèle de Wilson.....	44
2.2.2Le système de gestion calendaire a niveau de recombêtement.....	46
2.2.3Le système a point de commande.....	46
2.3La prévision de la demande.....	47
2.3.1Les méthodes qualitatives.....	47
2.3.2Les méthodes quantitatives.....	48
2.3.2.1Méthode de décomposition.....	48
2.3.2.2Méthode des moyennes mobiles.....	48
2.3.2.3Méthode de lissage exponentiel simple.....	49
2.3.2.4Le modèle de régression linéaire.....	50
2.4La méthode de ABC.....	52
2.5L'effet Bullwhip.....	53
2.5.1Les causes principales de l'effet Bullwhip.....	54
2.6La gestion partagée des approvisionnements.....	55
3SECTION 03 : L'OPTIMISATION DE TRANSPORT.....	57
3.1La fonction transport.....	57
3.2L'importance de la fonction transport.....	57
3.3Les indicateurs de la performance de la fonction transport.....	57

3.4	<i>Les choix stratégiques de l'optimisation de transport</i> .....	58
3.5	<i>Les axes de l'optimisation de transport</i> .....	59
3.5.1	Réduire le nombre de kilomètres parcourus.....	59
3.5.2	Augmenter le taux de chargement des véhicules.....	59
3.5.3	Limiter les transports à vide.....	60
3.6	<i>L'optimisation des tournées de livraison</i> .....	60
3.6.1	La méthode d'écartement.....	60
3.6.2	Les trajets continus.....	61
3.6.3	La méthode de balayage.....	62
3.7	<i>L'externalisation comme moyen d'optimisation de transport</i> .....	63
3.7.1	Définition de l'externalisation.....	63
3.7.2	Avoir sa propre flotte.....	64
3.7.2.1	Le coût de transport.....	64
3.7.2.2	Les avantages.....	65
3.7.2.3	Les inconvénients.....	65
3.7.3	L'externalisation de transport.....	65
3.7.3.1	Les avantages.....	66
3.7.3.2	Les inconvénients.....	66

**CHAPITRE 03: OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE AVAL D'ABC PEPSI.....68**

1	<b>SECTION 01: PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE « ABC PEPSI »</b> .....	68
1.1	<i>Présentation de la marque</i> .....	68
1.2	<i>Fiche technique de ABC Pepsi</i> .....	68
1.2.1	Dates marquant la création d'ABC Pepsi .....	69
1.2.2	Statut juridique .....	69
1.2.3	Situation géographique .....	69
1.3	<i>Présentation des différentes directions</i> .....	69
1.3.1	La direction Administration Générale .....	69
1.3.2	La Direction des Finances et Comptabilité .....	70
1.3.3	La direction des ressources humaines .....	70
1.3.4	La direction approvisionnement .....	70
1.3.5	La Direction Production .....	70
1.3.6	La direction commerciale .....	71
1.3.6.1	La direction logistique .....	71
1.4	<i>Présentation du département logistique des ventes</i> .....	72
1.4.1	Le service Exploitation .....	72
1.4.2	Le service maintenance du parc .....	72
2	<b>SECTION 02: OPTIMISATION DE LA GESTION DES STOCKS PRODUITS FINIS CHEZ ABC PEPSI..</b> 73	
2.1	<i>La gestion des stocks produits finis chez ABC Pepsi</i> .....	73
2.2	<i>Méthodologie de l'enquête</i> .....	75
2.2.1	L'Objectif de l'enquête.....	75
2.2.2	Méthodes de recherche.....	75
2.2.2.1	La méthode analytique.....	76
2.2.2.2	La méthode statistique.....	76
2.2.2.3	La méthode comparative.....	76
2.2.3	Unités utilisées.....	76
2.2.4	Variable utilisée.....	76
2.3	<i>Prévision de la demande d'un produit</i> .....	77
2.3.1	Préparation des données.....	77
2.3.2	Modèle N°1.....	78
2.3.3	Modèle N°2.....	79
2.3.4	Modèle N°3.....	80
2.3.5	Modèle N°4.....	81
2.3.6	Modèle N°5.....	82

2.3.7 Modèle N°6.....	83
2.4 Critiques.....	84
2.5 Recommandations.....	84
3 SECTION 03 :OPTIMISATION DE TRANSPORT DE ABC PEPSI.....	85
3.1 La gestion de transport chez ABC Pepsi.....	85
3.2 Méthodologie de l'enquête.....	87
3.2.1 L'Objectif de l'enquête.....	87
3.2.2 Méthodes de recherche.....	87
3.2.2.1 La méthode analytique.....	87
3.2.2.2 La méthode statistique.....	88
3.2.2.3 La méthode comparative.....	88
3.2.3 Unités utilisé.....	88
3.3 Analyse des coûts de transport.....	88
3.3.1 Les coûts fixes.....	88
3.3.2 Les coûts variables.....	89
3.3.3 Calcul de coût de transport par la flotte propre.....	90
3.3.4 Comparaison des coûts.....	94
3.3.5 Analyse des résultats.....	96
3.4 Utilisation des prévisions dans la planification de transport.....	97
3.5 Critiques.....	97
3.6 Recommandations.....	97
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>100</b>
<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>102</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>	<b>103</b>

## **Annexe N°1**

Les données d'entraînement :

Date	Date transformé	jour	Jour transformé	Q vendu
3/20/2016	1	Dimanche	1	9215
3/21/2016	2	Lundi	2	7530
3/22/2016	3	Mardi	3	5305
3/23/2016	4	Mercredi	4	6430
3/24/2016	5	Jeudi	5	3789
3/27/2016	6	Dimanche	1	5910
3/28/2016	7	Lundi	2	7610
3/29/2016	8	Mardi	3	4800
3/30/2016	9	Mercredi	4	13467
3/31/2016	10	Jeudi	5	4660
4/3/2016	11	Dimanche	1	11760
4/4/2016	12	Lundi	2	4444
4/5/2016	13	Mardi	3	11010
4/6/2016	14	Mercredi	4	10950
4/7/2016	15	Jeudi	5	4400
4/10/2016	16	Dimanche	1	8490
4/11/2016	17	Lundi	2	6740
4/12/2016	18	Mardi	3	9763
4/13/2016	19	Mercredi	4	8035
4/14/2016	20	Jeudi	5	5420

Les données de évaluation :

Date	Date transformé	Jour	Jour transformé	Q vendu
4/17/2016	21	Dimanche	1	6325
4/18/2016	22	Lundi	2	12682
4/19/2016	23	Mardi	3	8770
4/20/2016	24	Mercredi	4	9745
4/21/2016	25	Jeudi	5	4500

## Annexe N°2

l'algorithme contient 3 fichiers, pour le utiliser il faut lancer le 1er fichier ( calculat.m), ce algorithme fonctionne dans un environnement fourni par matlab ou bien ocatave(gratuit)

le 1<sup>er</sup> fichier : calculat.m

```
% loading data and selecting paramaters
data = load("data.csv");
X = data(1:4,1);
y = data([0 5 10 15]+5,4);
m = length(y);
theta = zeros(2, 1);
alpha = 0.01;
num_iters = 40000;
X = [ones(m, 1) X];
%runing gradient Descent et printing results
[theta, J_history] = gradientDescentMulti(X, y, theta, alpha, num_iters);
fprintf(' %f \n', theta);
```

Le 2<sup>ème</sup> fichier : gradientDescentMulti.m

```
function [theta, J_history] = gradientDescentMulti(X, y, theta, alpha, num_iters)
%GRADIENDESCENTMULTI Performs gradient descent to learn theta
% theta = GRADIENDESCENTMULTI(x, y, theta, alpha, num_iters) updates
theta by
% taking num_iters gradient steps with learning rate alpha

% Initialize some useful values
m = length(y); % number of training examples
J_history = zeros(num_iters, 1);
```

```

for iter = 1:num_iters

    % ===== YOUR CODE HERE
    =====

    % Instructions: Perform a single gradient step on the parameter vector
    %         theta.
    %
    % Hint: While debugging, it can be useful to print out the values
    %       of the cost function (computeCostMulti) and gradient here.
    %
    %
    h = X * theta; % hypothesis
    % X' * (h - y) = sum((h - y) .* X)'
    theta -= alpha * (1 / m) * (X' * (h - y));

    %
    =====

    % Save the cost J in every iteration
    J_history(iter) = computeCostMulti(X, y, theta);

end

end

```

Le 3eme fichier :computeCostMulti.m

```

function J = computeCostMulti(X, y, theta)
%COMPUTECOSTMULTI Compute cost for linear regression with multiple variables
% J = COMPUTECOSTMULTI(X, y, theta) computes the cost of using theta as the

```

```

% parameter for linear regression to fit the data points in X and y

% Initialize some useful values
m = length(y); % number of training examples

% You need to return the following variables correctly
J = 0;

% ===== YOUR CODE HERE =====
% Instructions: Compute the cost of a particular choice of theta
%           You should set J to the cost.

h = X * theta; % hypothesis function (Theta' * x = theta_0 + theta_1 * x_1)
squaredErrors = (h - y) .^ 2;
J = (1 / (2 * m)) * sum(squaredErrors);

%
=====
=====

end

```

### **Annexe N°3 :**

#### **Modél N°1 :**

Les thêta obtenu :Theta0 = 6855.121053 Theta1 = 60.121805

Jour	Réel	Estimé	e	e /réel
Dimanche	6325	8117.7	1792.68	28.34%
Lundi	12682	8177.8	4504.20	35.52%
Mardi	8770	8237.9	532.08	6.07%
Mercredi	9745	8237.9	1507.08	15.47%
Jeudi	4500	8237.9	3737.92	83.06%
	total	41009.25	% erreur	33.69%
	%	97.59%		

#### **Modél N°2 :**

Les thêta obtenu :Theta0 =6073.217544 Theta1 =273.368216 Theta2 =-10.154591

Jour	Réel	Estimé	e	e /réel
Dimanche	6325	7335.8	1010.78	15.98%
Lundi	12682	7172.5	5509.50	43.44%
Mardi	8770	6988.9	1781.09	20.31%
Mercredi	9745	6785.0	2959.99	30.37%
Jeudi	4500	6560.8	2060.80	45.80%
	total	34842.99	% erreur	31.18%
	%	82.92%		

#### **Modél N°3 :**

Les thêta obtenu :Theta0 = 8370.83 Theta1 = 98.616 Theta2 = -639.966

Jour	Réel	Estimé	e	e /réel
Dimanche	6325	9801.8	3476.80	54.97%
Lundi	12682	9260.5	3421.55	26.98%
Mardi	8770	8719.1	50.90	0.58%
Mercredi	9745	8177.8	1567.25	16.08%
Jeudi	4500	7636.4	3136.40	69.70%
	total	43595.50	% erreur	33.66%

	%	103.74%		
--	---	---------	--	--

#### **Modél N°4 :**

Les thêta obtenu :Theta0 =5277.18    Theta1 = 288.936    Theta2 = 1413.585429  
 Theta3 =-9.062857    Theta4 =-342.258571

Jour	Réel	Estimé	e	e /réel
Dimanche	6325	8419.4	2094.44	33.11%
Lundi	12682	8705.5	3976.51	31.36%
Mardi	8770	8288.9	481.11	5.49%
Mercredi	9745	7169.6	2575.36	26.43%
Jeudi	4500	5347.8	847.76	18.84%
	total	37931.21	% erreur	23.04%
	%	90.27%		

#### **Modél N°5 :**

Jour	Réel	Estimé	e	e /réel	Theta0 =	Theta1 =
Dimanche	6325	9762.5	3437.50	54.35%	7925	367.5
Lundi	12682	5197.0	7485.00	59.02%	7965	-553.6
Mardi	8770	12615.5	3845.50	43.85%	2823.5	1958.4
Mercredi	9745	10295.0	550.00	5.64%	9146	229.8
Jeudi	4500	5725.5	1225.50	27.23%	3409	463.3
	total	43595.50	% erreur	38.02%		
	%	103.74%				

#### **Modél N°6 :**

Les thêta obtenu :Theta0 =31268.5    Theta1 =2465.4

Jour	Réel	Estimé	moyenne de poucentage	e	e /réel
Dimanche	6325	10297.6	23.62%	3972.57	62.81%
Lundi	12682	7867.4	18.05%	4814.58	37.96%
Mardi	8770	8813.9	20.22%	43.86	0.50%
Mercredi	9745	11280.3	25.88%	1535.35	15.76%
Jeudi	4500	5336.3	12.24%	836.30	18.58%
	total	43595.5	100.00%	% erreur	27.12%
	%	103.74%			

## Annexe N°5

Région	"DISTANCE ALLER +RETOUR "	Aller HT	Aller TTC	Retour HT	Retour TTC	" Aller + Retour HT "	Aller + Retour TTC
BOUMERDES	48	9,500.00 DZD	11,115.00 DZD	2,375.00 DZD	2,778.75 DZD	11,875.00 DZD	13,893.75 DZD
ALGER	52	9,550.00 DZD	11,173.50 DZD	2,387.50 DZD	2,793.38 DZD	11,937.50 DZD	13,966.88 DZD
BLIDA	122	11,000.00 DZD	12,870.00 DZD	2,750.00 DZD	3,217.50 DZD	13,750.00 DZD	16,087.50 DZD
AIN BESSAM	168	13,500.00 DZD	15,795.00 DZD	3,375.00 DZD	3,948.75 DZD	16,875.00 DZD	19,743.75 DZD
TIZI OUZOU	172	13,500.00 DZD	15,795.00 DZD	3,375.00 DZD	3,948.75 DZD	16,875.00 DZD	19,743.75 DZD
BOUIRA	176	13,500.00 DZD	15,795.00 DZD	3,375.00 DZD	3,948.75 DZD	16,875.00 DZD	19,743.75 DZD
MEDEA	178	14,000.00 DZD	16,380.00 DZD	3,500.00 DZD	4,095.00 DZD	17,500.00 DZD	20,475.00 DZD
TIPAZA	190	14,000.00 DZD	16,380.00 DZD	3,500.00 DZD	4,095.00 DZD	17,500.00 DZD	20,475.00 DZD
CHERCHELL	242	14,500.00 DZD	16,965.00 DZD	3,625.00 DZD	4,241.25 DZD	18,125.00 DZD	21,206.25 DZD
AIN DEFLA	302	15,500.00 DZD	18,135.00 DZD	3,875.00 DZD	4,533.75 DZD	19,375.00 DZD	22,668.75 DZD
GOURAYA	306	16,000.00 DZD	18,720.00 DZD	4,000.00 DZD	4,680.00 DZD	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD
Ksar EL Boukhari	310	16,000.00 DZD	18,720.00 DZD	4,000.00 DZD	4,680.00 DZD	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD
BORDJ BOU ARRERIDJ	364	18,000.00 DZD	21,060.00 DZD	4,500.00 DZD	5,265.00 DZD	22,500.00 DZD	26,325.00 DZD
TISSEMSILT	432	18,000.00 DZD	21,060.00 DZD	4,500.00 DZD	5,265.00 DZD	22,500.00 DZD	26,325.00 DZD
CHLEF	438	18,000.00 DZD	21,060.00 DZD	4,500.00 DZD	5,265.00 DZD	22,500.00 DZD	26,325.00 DZD
BEJAIA	446	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	5,000.00 DZD	5,850.00 DZD	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD
MSILA	448	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	5,000.00 DZD	5,850.00 DZD	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD
SETIF	504	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	5,000.00 DZD	5,850.00 DZD	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD
TIARET	566	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	5,000.00 DZD	5,850.00 DZD	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD
SOUGAR	592	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	5,000.00 DZD	5,850.00 DZD	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD
DJELFA	608	20,500.00 DZD	23,985.00 DZD	5,125.00 DZD	5,996.25 DZD	25,625.00 DZD	29,981.25 DZD
RELIZANE	620	20,500.00 DZD	23,985.00 DZD	5,125.00 DZD	5,996.25 DZD	25,625.00 DZD	29,981.25 DZD
MOSTAGANEM	708	23,500.00 DZD	27,495.00 DZD	5,875.00 DZD	6,873.75 DZD	29,375.00 DZD	34,368.75 DZD
MILA	708	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD	6,250.00 DZD	7,312.50 DZD	31,250.00 DZD	36,562.50 DZD
MASCARA	748	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD	6,250.00 DZD	7,312.50 DZD	31,250.00 DZD	36,562.50 DZD
BATNA	750	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD	6,250.00 DZD	7,312.50 DZD	31,250.00 DZD	36,562.50 DZD
CONSTANTINE	752	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD	6,250.00 DZD	7,312.50 DZD	31,250.00 DZD	36,562.50 DZD
BISKRA	796	26,000.00 DZD	30,420.00 DZD	6,500.00 DZD	7,605.00 DZD	32,500.00 DZD	38,025.00 DZD
LAGHOUAT	828	26,500.00 DZD	31,005.00 DZD	6,625.00 DZD	7,751.25 DZD	33,125.00 DZD	38,756.25 DZD
ORAN	840	26,500.00 DZD	31,005.00 DZD	6,625.00 DZD	7,751.25 DZD	33,125.00 DZD	38,756.25 DZD
SKIKDA	848	30,000.00 DZD	35,100.00 DZD	7,500.00 DZD	8,775.00 DZD	37,500.00 DZD	43,875.00 DZD
OUM ELBOUAGHI	866	33,000.00 DZD	38,610.00 DZD	8,250.00 DZD	9,652.50 DZD	41,250.00 DZD	48,262.50 DZD
SAIDA	886	30,000.00 DZD	35,100.00 DZD	7,500.00 DZD	8,775.00 DZD	37,500.00 DZD	43,875.00 DZD
SIDI-BELABES	894	29,000.00 DZD	33,930.00 DZD	7,250.00 DZD	8,482.50 DZD	36,250.00 DZD	42,412.50 DZD
KHENCHELA	896	33,000.00 DZD	38,610.00 DZD	8,250.00 DZD	9,652.50 DZD	41,250.00 DZD	48,262.50 DZD
JUEL	910	34,000.00 DZD	39,780.00 DZD	8,500.00 DZD	9,945.00 DZD	42,500.00 DZD	49,725.00 DZD
AIN-TIMOUCHENT	950	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
GUELMA	962	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
ANNABA	1,040	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
TLEMCEM	1,054	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
SOUK AHRAS	1,090	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
EL-BAYADH	1,112	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
EL-TAREF	1,126	36,500.00 DZD	42,705.00 DZD	9,125.00 DZD	10,676.25 DZD	45,625.00 DZD	53,381.25 DZD
MAGHNA	1,128	35,000.00 DZD	40,950.00 DZD	8,750.00 DZD	10,237.50 DZD	43,750.00 DZD	51,187.50 DZD
TEBESSA	1,130	36,000.00 DZD	42,120.00 DZD	9,000.00 DZD	10,530.00 DZD	45,000.00 DZD	52,650.00 DZD
GHAZAOUET	1,166	36,000.00 DZD	42,120.00 DZD	9,000.00 DZD	10,530.00 DZD	45,000.00 DZD	52,650.00 DZD
MECHRIA	1,208	37,000.00 DZD	43,290.00 DZD	9,250.00 DZD	10,822.50 DZD	46,250.00 DZD	54,112.50 DZD
GHARDAIA	1,210	37,000.00 DZD	43,290.00 DZD	9,250.00 DZD	10,822.50 DZD	46,250.00 DZD	54,112.50 DZD
EL OUED	1,218	37,000.00 DZD	43,290.00 DZD	9,250.00 DZD	10,822.50 DZD	46,250.00 DZD	54,112.50 DZD
NAAMA	1,298	37,000.00 DZD	43,290.00 DZD	9,250.00 DZD	10,822.50 DZD	46,250.00 DZD	54,112.50 DZD
AIN SEFRA	1,410	39,000.00 DZD	45,630.00 DZD	9,750.00 DZD	11,407.50 DZD	48,750.00 DZD	57,037.50 DZD
OUARGLA	1,540	45,000.00 DZD	52,650.00 DZD	11,250.00 DZD	13,162.50 DZD	56,250.00 DZD	65,812.50 DZD
H-MESSAOUD	1,570	45,000.00 DZD	52,650.00 DZD	11,250.00 DZD	13,162.50 DZD	56,250.00 DZD	65,812.50 DZD
MNIAA	1,754	47,000.00 DZD	54,990.00 DZD	11,750.00 DZD	13,747.50 DZD	58,750.00 DZD	68,737.50 DZD
BECHAR	1,914	52,000.00 DZD	60,840.00 DZD	13,000.00 DZD	15,210.00 DZD	65,000.00 DZD	76,050.00 DZD

In Salah	2,536	80,000.00 DZD	93,600.00 DZD	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	100,000.00 DZD	117,000.00 DZD
ADRAR	2,852	80,000.00 DZD	93,600.00 DZD	20,000.00 DZD	23,400.00 DZD	100,000.00 DZD	117,000.00 DZD
AIN AMENAS	3,022	100,000.00 DZD	117,000.00 DZD	25,000.00 DZD	29,250.00 DZD	125,000.00 DZD	146,250.00 DZD
ILLIZI	3,498	115,000.00 DZD	134,550.00 DZD	28,750.00 DZD	33,637.50 DZD	143,750.00 DZD	168,187.50 DZD
TINDOUF	3,522	115,000.00 DZD	134,550.00 DZD	28,750.00 DZD	33,637.50 DZD	143,750.00 DZD	168,187.50 DZD
TAMANRASSET	3,900	130,000.00 DZD	152,100.00 DZD	32,500.00 DZD	38,025.00 DZD	162,500.00 DZD	190,125.00 DZD

## Annexe N°6 :

Région	Kilométrage	Frais de mission
ADRAR	2900	14,000.00 DZD
AIN AMENAS	3000	17,000.00 DZD
AIN BESSAM	260	2,000.00 DZD
AIN DEFLA	310	2,000.00 DZD
AIN SEFRA	1500	7,000.00 DZD
AIN-TIMOUCHENT	1040	5,000.00 DZD
AKBOU	340	3,000.00 DZD
ALGER	60	750.00 DZD
ANNABA	1100	5,500.00 DZD
BATNA	760	4,500.00 DZD
BECHAR	2100	9,000.00 DZD
BEJAIA	460	3,500.00 DZD
BISKRA	840	4,500.00 DZD
BLIDA	120	1,500.00 DZD
BORDJ BOU ARRERIDJ	380	3,000.00 DZD
BOUIRA	200	1,500.00 DZD
BOUMERDES	60	750.00 DZD
CHERCHEL	250	1,500.00 DZD
CHLEF	460	3,000.00 DZD
CONSTANTINE	760	4,500.00 DZD
DJELFA	640	4,000.00 DZD
EL OUED	1240	6,000.00 DZD
EL-BAYADH	1020	5,500.00 DZD
EL-TAREF	1160	6,000.00 DZD
GHARDAIA	1230	6,000.00 DZD
GHAZAOUET	1280	6,000.00 DZD
GOURAYA	320	3,000.00 DZD
GUELMA	960	5,000.00 DZD
H-MESSAOUD	1570	7,500.00 DZD
ILLIZI	3500	16,000.00 DZD
JJUEL	1036	5,000.00 DZD
Kadiriya	130	1,500.00 DZD
KHENCHELA	920	5,000.00 DZD
Ksar EL Boukhari	320	3,000.00 DZD
LAGHOUAT	840	4,500.00 DZD
MAGHNA	1000	5,000.00 DZD
MASCARA	800	4,500.00 DZD
MECHRIA	1200	5,500.00 DZD
MEDEA	200	2,000.00 DZD
MENIAA	1800	7,500.00 DZD
MILA	690	4,500.00 DZD
MOSTAGANEM	720	4,500.00 DZD
MSILA	460	3,500.00 DZD
NAAMA	1260	5,500.00 DZD
ORAN	890	4,500.00 DZD
OUARGLA	1540	7,500.00 DZD
OUM ELBOUAGHI	960	5,000.00 DZD
RELIZANE	650	3,500.00 DZD
SAIDA	940	4,500.00 DZD
SETIF	520	3,500.00 DZD
SIDI-BELABES	930	4,500.00 DZD
SKIKDA	910	5,000.00 DZD
SOUK AHRAS	1080	6,000.00 DZD
TAMANRASSET	3900	19,000.00 DZD
TEBESSA	1140	6,000.00 DZD
TIARET	570	4,000.00 DZD

TINDOUF	3480	16,000.00 DZD
TIPAZA	190	1,500.00 DZD
TISSEMSILT	440	3,500.00 DZD
TIZI OUZOU	160	1,500.00 DZD
TLEMCEM	1100	5,500.00 DZD