



UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA.

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET DES
SCIENCES GESTION.**

Département Sciences de Gestion

**Mémoire de fin de cycle
Pour l'obtention du diplôme de master en sciences de gestion**

Option : Management des Organisations.

Thème :

**La logistique de distribution : Optimisation des coûts de transport,
Cas de l'entreprise Général Emballage.**

Réalisé par :

- MENDIL Azzeddine.
- KEDJAR Lotfi.

Encadreur :

- Dr. CHABI Tayeb.

Membres du Jury

Président jury : Dr Boukrif.N
Examineur : Mr Idir.M
Rapporteur : Dr Chabi .T

Promotion 2015-2016

Remerciements

Le présent travail est le fruit de tant d'efforts et de conseils de plusieurs personnes. Nous tenons à leur présenter notre profonde gratitude. Nous remercions principalement, Dieu le tout puissant pour tout ce qu'il a réalisé dans notre vie.

Nos remerciements les plus sincères s'adressent aussi au Docteur CHABI Tayeb pour avoir contribué d'une manière satisfaisante à la réalisation de ce travail.

Nos remerciements s'adressent particulièrement au chef de département logistique de l'entreprise Général Emballage qui, malgré ses multiples tâches s'est sacrifié pour diriger ce mémoire, ses remarques et suggestions ont été d'une grande importance pour l'aboutissement de ce travail.

Nous remercions également nos collègues avec lesquels nous avons partagé la vie estudiantine, qu'ils trouvent ici nos remerciements.

À toute personne qui moralement ou matériellement, de près ou de loin a contribué au bon déroulement de nos études, trouve dans la présente nos plus vifs remerciements.

Lotfi et Azzeddine

Dédicaces

Je dédie du plus profond de mon cœur ce travail, à mes chers parents et à mes chers frères et sœurs. C'est grâce à leur soutien, leur patience et leur amour que je suis là aujourd'hui. Je leur suis très reconnaissant pour les sacrifices qu'ils ont dû pendant ces longues années d'études.

À ma bien aimée Mimi, pour sa patience et le soutien dont elle a fait preuve pendant toute la durée de ce travail ainsi qu'à toute sa famille.

À tous mes amis.

LOTFI

Dédicaces

Je dédie du plus profond de mon cœur ce travail, à mes chers parents et à mes chers frères et sœurs. C'est grâce à leur soutien, leur patience et leur amour que je suis là aujourd'hui. Je leur suis très reconnaissant pour les sacrifices qu'ils ont dû pendant ces longues années d'études.

À tous mes chers amis toto, nassim et ouahib, pour tous les bons moments passés ensemble,

À tous ceux et celles qui me sont chers, qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Azzeddine

Liste des abréviations :

Abréviations	significations
AMA	American Marketing Association
ANEM	Agence Nationale de l'Emploi
APS	Advanced Planning and Scheduling
CBN	Calcul des Besoins Nets
ERP	Enterprise Ressource Planning
GE	Général Emballage
GPA	Gestion et Prévention de l'Absentéisme
MPEF	Maghreb Private Equity Fund
MRP	Material Resource Planning
PIC	Plan Industriel et Commercial
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PPM	Pièces défectueuse Par Million
SARL	Société À Revenu Limité
UTI	Unités de Transport Intermodal
ZAC	Zone d'Activité Commerciale
ZI	Zone Industrielle

Liste des figures :

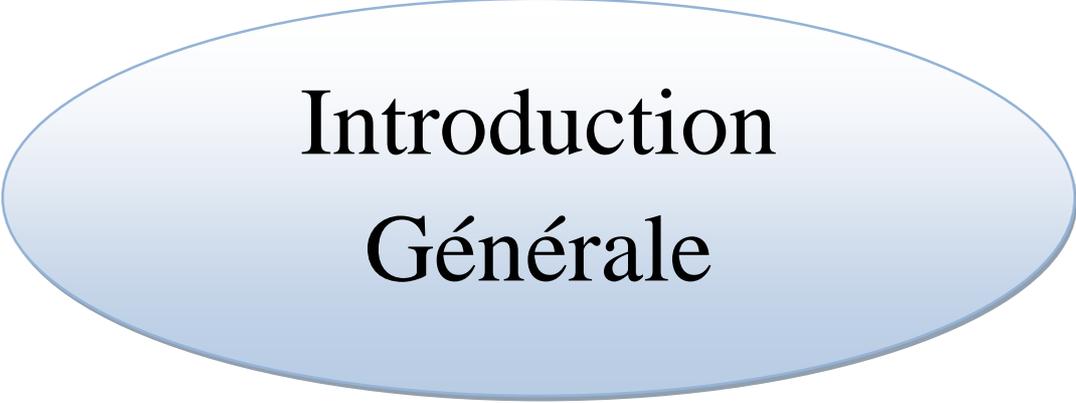
N° de la figure	Titre de la figure	N° de la page
Figure N° 01	Les différentes logistiques	08
Figure N° 02	Représentation des flux de la chaîne logistique	11
Figure N° 03	Le circuit direct	24
Figure N° 04	Le circuit court	25
Figure N° 05	Le circuit long	26
Figure N° 06	Les cycles de la solution optimale	42
Figure N° 07	Evolution des effectifs de Général Emballage	49
Figure N° 08	Le tonnage expédié de l'unité d'Akbou	52
Figure N° 09	Les coûts totaux de transport de l'unité d'Akbou	55
Figure N° 10	Les coûts unitaires de transport de l'unité d'Akbou	56
Figure N° 11	Le tonnage expédié de l'unité de Sétif	57
Figure N° 12	les coûts totaux de transport de l'unité de Sétif	57
Figure N° 13	Les coûts unitaires de transport de l'unité de Sétif	58
Figure N° 14	La boîte de dialogue « Main Menu » de STORM	62
Figure N° 15	La boîte de dialogue « Transportation : Input » de STORM	62
Figure N° 16	La boîte de dialogue « STORM EDITOR : Transportation Module »	63
Figure N° 17	La feuille de saisie de données du problème de transport	64
Figure N° 18	la fenêtre décrivant le tableau de transport de Général Emballage	64
Figure N° 19	La boîte de dialogue « Transportation : Starting Solution »	65
Figure N° 20	Le rapport détaillé associé à la solution optimale	66
Figure N° 21	Le rapport sommaire associé à la solution optimale	67
Figure N° 22	Tableau de transport associé à la solution optimale	68
Figure N° 23	Le tonnage à expédier de l'unité d'Akbou	70
Figure N° 24	Le tonnage à expédier de l'unité de Sétif	71

Liste des tableaux :

N° du tableau	Titre du tableau	N° de la page
Tableau N° 01	Les avantages et les inconvénients du circuit direct	24
Tableau N° 02	Les avantages et les inconvénients du circuit court	25
Tableau N° 03	Les avantages et les inconvénients du circuit long	26
Tableau N° 04	Le problème de transport	32
Tableau N° 05	Le programme dual	34
Tableau N° 06	le premier cas particulier : l'offre est supérieure à la demande	35
Tableau N° 07	Le deuxième cas particulier : l'offre est inférieure à la demande	37
Tableau N° 08	Evolution des effectifs de Général Emballage	48
Tableau N° 09	Etat des effectifs par structure (Akbou, Sétif, Oran)	49
Tableau N° 10	Evolution des effectifs par catégorie socioprofessionnelle	50
Tableau N° 11	Le tonnage expédié de l'unité d'Akbou	52
Tableau N° 12	Les tarifs rotation de la zone Est	53
Tableau N° 13	Les tarifs rotation de la zone Ouest	54
Tableau N° 14	Les tarifs rotation de la zone centre	54
Tableau N° 15	Les tarifs rotation de la zone Sud	54
Tableau N° 16	Les coûts totaux de transport de l'unité d'Akbou	55
Tableau N° 17	Les coûts unitaires de transport de l'unité d'Akbou	55
Tableau N° 18	Le tonnage expédié de l'unité de Sétif	56
Tableau N° 19	Les coûts totaux de transport de l'unité de Sétif	57
Tableau N° 20	Les coûts unitaires de transport de l'unité de Sétif	58
Tableau N° 21	Le modèle d'affectation	59
Tableau N° 22	Le tonnage à expédié de l'unité d'Akbou	69
Tableau N° 23	Le tonnage à expédié de l'unité de Sétif	70

Sommaire

Introduction Générale.....	1
Chapitre 01 : La logistique dans l'entreprise de production.....	4
Section 1 : Typologie de la logistique.....	5
Section 2 : La logistique de distribution.....	15
Section 3 : La politique de distribution.....	21
Chapitre 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport.....	28
Section 1 : Généralités sur l'optimisation de la logistique de transport.....	29
Section 2 : Le modèle de transport.....	31
Section 3 : Méthodes de résolution d'un problème de transport.....	38
Chapitre 03 : La logistique de distribution dans l'entreprise Générale	
Emballage.....	45
Section 1: présentation de l'entreprise d'accueil Général Emballage.....	46
Section 2 : Formulation du modèle de transport de L'entreprise Général Emballage.....	51
Section 3 : La résolution du problème de transport.....	61
Section 4 : Interprétation des résultats.....	69
Conclusion générale.....	72



**Introduction
Générale**

De nos jours, les entreprises sont confrontées à des défis fondamentaux à savoir les mutations technologiques et la concurrence accrue ainsi que les exigences de la demande du marché. Ces exigences des clients étant devenues de plus en plus imprévisibles, le défi de compétitivité s'avère de plus en plus grand pour les entreprises : Dans ce cas les entreprises cherchent à stabiliser et augmenter leurs parts de marchés et faire des profits acceptables dans un environnement exigeant et aléatoire. Pour ce faire, les entreprises doivent être en mesure de prospérer dans cet environnement et répondre à la demande afin de satisfaire ses clients vu que l'objectif de toutes entreprises est de livrer des produits à ses clients, en qualité demandée, dans le lieu demandé, à la date demandée et au moindre coût.

Il est donc clair que le bon fonctionnement de l'entreprise repose essentiellement sur la maîtrise de ses flux physiques. Pour cela, la logistique est devenue de plus en plus une fonction essentielle pour l'entreprise si elle veut rester compétitive. En effet, c'est sa connaissance et sa maîtrise de la logistique qui va déterminer sa performance.

Comme l'a défini Jean- René EDIGHOFFER, « la logistique regroupe l'ensemble des activités ayant pour but la mise en place, au moindre coût, d'une quantité déterminée de produits, à l'endroit et au moment où la demande existe »¹. On pourrait résumer la logistique par le principe suivant : le bon produit, là où il faut, quant il faut. Elle gère les flux de ressources matérielles, financières et d'informations nécessaires à la conduite de ce principe.

À travers cette évolution de la logistique, nous constatons que la distribution physique représente la part la plus importante des dépenses logistiques. En effet, on peut définir la logistique de distribution comme étant une structure formée par les partenaires intervenants dans le processus de l'échange concurrentiel en vue de mettre les biens et services à la disposition des consommateurs, utilisateurs, intermédiaires ou acheteurs. Les objectifs d'une logistique aval, ou de distribution, sont multiples, parmi les principaux objectifs, il est possible de citer la satisfaction des clients finaux, la recherche de profitabilité ou encore la maximisation de la qualité des produits et services. En d'autres termes, la logistique aval revient à déterminer la structure du réseau de distribution, les systèmes de gestion des stocks, les procédures de travail dans les entrepôts, le traitement des commandes, manutentions, emballages, entreposages, expéditions et transport.

La logistique est les sources de nombreux coûts que l'on appelle usuellement coûts logistiques. Transporter sur des grandes et moyennes distances des quantités très importantes des produits engendre des coûts de transport pouvant représenter un pourcentage important du

¹ EDIGHOFFER J.R., *Précis de gestion d'entreprise*, édition Nathan, 2004, p.80.

prix de revient du produit. Toutes variations à la baisse ou à la hausse des coûts de transport vient immédiatement améliorer ou dégrader la marge, d'où l'importance de la réduction de ces coûts. De ce fait, l'optimisation des coûts de transport est devenue un facteur clé dans la réussite de toute entreprise.

Pour cela, notre choix s'est porté sur l'étude d'optimisation des coûts de transport au sein de l'entreprise Général Emballage qui est aujourd'hui un acteur économique majeur dans son secteur d'activité.

La problématique de cette étude consiste à étudier les quantités de produits à expédier des unités de production vers les destinations en respectant l'offre et en satisfaisant la demande au moindre coût ? Afin d'apporter une réponse satisfaisante à notre problématique, quelques questions secondaires sont utiles à formuler :

-Question1: L'élaboration d'un modèle de programmation linéaire par la gestion optimale de transport peut-elle contribuer à la réduction du coût total de transport au sein de l'entreprise Général Emballage ?

-Question2: Quelle est le schéma de logistique de distribution qui minimise les coûts tout en optimisant la prestation de service ?

Afin de répondre au mieux à notre problématique, nous avons émis les hypothèses suivantes :

Hypothèse₁ : La minimisation des coûts de transport permettra d'améliorer la performance de l'entreprise Général Emballage.

Hypothèse₂ : La satisfaction client constitue un indicateur pertinent pour assurer la performance de la logistique de distribution.

Lors de notre stage effectué dans l'entreprise Général Emballage, nous avons constaté que le problème de transport occupe une place majeure dans l'entreprise, car il induit des coûts énormes. De ce fait, nous nous intéressons aux méthodes d'optimisation des coûts de transport pour minimiser ces derniers.

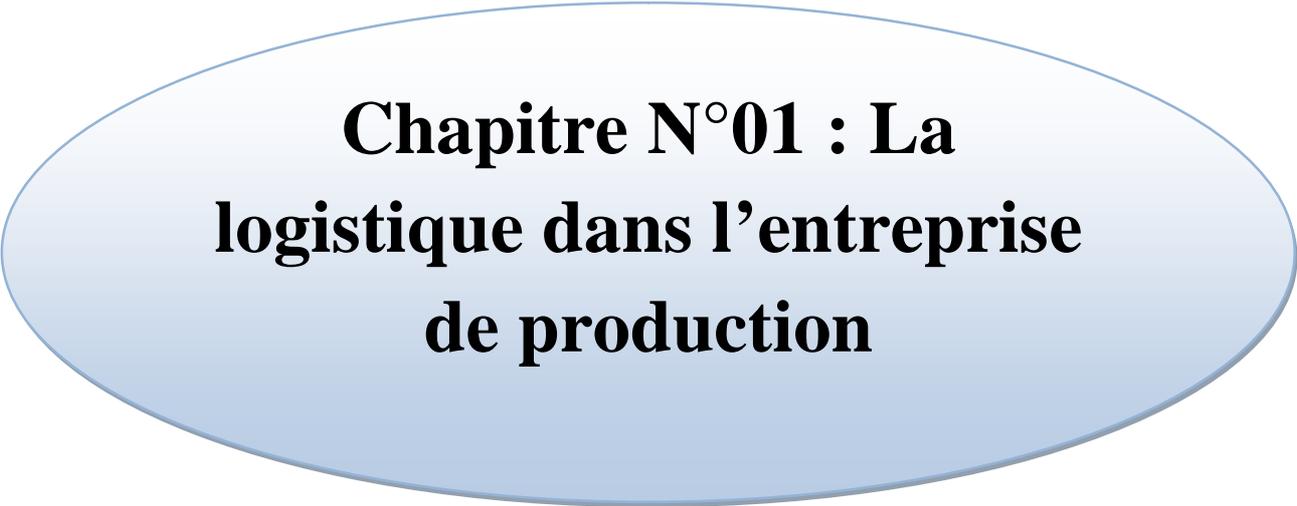
Dans le but de trouver et d'apporter la réponse à notre problématique, nous avons scindé notre travail en trois chapitres, répartis comme suit :

Dans le premier chapitre intitulé la logistique dans l'entreprise de production, nous abordons en premier lieu, le cadre théorique de la logistique en proposant quelques définitions qui ont marqué l'évolution du concept logistique. Par la suite, nous citons les différents types de la logistique qu'on a classifié selon leurs objets ainsi que ses enjeux. Enfin, nous mettons l'accent sur la chaîne logistique en présentant ses enjeux et sa structure.

En second lieu, nous abordons la logistique de distribution en présentant son processus, ses différentes activités, ses enjeux ainsi que les principaux facteurs influençant cette logistique. Enfin, nous terminons par la politique de distribution où nous présentons quelques définitions de la distribution, ses fonctions ainsi que ses différents circuits.

Dans le deuxième chapitre intitulé les méthodes d'optimisations des coûts de transport, nous présentons en premier des généralités sur l'optimisation des coûts de transport. En second lieu, nous procédons à la construction du modèle de transport, présentons son programme dual ainsi que les cas particulier où l'offre est différente de la demande (problème déséquilibré) et comment remédier à ce déséquilibre. En fin, nous nous intéressons à la résolution d'un problème de transport en déterminant la solution de base initiale et la solution optimale par les différentes méthodes de résolution.

En ce qui concerne le troisième chapitre pratique intitulé la logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage, nous présentons l'entreprise d'accueil en question, puis nous focalisons notre étude sur la formulation du problème de transport ainsi que sa résolution par le logiciel **STORM**. Enfin, nous passons à l'interprétation des résultats obtenus et émettre quelques recommandations.



**Chapitre N°01 : La
logistique dans l'entreprise
de production**

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Introduction

La logistique occupe une place primordiale dans le fonctionnement de l'entreprise. Le cycle de cette fonction commence du fournisseur et se termine au client tout en passant par la fabrication des produits ainsi que le stockage en amont et en aval.

Gérer le système logistique devient une question clé pour toutes les entreprises car il permet de réduire les coûts et d'exercer un avantage concurrentiel dans un environnement complexe.

La maîtrise de ce processus est indispensable pour faire face à la concurrence, chaque entreprise doit donc s'intéresser de façon à avoir toutes les informations nécessaires à la mise en place d'une politique commerciale ; qui lui permettant de survivre et de préserver ses parts de marché.

De ce fait, ce premier chapitre sera consacré à la présentation des fondements théoriques de la logistique. Ensuite nous allons étaler sur la logistique de distribution et enfin nous terminons par la politique de distribution.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Section 1 : Typologie de la logistique

Dans cette première section, nous montrons l'enrichissement progressif du concept de logistique à travers le corpus théorique, ensuite nous déterminons les différents types et les enjeux de la logistique ainsi que la chaîne logistique.

1-Bref historique

Le terme logistique vient du mot grec « LOGISTIKOS » qui signifie l'art du raisonnement et du calcul. On cite souvent la définition d'origine militaire : « Le terme logistique désigne l'art de combiner tous les moyens de transport, de ravitaillement, et de logement des troupes. »²

Ce terme s'est ensuite répandu, dans le milieu industriel notamment, pour évoquer principalement la manutention et les transports des marchandises. Jusqu'aux années 70, la logistique n'avait que peu d'importance dans la gestion des entreprises, elle est considérée comme une fonction secondaire, limitée aux tâches d'exécutions dans des entrepôts et sur les quais d'expéditions. Ensuite, la logistique est comprise comme un lien opérationnel entre les différentes activités de l'entreprise, assurant la cohérence et la fiabilité des flux-matières, en vue de la qualité du service aux clients tout en permettant l'optimisation des ressources et la réduction des coûts.

La logistique devient, au milieu des années 90, une fonction globalisée voire mondialisée de gestion du flux physique dans une vision complète de la chaîne clients/fournisseurs, et constitue véritablement une nouvelle discipline du management des entreprises. « La logistique globale » représente ainsi l'ensemble des activités internes ou externes à l'entreprise qui apportent de la valeur ajoutée aux produits et des services aux clients (Courty, 2003).³

2-Définition de la logistique

De nos jours, plusieurs définitions de la logistique ont fait l'objet de la littérature. D'après le dictionnaire Larousse, il existe deux définitions pour le terme logistique : Il y a l'adjectif qui correspond à l'ensemble des opérations permettant aux armées de vivre, de se déplacer, de combattre et d'assurer les évacuations et le traitement médical du personnel. La deuxième finalité de la logistique, signifie, quant à elle l'ensemble de méthodes et de moyens

² Joël SOHIER, *la logistique : comprendre la démarche logistique, ses enjeux et ses répercussions sur la question*, Vuibert, 3ème édition, Paris, 2002, p.3.

³ www.logistique-management.fr/document/pdf/article/4_2_62.pdf consulté le: 03/04/2016

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

relatifs à l'organisation d'un service, d'une entreprise, etc...., et comprenant les manutentions, les transports, les conditionnements et parfois les approvisionnements.⁴

Nous allons citer quelques définitions qui nous paraissent les plus importantes et qui marquent l'évolution du concept de logistique.

La première définition, qui date de 1948, a été formulé par le comité de définition de l'American Marketing Association : «La logistique concerne le mouvement et la manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou d'utilisation ».⁵

Nous pouvons dire qu'à cette période, et comme la définition l'affirme, la logistique ne concerne que les activités physiques de la phase de distribution.

En 1979, Daniel Tixié a proposé la définition suivante : « La logistique est l'ensemble des activités ayant pour but la mise en place, au moindre coût, d'une quantité de produits, à l'endroit et au moment où une demande existe. La logistique concerne donc toutes les opérations déterminant le mouvement des produits tel que localisation des usines et entrepôts, approvisionnement, gestion physique des encours de fabrication, emballage, stockage, gestion des stocks, manutention et préparation des commandes, transport et tournées de livraison ».⁶

Dans leur ouvrage, « La logistique dans l'entreprise, vers un management plus compétitif», Colin, Mathé et Tixié (1981) ont proposé la définition suivante : « La logistique est le processus stratégique par lequel l'entreprise organise et soutient son activité. À ce titre, on peut déterminer et gérer les flux matériels et informationnels afférents, tant internes qu'externes, en amont qu'en aval. »⁷

Synthèse des définitions

D'après les définitions précédentes, la logistique est une démarche dont l'objectif principal est d'assurer la qualité, fiabilité, réactivité, flexibilité et d'optimiser le coût du processus de circulation des flux physiques en vue de satisfaire un ensemble de clients.

Enfin, pour conclure cette explication du terme logistique, il est essentiel d'évoquer que la logistique comporte deux domaines de préoccupations. Il faut donc distinguer entre la logistique d'amont et la logistique d'aval : La logistique d'amont s'occupe de l'organisation des flux d'approvisionnement de l'entreprise (énergie, commande et achat des matières premières et produits semi-fini) qui sont utilisés par les chaînes de production. La logistique

⁴ Dictionnaire Larousse en ligne : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/français/logistique/47678> consulté le: 06/04/2016

⁵ journal of Marketing, octobre 1948, citée par D.Tixier ,H. Mathe et J. Colin dans : *la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif*, Dunod ,2^{ème} édition, Paris,1981, p.30.

⁶ D.Tixier ,H. Mathe et J. Colin, *La logistique au service de l'entreprise : moyens, mécanismes et enjeux*,Dunod, Paris, 1988.

⁷ D.Tixier ,H. Mathe et J. Colin, *la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif*, Dunod ,2^{ème} édition, Paris,1981, p.32.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

d'aval, par contre, a pour rôle la distribution physique des produits qui ont été commandés auprès du service commercial par divers clients. Elle intègre ainsi le packaging, le respect des délais de livraison et se prolonge par le service après vente, qui gère le retour de produits non-conformes.

3-Les différents types de la logistique

On peut distinguer plusieurs types de la logistique selon leurs objets et leurs méthodes :⁸

3-1-La logistique d'approvisionnement

Ce type de logistique permet à l'entreprise d'amener dans les unités les produits de base, composants et sous-ensembles nécessaires à la production. Cette politique d'approvisionnement permet d'apporter à des entreprises de service et des administrations les produits divers dont elles ont besoin pour leurs activités.

3-2- La logistique de production

La logistique de production fait parti des fonctions transversales au sein de l'entreprise. Elle consiste à apporter aux unités de production les matériaux et composants nécessaires à la production. Le but est de tendre vers l'optimisation en améliorant les performances à chaque étape de production.

3-3-La logistique de distribution

Ce type de logistique consiste à contrôler la conformité des livraisons à l'arrivée aux magasins ainsi que la quantité et la qualité des palettes avant le départ de l'entrepôt, auditer la préparation des commandes, gérer quotidiennement les stocks, le chargement des marchandises, l'envoi, la réception et le conditionnement des colis. D'une manière générale, elle consiste à apporter au consommateur final les produits dont il a besoin.

3-4-La logistique de soutien

Ce type de logistique concerne le service postérieur à la vente.il a pour objectif d'assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système technologique complexe en phase d'exploitation. Il met en œuvre un ensemble de processus et de moyens (opérations de maintenance, outillage...) nommés éléments de logistique de soutien.

3-5- La logistique de service après vente

Cette activité est assez proche de la logistique de soutien, avec cette différence qu'elle est exercée dans un cadre marchand par celui qui a vendu un bien ; on utilise assez souvent l'expression « management de service » pour désigner le pilotage de cette activité ; on notera

⁸ Yves PIMOR : *logistique : production, Distribution, Soutien*,Dunod,4^{ème} édition, paris, 1998, 2005,p.4.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

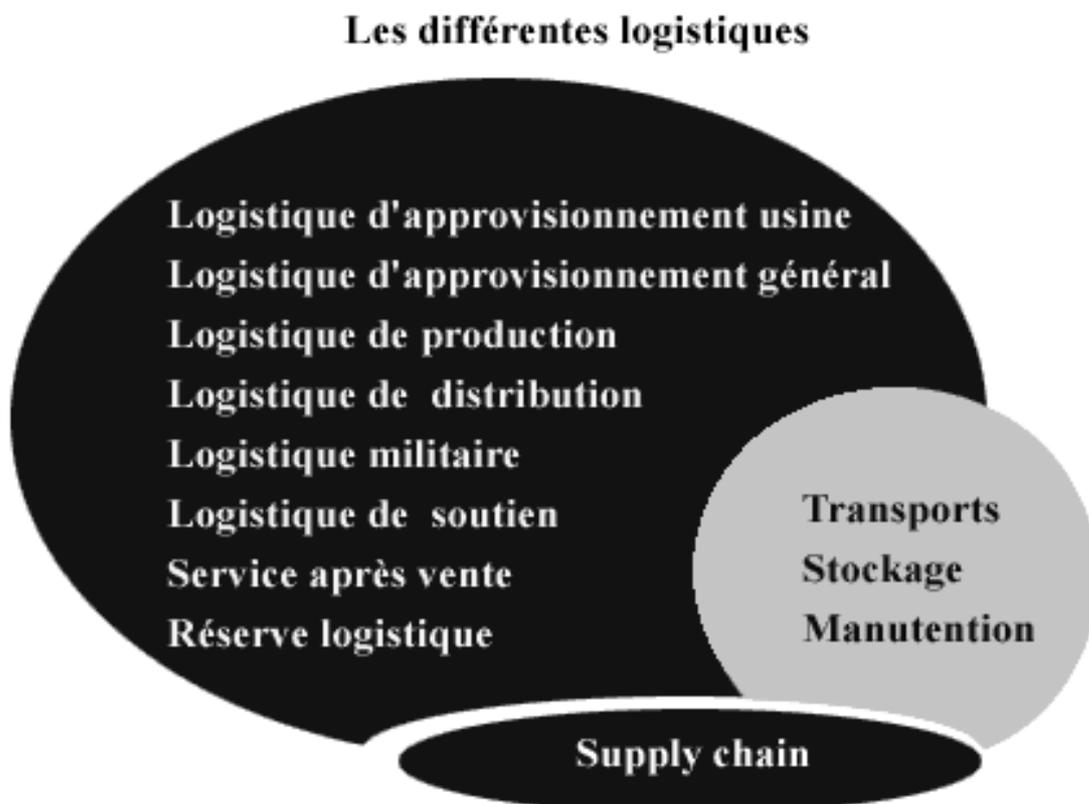
cependant que cette forme de logistique tend de plus en plus souvent à être exercée par des spécialistes de soutien.

3-6-Des revers logistics

Le terme reverse logistics peut être traduit en français par « logistique inverse » ou « logistique des retours ». Elle consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il veut faire réparer, ou encore à traiter des déchets industriels, emballages, produits inutilisables.

On constate que l'objectif commun à tous les types de logistiques cités ci-dessus est d'atteindre une haute performance du système concerné, en assurant une meilleure disponibilité à moindre coût avec une grande flexibilité lui permettant de s'adapter aux fluctuations éventuelles du marché. Ces différents types sont regroupés dans la figure N°01 ci-dessous :

Figure N°01 : Les différentes logistiques



Source : RAHAL (F), cours de logistique de distribution, HEC, Alger, année 2010/2011.

La figure N°01 ci-dessus présente les différents types de la logistique citée ci-dessus au sein d'une entreprise de production.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

4-Les enjeux de la logistique

Aujourd'hui, la performance, et parfois même la pérennité de l'entreprise dépendent de la maîtrise du processus logistique. En effet, la stratégie, croissance ou flexibilité sont directement associées à la gestion des flux, qui conditionnent les décisions et les perspectives d'évolution de l'entreprise.

Pour cela, nous analysons les enjeux pour l'entreprise et pour l'environnement de l'entreprise à travers :⁹

4-1- Les enjeux pour l'entreprise

Au regard des enjeux, la logistique implique l'intégration de la maîtrise de la circulation des flux dans la stratégie de l'entreprise. Pour ce faire, la logistique conditionne :

4-1-1-La maîtrise des coûts

- Par une meilleure connaissance de l'ensemble des coûts du produit depuis l'approvisionnement en matières premières jusqu'à l'expédition ;
- Par la diminution des coûts logistiques obtenues par une réflexion et une action globale sur l'ensemble des flux de l'entreprise.

4-1-2-La standardisation des produits et processus de gestion

- Standardiser certains composants et produits finis ;
- Définir des normes relatives aux quantités stockées et transportées ;
- Procédures et règles d'approvisionnement.

4-1-3-La flexibilité et l'adaptabilité de l'entreprise

- Par acquisition d'une plus grande souplesse dans la distribution amont et aval ;
- D'une meilleure maîtrise de la gestion des transports ;
- D'une meilleure maîtrise du stockage.

4 –2– Les enjeux pour l'environnement de l'entreprise

La logistique influence d'une part sur l'environnement local de l'entreprise, c'est à dire le développement régional, infrastructure routière et ferroviaire; et d'autre part sur l'environnement national de l'entreprise (politique des transports, recherche scientifique, progrès techniques).De ce fait, la logistique influence :

⁹ Loic Malinge, cours LEA 2005/2006 22/12/2012.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

4-2-1-Le secteur des transports

Le développement de la logistique génère de profondes mutations et restructurations chez les différents acteurs du secteur des transports qui peuvent être conduits à modifier leurs politiques et les principes de gestion de leurs activités.

4-2-2-Les politiques économiques

La prise en compte du rôle croissant de la logistique conduit l'état et les collectivités locales à intensifier leurs interventions :

- Mise en œuvre d'une politique de transport ;
- Son domaine inclut également la création et la transmission des informations nécessaires à l'optimisation de la gestion des flux ;
- Le développement de la logistique est donc lié à celui de l'informatique, téléinformatique, télématique...

5- La chaîne logistique (la supply chain)

Bien que les concepts de la Supply Chain soient largement diffusés et connus de la plupart des entreprises, toutes n'ont pas encore mis en œuvre les processus leur permettant de tirer le meilleur parti de leurs outils et de leurs organisations. Dédiée au service et à la satisfaction du client, la Supply Chain est incontestablement un élément clé de la différenciation et de la Compétitivité.¹⁰

Cela nous inspire les principaux leviers de performance sur lesquels repose la chaîne logistique.

5-1-Définition de la chaîne logistique

La chaîne logistique contient toutes les activités associées au flux et à la transformation des biens, depuis les matières premières jusqu'au produit fini livré à l'utilisateur, ainsi que les flux d'informations associés.

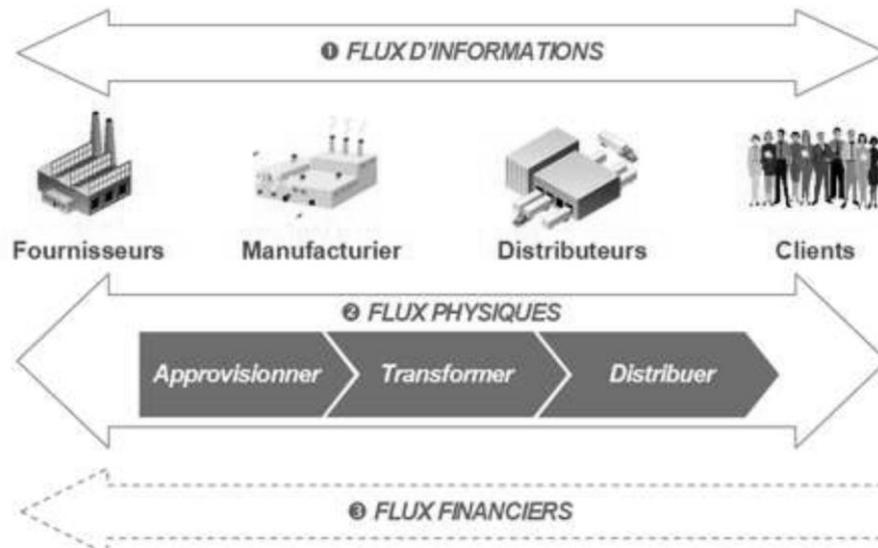
On peut définir la Chaîne logistique comme « l'Ensemble des processus requis, depuis l'acheminement des matières premières, jusqu'à la livraison de produits et services, et qui sont reliés d'un bout à l'autre de la chaîne afin de satisfaire les besoins des clients ». ¹¹

¹⁰ KREBS(B) : *le livre blanc de la supply chain* , septembre 2010, p1.

¹¹ Ibid.,p2.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Figure N°02 : Représentation des flux de la chaîne logistique



Source : <http://pointdevuemarketing.files.wordpress.com/2007/10/schema-sc.jpg>, consulter le 08/05/2016

La figure N°02 ci-dessus illustre une représentation des flux de la chaîne logistique. Elle permet de mettre en évidence les différents flux entre les agents de la chaîne logistique. Pour cela, il est essentiel de comprendre la circulation des informations, de constater que les échanges se font aussi bien dans un sens que dans l'autre sens.

En dehors des flux d'informations, il existe d'autres flux, eux aussi nécessaires pour que la collaboration se passe parfaitement : les flux financiers et les flux physiques. Ces derniers, sont également à double sens, se décomposent en plusieurs étapes principales telles que : l'approvisionnement, la transformation et la distribution. Ces flux représentés en double sens montrent qu'il peut y avoir des retours dans le cas d'un défaut ou encore d'une anomalie sur le produit.

Les flux financiers, quant à eux, ne font que remonter la chaîne car chacun des acteurs va être tenu de payer l'intervenant précédent sur la chaîne de l'offre.

5-2-Les enjeux de la chaîne logistique

Quand on parle de mondialisation, on pense compétition, payé à bas coûts, délocalisation, les entreprises sont en perpétuel mouvement afin de conserver les places qu'elles occupent sur le marché. La chaîne logistique est sans nul doute l'élément le plus important de ces dernières années car, par son organisation centrée sur la demande des clients, elle permet de se différencier et de disposer d'un avantage concurrentiel majeur d'où il faut être bon partout, dans tous les domaines : coût, qualité, délais, flexibilité, niveau de service, risques internes

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

et externes, ainsi que le potentiel de progrès.¹²

5-2-1-Les coûts

La pression permanente sur les prix oblige les producteurs à améliorer régulièrement leur productivité et à revoir leur organisation industrielle. Cette tendance les a amenés à agir sur tous les coûts qu'ils soient directs usine (mains d'œuvre, machine,...), indirects usine ou frais généraux siège.

5-2-2-La qualité des produits

La qualité n'est plus vraiment un objectif dans la mesure où elle se présente comme un pré-requis pour pouvoir être compétitif. L'unité de mesure utilisée reflète bien les progrès réalisés dans ce domaine : du pour-cent le niveau de qualité est passé au « pour mille » puis plus récemment au PPM (Pièces défectueuse Par Million). La question ne se pose plus sous la forme de qualité à atteindre mais plutôt du coût pour y parvenir.

5-2-3-Le délai

Le délai se définit comme le temps s'écoulant entre la demande du client et la réception du produit commandé. Dans l'entreprise, industrielle ou autre, pour l'utilisateur, il est plus souvent perçu comme le temps entre la constatation du besoin et le moment où il peut commencer à l'utiliser. Cet écart intègre des opérations réalisées par les fournisseurs (préparation de la commande, expédition, etc.) mais également des tâches internes (constatation du besoin, contact avec le service achat, passation de la commande, puis réception et contrôle).

5-2-4-La flexibilité

La flexibilité, ou capacité à réagir à des variations de la demande, se présente sous deux aspects : volume ou mix-produits.

Le premier indique la capacité de l'entreprise à s'adapter aux variations de la demande en quantité. La seconde précise le délai nécessaire, lorsque l'on a prévu de fabriquer un produit donné, pour modifier son plan de fabrication, réorganiser son processus et passer à un autre article.

5-2-5-Le niveau de service

On entend par niveau de service la probabilité de satisfaire la demande dans un délai donné. Si le concept se comprend aisément, son application pose quelques difficultés, en particulier dans le choix des variables. Faut-il en effet comparer les livraisons effectuées au nombre total de livraison, ou plutôt choisir le nombre de lignes de commande.

¹² BAGLIN(G) et coll. : *Management industriel et logistique*, economica, 4^{ème} édition, Paris, p479.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Aux critères traditionnels, prix, qualité, délai, flexibilité et niveau de service, sont venus s'adjoindre plus récemment les risques et le potentiel de progrès.

5-2-6-Les risques

A l'heure actuelle ou la technologie permet tout ou presque, on ne supporte plus le moindre risque : le retard, l'erreur, la panne, et la faillite du fournisseur deviennent de plus en plus inadmissibles. Le fonctionnement en juste-à-temps de bon nombre d'entreprises n'a fait qu'accroître cette peur de l'aléa. Le niveau de coefficient de risques est alors devenu un des indicateurs à suivre, pour l'entreprise elle-même, mais aussi pour la société cliente dans un cadre de sélection et d'audit de ses fournisseurs. On analyse ainsi successivement les risques potentiels externes provenant du marché, de la concurrence, des changes, de la législation, etc. et les risques internes liés à l'organisation, la technologie utilisée, le niveau de la main d'œuvre, la gamme de produits et son renouvellement...

5-2-7-Potentiel de progrès

Le potentiel progrès reprend des éléments, subjectifs et objectifs, permettant de juger des possibilités d'amélioration de la performance de l'entreprise : climat social, âge moyen du personnel, ancienneté, organisation en ateliers technologiques, communication dans l'entreprise, existence de groupe de travail, etc.

5-3-Structure de la chaîne logistique

Pour répondre aux besoins, objectifs et enjeux des entreprises, la chaîne logistique est à la fois stratégique, tactique et opérationnelle :¹³

5-3-1-Stratégique

La vision stratégique pour l'entreprise est de :

- Définir l'offre des produits et services ;
- Dimensionner les outils industriels (budget, taille des lots, ...) ;
- Réaliser des contrats partenaires, clients et fournisseurs (stocks avancés, consignation, délai, volume, ...).

5-3-2-Tactique

Concernant le domaine tactique, la chaîne logistique consiste à :

- La gestion des prévisions de vente ;
- La planification, CBN (Calcul des Besoins Nets), PIC (Plan Industriel et Commercial) ;
- La régulation des approvisionnements ;

¹³ TOWILL (D):*supply chain management*, Paris ,2007, p53.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

- La responsabilité des stocks.

5-3-3-Opérationnelle

L'activité opérationnelle consiste en :

- Gestion des commandes clients,
- Ordonnancement des ateliers et gestion des aléas,
- Exécution des commandes clients (planning, production, livraison et facturation).

5-4-Outils de la chaîne logistique

La performance de l'entreprise dépend de son système de gestion, en effet plusieurs modèles ont été mis au point afin d'éclaircir la prise de décision. Cette partie s'intéresse aux concepts les plus répondus et les plus discutés : le MRP, l'ERP, l'APS.

Les principaux outils de gestion de l'entreprise, d'optimisation de flux dans le domaine de la chaîne logistique sont Les MRP (Matériel Ressource Planning), Les ERP (Enterprise Ressource Planning), Les APS (Advanced Planning and Scheduling).

5-4-1-Les MRP (Material Resource Planning)

Consistent à mettre en place des outils informatiques compatibles avec les systèmes des différents partenaires afin d'échanger des données commerciales (commandes) et comptables (facturations). L'estrade, beaucoup plus souple, rapide et simple, a tendance à se substituer de plus en plus aux anciennes techniques de MRP.

5-4-2-Les ERP (Enterprise Ressource Planning)

Ce sont des systèmes d'informations intégrés dans différentes fonctions de l'entreprise (vente, administration des ventes, prospection et devis, production, approvisionnements, finances, etc....). Il rend compte à la fois des transactions (commandes ...) et de l'exécution de ces transactions (suivi). Ce système doit donc permettre à chaque utilisateur autorisé d'avoir accès à toutes les informations nécessaires pour traiter efficacement une demande du client.

5-4-3-Les APS (Advanced Planning and Scheduling)

Ce sont des systèmes informatiques qui permettent de planifier à l'avance l'ensemble des flux de l'entreprise (tant physiques que financiers). Ces systèmes sont couplés avec les ERP et permettent des anticipations des demandes clients et des productions associées¹⁴.

¹⁴MENTZER (J):*Defining the supply chain management, journal of business logistics* , volume2, 2001, p72.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Section 2 : La logistique de distribution

Dans cette deuxième section, nous allons présenter quelques définitions de la logistique de distribution, déterminer son processus, les différentes activités, les enjeux, les objectifs ainsi que les facteurs influençant la logistique de distribution. Ensuite, nous allons citer les différentes missions du logisticien de la distribution au sein de l'entreprise pour terminer enfin par les contraintes de la logistique de distribution.

1-Définitions

La logistique de distribution, c'est la pratique des méthodes de la logistique traditionnelle pour une gestion optimisée des flux des commandes clients de l'entrepôt du fournisseur (entrepôt d'usine, entrepôt de distribution...) jusqu'au lieu de livraison convenu dans le contrat commercial.

Elle s'intéresse à la circulation des flux physiques à travers le réseau de distribution (gestion des transports, gestion des stocks...), mais aussi à la gestion des infrastructures logistiques qui composent ce réseau (implantations, gestion d'entrepôts...).

Essentiellement consacrée à la gestion des flux de marchandises, la finalité de la logistique de distribution est d'accomplir, dans les meilleures conditions économiques et les meilleurs délais, la livraison des commandes clients. Elle se traduit par l'organisation et la réalisation des acheminements des marchandises depuis le lieu de prélèvement chez le fournisseur (fabricant, distributeur...) jusqu'au lieu de consommation final.

De ce fait, la logistique de distribution connaît beaucoup d'évolutions actuellement depuis la distribution historique, la grande distribution (supermarchés, hypermarchés), la vente par correspondance et le e-commerce.

La politique de la logistique de distribution est l'organisation de la mise à disposition d'un produit ou d'un service. Cette mise à disposition peut être réalisée par un intermédiaire revendeur ou directement par un consommateur.¹⁵

2-Processus de la logistique de distribution

Un article publié par Harwad Business Review(1978) définit le processus logistique comme l'ensemble des activités qui maîtrisent les flux des produits, la coordination des ressources et des débouchés en réalisant un niveau de service donné au moindre coût. Il est aujourd'hui possible de compléter cette approche en distinguant les trois dimensions du processus logistique : planification, administration et opérationnel.

¹⁵ MEDAN (P), GRATACAP (A) : *Logistique et Supply Chain Management*, 2008, Paris, P.98.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

2-1-Planification

- Réseaux de distribution ;
- Planification et ordonnancement des expéditions ;
- Choix des intermédiaires de distribution et des prestataires de services logistiques (entrepôts, centres de la distribution, transporteurs) ;
- Planification des activités sous-traitées.

2-2-Transactionnel et administratif

- Traitements et suivi des commandes clients (vérification, confirmation, facturation, paiements) ;
- Préparation et traitements de la documentation relative aux expéditions (assurances, douanes) ;
- Suivi des expéditions ;
- Service clientèle ;
- Gestion des garanties ;
- Gestion des retours de marchandises.

2.3. Opérationnel

- Entreposage produit finis ;
- Préparation des commandes pour expéditions (conditionnement) ;
- Vérification des livraisons ;
- Chargement des livraisons ;
- Livraison ;
- Contrôle de la qualité ;
- Entretien équipement de transport.¹⁶

3-Activités de la logistique de distribution

La logistique de distribution est un élément important de la compétitivité des entreprises. De ce fait chaque entreprise doit maîtriser les activités suivantes :

3-1-Le transport

Élément majeur dans la qualité de service au client, puisque directement liée aux retards, erreurs, pertes, casses, vols, avaries, etc. La détermination du mode de transport (maritime, aérien, routier, ferroviaire, fluvial), des réseaux de distribution (ordonnancement des trajets, choix des itinéraires, choix des moyens de transports, choix des infrastructures de

¹⁶ TIXIER (D), MATHE (H) et COLLIN (J) : *La logistique d'entreprise*, Dunod, Paris, 1996., P52.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

transbordement et de stockage...).

3-2-L'entreposage

L'existence d'entrepôt dans le réseau de distribution se justifie par de nombreuses raisons : besoin de se protéger contre les aléas (arrêts de fabrication), réduction du délai de livraison, regroupement de produit.

Dans tous ces cas, la fonction stockage représente un poste important dans le bilan de l'entreprise. Ses performances et ses coûts doivent être suivis en permanence.

3-3-La manutention

Il s'agit de toutes les manipulations nécessaires au chargement, déchargement de véhicules, entrées en stock, manipulations internes, sorties de magasins, toutes opérations dont on reconnaît l'utilité dès lors que la nécessité de stocker de la marchandise est jugée stratégiquement nécessaire. D'autant qu'à priori aucune valeur ajoutée n'est apportée au produit, et que c'est donc par la valeur qu'elles ajoutent au service que ces opérations doivent être jugées.¹⁷

4-Les enjeux de la logistique de distribution

La bonne maîtrise des enjeux de la logistique de distribution permet de rendre une entreprise performante en améliorant sa qualité de service, sa rentabilité et en lui procurant une meilleure position face à ses concurrents. On cite parmi ces enjeux:¹⁸

4-1-Les intervenants

Le rôle des intervenants n'est autre que de bien organiser la circulation des informations et des marchandises (maîtrise des flux documentaires, planification des opérations physiques à travers le réseau de distribution,...).

4-2-Modes des opérations de transport

L'éventualité d'utiliser différents modes de transport successifs pour les acheminements exige, selon la nature et la taille des colis, de faire le bon choix des emballages, des UTI (Unités de Transport Intermodal) et de prévoir que les moyens de manutention adéquats sont disponibles à chaque point de transbordement.

4.3. Respect des cahiers des charges clients

Les produits doivent être livrés en quantité et en qualité demandée, dans les délais impartis. Il faut par conséquent adopter les bonnes pratiques (moins de ruptures des charges, gestion anticipée de certaines formalités administratives, inter modalité et accélération des

¹⁷MEDAN (P), GRATACAP (A) :Logistique et Supply Chain Management,2008, Paris, p.130.

¹⁸ <http://www.transport-logistique.org/fr/logistique-definition.html>, consulté le 15/04/2016

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

temps de transbordement...).

4-4-Maîtrise des coûts logistiques

Réduction des parcours car pour faire moins de km, il faut opérer une bonne détermination des routes, bien organiser les tournées, réduire le nombre de retours à vides des camions en leur proposant un fret de retour) ; bon choix des prestataires ; meilleure combinaison de moyens ; meilleur taux de remplissage des véhicules ; recours aux stratégies logistiques collaboratives (GPA, Cross-docking...) ; optimisation des coûts des derniers km.

4-5-Les risques liés à l'acheminement

Il convient de réduire le nombre de rupture de charge lors de l'acheminement, de bien protéger les marchandises et de respecter les conditions de transport pour les denrées périssables. Moins de manipulations engendrent moins de risques et par ailleurs, des coûts d'assurances maîtrisés.

4-6-Logistique des retours

La logistique des retours consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il veut faire réparer, ou encore à traiter des déchets industriels, emballages et produits inutilisables.

5-Objectifs de la logistique de distribution

Les objectifs de la logistique de distribution sont multiples, elle vise à satisfaire les clients en assurant la qualité et en réduisant les coûts. Ces objectifs se résument dans les points suivants :¹⁹

5-1-Le service clientèle

- Maximisation de la qualité de service (améliorer le service client) ;
- Respect des dates de livraison ;
- Minimisation des délais

5-2-La réduction des coûts

- Minimiser les coûts de maintien en inventaire ;
- Minimiser la valeur totale des stocks ;
- Minimiser les coûts de distribution
- Minimiser les coûts de traitement de l'information ;
- Minimiser les coûts de manutention ;
- Minimiser les coûts de transport.

¹⁹ <http://www.doc-etudiant.fr/Commerce/Logistique/Cours-Distribution-et-logistique-133348.html>, consulté le 17/04/2016

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

5-3-La qualité

- Maximiser les efforts de détection des non conformités pour les expéditions ;
- Maximisation de la qualité des produits.

6-Principaux facteurs influençant la logistique de distribution

Pour faire face à une concurrence de plus en plus accrue, les entreprises doivent gérer au mieux plusieurs facteurs influençant leurs logistiques de distribution. Ces facteurs sont :²⁰

- Globalisation des marchés ;
- Volonté de centraliser les opérations ;
- Le nombre important d'acquisitions et de fusions ;
- Niveau de service à la hausse ;
- Coût de plus en plus compétitif ;
- Évolution de la clientèle ;
- Forte pression à utiliser les services d'importateur ;
 - Offre plus complète provenant des importateurs logistiques ;
 - Prise de conscience des entreprises qu'il est très coûteux de maintenir un haut niveau de satisfaction à la clientèle.

7-Missions du logisticien de distribution

Le logisticien de distribution occupe une place très importante dans le domaine de distribution, à ce stade, nous citons quelques missions du logisticien de la distribution :²¹

- Organisation des livraisons des commandes clients de porte à porte (door to door), du fabricant au distributeur (business to business) ou du distributeur au consommateur (business to Costumer) ;
- Détermination du réseau de distribution (choix des entrepôts de prélèvement, choix de moyens de transports, choix des itinéraires de transport, organisation des opérations de transport multimodal...) ;
- Organisation des opérations de transport et de livraison, avec le souci d'assurer une utilisation optimale des véhicules de transport (meilleur taux de remplissage, meilleur ordonnancement des trajets, moins de km de parcours...) ;
- Mise en œuvre des stratégies logistiques collaboratrices, afin d'optimiser l'emploi des ressources de distribution et de réduire de la même occasion les coûts

²⁰ RAHAL (F), cour de logistique de distribution, HEC,Alger, 2010/2011

²¹ <http://www.institutnemo.com/responsable-logistique-de-distribution.consulté le 25/04/2016>

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

logistiques ;

- Le suivi des flux de transport et de livraison (dates de départs, dates d'arrivées, itinéraires) et de la traçabilité des marchandises.

8-Contraintes de la logistique de distribution

La logistique de distribution a des contraintes : contraintes liées aux marchandises, contraintes réglementaires, contraintes géographiques et contraintes techniques.²²

8-1-Contraintes liées aux marchandises

Selon la nature des produits, denrées alimentaires, marchandises périssables, marchandises dangereuses, il convient de prendre des dispositions et mesures appropriées afin d'éviter toute forme d'avarie pouvant découler des propriétés même des marchandises (recommandations réglementaires, respect des conditions de transport...).

8-2-Contraintes réglementaires

Obligations documentaires liées à la nature des produits à distribuer (licences, certificats d'origines, certificats de circulation...) ; obligations documentaires liés au type d'expédition (documents à produire suivant le mode de transport) ; réglementations applicables en cas de litiges.

8-3-Contraintes géographiques

Le climat, l'environnement socioculturel et même la météo peuvent amener à reconsidérer certains choix du logisticien.

8-4-Contraintes techniques

Concernent le manque d'infrastructures, l'absence des moyens de manutention adéquats dans les points de transbordement et au lieu de déchargement final peuvent modifier les choix des itinéraires et des moyens logistiques.

²² KOTLE. (P) :*La logistique et le management*, 1998, paris, p.516.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Section 03 : La politique de distribution

Dans cette section, nous présentons quelques définitions de la distribution, ses fonctions, déterminer ses objectifs et ses contraintes et terminer par les différents circuits de distribution.

1-Définitions de la distribution

Afin de bien saisir le sens de la distribution, nous sommes amenés à donner quelques définitions de cette notion : Selon Albertin, la distribution est définie comme « Un ensemble des opérations par lesquelles un bien est mis à la disposition du consommateur ou de l'utilisateur. ». ²²

En effet, la distribution comporte les activités en rapport avec l'acheminement des produits aux consommateurs finaux, autrement dit c'est amener les produits au bon endroit, en quantités suffisantes avec le choix requis, au bon moment et avec les services nécessaires à leurs ventes, à leur consommation et le cas échéant à leur entretien. ²³ Ces exigences découlent d'une multitude d'opérations, elles sont assumées par des individus et des organisations qui forment les différents circuits de distribution.

2-Les fonctions de la distribution

Les principales fonctions de la distribution sont :

2-1-Les fonctions spatiales

La fonction transport permet, l'acheminement des produits d'un lieu de production à un lieu de consommation et toutes les opérations de manutention correspondantes.

2-2-Les fonctions d'assortiments

L'assortiment est de réunir en un endroit ,des produits ,des modèles et des marques diverses ,de manière à permettre aux clients d'une part à effectuer plusieurs achats avec un minimum de déplacement ,d'autre part de faire des comparaisons et des choix entre plusieurs produits satisfaisant le même besoin :

- **L'allotissement (fractionnement)** : Consiste à partager les lots de la production en lots plus petits adaptés aux besoins des clients ;
- **Le triage** : classe les produits par catégorie de qualité (ex : matériaux de construction), calibre et fraîcheur (ex : produits agricoles) ;
- **L'assortiment** : c'est le choix que présente un distributeur pour attirer le client (détaillant ou consommateur final).

²² HELFER (J) et ALBERTINI(T) : *Dictionnaire du marketing* , Vuibert, 3^{ème} édition, Paris,2001, P .54.

²³ ANNE-SOPHIE (B) : *la distribution* ,édition 2013, paris, p.19.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

2-3-Les fonctions temporelles

Elles sont liées au temps qui sépare la production de la consommation :

- **Le stockage** : il permet un ajustement dans le temps entre la production et la consommation. Il joue un rôle régulateur entre l'offre et la demande ;
- **Le financement** : il permet au client d'obtenir un délai de paiement de la part de son fournisseur

2-4-Les fonctions commerciales

Elles ont pour objet de rendre le produit transmissible au consommateur. Pour ce faire, trois fonctions principales sont requises :

- **L'achat** : c'est la première fonction de la distribution ;
- **L'information** : elle donne envie au consommateur d'acheter en mettant le produit en valeur et en décrivant ses caractéristiques, ses conditions d'utilisations,... Elle est réalisée par l'intermédiaire de campagne de communication et/ou par le vendeur ;
- **La vente** : elle nécessite l'élaboration d'un argumentaire pour une vente personnelle ou d'un dossier marchandisage en libre-service.²⁴

3-Les objectifs de la distribution

Les entreprises produisant des biens et services poursuivent, généralement, dans l'élaboration et la mise en œuvre de leur politique de distribution, trois grands objectifs qui sont les suivants :

3-1-Couverture quantitative du marché

En premier lieu, les entreprises doivent s'efforcer d'avoir un système de distribution qui leurs permettent de mettre leurs produits à la disposition effective du plus grand nombre possible de clients potentiels.

3-2-Aspects qualitatifs du système de distribution

La qualité d'un système de distribution, peut être définie comme son aptitude à faciliter ou à stimuler l'achat des produits de l'entreprise par ses clients potentiels. Les principaux aspects qualitatifs d'un système de distribution sont :

- La compatibilité des canaux de distribution avec l'image de marque des produits de l'entreprise ;
- La compétence et le dynamisme des agents de distribution ;
- La qualité de la présentation des produits de l'entreprise dans les points de vente.

²⁴ BARCZYK (D) et EVRARD (R) :*La Distribution*, édition Nathan/universel, 2002, p.6.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Pour cela, les entreprises, doivent disposer, dans les magasins, d'un bon emplacement de vente, d'un linéaire suffisant, d'un assortiment régulier...etc. et l'entreprise devra s'assurer que les distributeurs remplissent ces conditions et pratiquent un bon merchandising.

3-3-Minimiser les coûts

Tout système de distribution comporte nécessairement des coûts de constitution et de gestion, comme tous les autres coûts marketing, ils doivent être maintenus au niveau minimum compatible avec les objectifs quantitatifs et qualitatifs.

4-Les contraintes de la distribution

Les fabricants doivent prendre en compte les caractéristiques de leur marché et de leur entreprise pour assurer leur politique de distribution.

4-1-Les contraintes externes

- **Les acheteurs du produit** : nombre, localisation, pouvoir d'achat, besoins, comportement d'achat, utilisation du produit, exigences et attentes ;
- **Les usages commerciaux** : circuit traditionnel de distributeur pour des produits de cette nature, choix des concurrents ;
- **L'environnement de l'entreprise** : juridique, technique, socioculturel ; etc.

4-2-Les contraintes internes

- **L'entreprise** : ses objectifs, sa notoriété, son positionnement, sa taille, ses moyens humains, commerciaux, techniques, financiers...
- **La gamme** : présente les caractéristiques et la nature des produits, volume et valeur des ventes, difficultés particulières de distribution.²⁵

5-Les différents circuits de distribution

5-1-Le canal de distribution

On appelle canal de distribution l'ensemble des organisations indépendantes qui interviennent dans le processus par lequel les produits ou services sont mis à disposition des consommateurs et des utilisateurs.²⁶

5-2-Le circuit de distribution

Souvent confondu avec le canal de distribution, le circuit de distribution regroupe l'ensemble des canaux par lesquels un même bien est acheminé du producteur au consommateur.²⁷

²⁵BARCZYK (D) et EVRARD (R) : *logistique et management*, édition Nathan/universel, Paris, 2002. p.113.

²⁶ KOTLER (P) , KELLER(K) et MANCEAU (D) : *marketing management* ,14 édition, p.470.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

5-3-Le réseau de distribution

Le réseau de distribution est composé de l'ensemble des acteurs distributeurs permettant d'acheminer les produits ou services du producteur aux consommateurs.²⁸

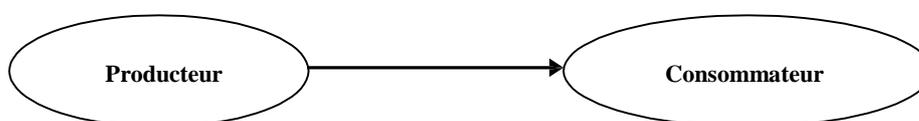
5-4-Les types des circuits de distribution

On distingue trois types de circuits de distribution :

5-4-1-Le circuit ultracourt ou circuit direct

Il correspond à l'absence de tout intermédiaire indépendant entre le producteur et le consommateur, c'est à dire à la vente directe.²⁹

Figure N°03 : le circuit direct



Source : Joël SOHIER et Devan SOHIER, « Logistique », Vuibert, 7^{ème} édition, 2013, p.38.

La figure N°03 ci-dessus représente le circuit direct entre le producteur et les consommateurs. Donc, le producteur vend directement ses produits aux consommateurs (sans présence d'intermédiaire).

Tableau N°01 : Les avantages et les inconvénients du circuit direct

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Connaissance de fond des besoins de la clientèle cible ;- Lancement rapide des produits nouveaux ;- Le circuit facilite le contact avec le consommateur et le contrôle direct de la distribution ;- Le prix compétitif, car il ne contient pas la marge bénéficière des intermédiaires.	<ul style="list-style-type: none">- Stockage très important ;- Organisation et gestion très lourdes des vendeurs ;- La possibilité de distribution du fabricant est limitée à ses moyens ;- Les économies réalisées sur la marge des distributeurs risquent d'être inférieures à l'augmentation des charges.

Source : Guy AUDIGIER, « Marketing et actions commerciale », Dunod, 5^{ème} édition, 2010, p.91.

²⁷ <http://www.centredelanguefrancaise.paris/wp-content/uploads/downloads/2011/10/distribution.pdf> consulté le 3 mai 2016

²⁸ <http://www.definitions-marketing.com/definition/reseau-de-distribution/> consulté le 3 mai 2016

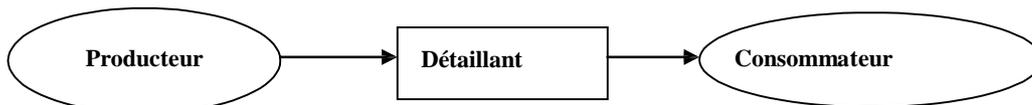
Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

Le tableau N°01 présente les avantages du circuit direct (prix compétitif, contact facile avec les clients,...etc.) comme il présente aussi les inconvénients de ce circuit (un stockage très important, la distribution nécessite des moyens très important,...etc.).

5-4-2-Le circuit court

Il ne comprend qu'un seul intermédiaire entre le producteur et le consommateur.

Figure N°04 : circuit court



Source : Joël SOHIER et Devan SOHIER, « Logistique », Vuibert, 7^{ème} édition, 2013, p.38.

La figure N°04 ci-dessus représente le circuit court qui comporte un seul intermédiaire entre le producteur et les consommateurs. Donc le producteur vend ses produits aux consommateurs en recourant à un seul intermédiaire qui est le détaillant.

Tableau N°02 : Les avantages et les inconvénients du circuit court

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Il permet d'économiser de la marge du grossiste.- La distribution n'est plus limitée aux moyens du producteur qui peut compter sur les ressources financières et humaines du distributeur ;- L'intermédiaire connaît bien son marché et il est proche de sa clientèle.	<ul style="list-style-type: none">-Frais de vente très élevés par l'émission des commandes.-Le producteur contrôle moins bien la distribution de ses produits, il doit conserver un contact permanent avec le consommateur par l'intermédiaire du détaillant ;-L'intermédiaire agit en fonction de son intérêt qui n'est pas toujours le même que celui du producteur.

Source : Guy AUDIGIER, « Marketing et actions commerciale », Dunod, 5^{ème} édition, 2010, p.91.

Le tableau N°02 présente les avantages du circuit court (les charges de distribution sont plus supporter par le producteur, l'intermédiaire à une meilleure connaissance du marché,...etc.) et les inconvénients (absence de tout contact direct entre le producteur et le consommateur, existence des conflits d'intérêts entre le producteur et l'intermédiaire,...etc.).

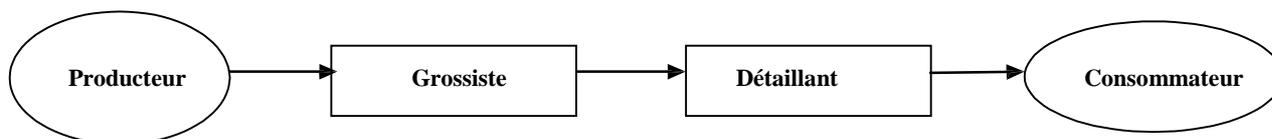
5-4-3Le circuit long

Il comprend plusieurs intermédiaires entre le producteur et le consommateur. C'est

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

intermédiaires peuvent être des négociants, des grossistes ou des semi grossistes.

Figure N°05 : Circuit long



Source : Joël SOHIER et Devan SOHIER, « Logistique », Vuibert, 7^{ème} édition, 2013, p.38.

La figure N°05 représente le circuit long qui comporte deux intermédiaires ou plus entre le producteur et les consommateurs. Donc le producteur vend ses produits aux consommateurs en recourant à deux intermédiaires ou plus qui sont généralement les grossistes et les détaillants.

Tableau N°03 : Les avantages et les inconvénients du circuit long

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Couverture géographique plus dense du marché ;- Régulation des ventes grâce au stockage des intermédiaires ;- Baisse des frais de facturation et de transport ;- Exploite tous les marchés et bénéficie du savoir-faire du distributeur.	<ul style="list-style-type: none">- Perte des contacts avec les détaillants- Le producteur peut être victime d'un sur coût pour multitude d'intermédiaire ;- Le consommateur aura toujours un tarif supplémentaire à payer.

Source : Guy AUDIGIER, « Marketing et actions commerciale », Dunod, 5^{ème} édition, 2010, p.91.

Le tableau N°03 présente les avantages du circuit long (baisse des prix de facturation et de transport, couverture géographique très dense du marché,...etc.) et les inconvénients (perte de contact avec les détaillants, le client paye des tarifs supplémentaires,...etc.).

6-le rôle des intermédiaires

Les intermédiaires jouent un rôle très important dans la distribution :³⁰

6-1-Réduction du nombre de contacts

Les intermédiaires réduisent le nombre de contact entre le producteur et ses consommateurs. Il est évident que le producteur, à moins qu'il ne crée lui-même ses points de vente, ne peut toucher tous ses clients répartis dans les diverses régions du pays. Les intermédiaires dans ce fait, augmentent la productivité de la distribution. La présence d'intermédiaires permet de réaliser des économies de coûts.

³⁰ <http://www.doc-etudiant.fr/Commerce/Marketing/Cours-Le-rôle-des-intermediaires-dans-la-distribution-130722.html>.

Chapitre N 01 : La logistique dans l'entreprise de production

6-2-Assurer une gestion de fonctionnement optimale

Un producteur qui assure en même temps sa propre distribution, doit optimiser ses deux fonctions : fabrication et distribution. En effet, les efforts concentrés sur une fonction peuvent l'être au détriment de l'autre et par conséquent une fonction va travailler sous son seuil optimal et déséquilibrer ainsi l'autre fonction, apparition de surcoûts et de frais supplémentaires. Mais, se délester de la fonction distribution auprès de spécialistes va permettre à l'entreprise, non seulement d'optimiser sa fonction production, mais également de façon indirecte, la distribution de ses produits, car à son tour le distributeur, pour des raisons de gains et de rentabilité, va essayer d'optimiser ses activités.

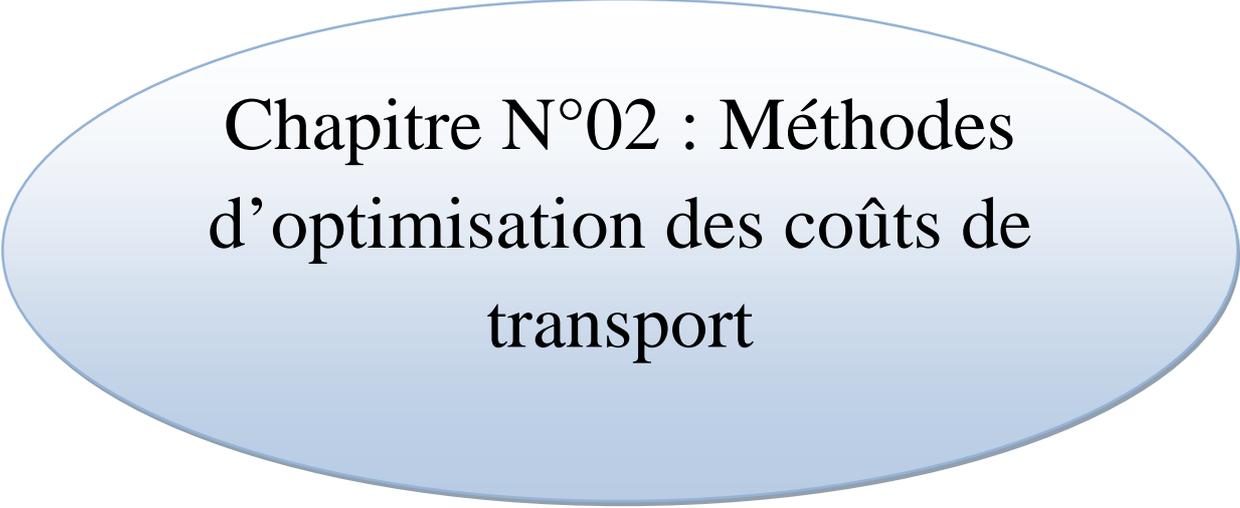
6-3-Les intermédiaires rapprochent les entreprises de leur marché

Les intermédiaires par leur nombre et leur répartition géographique permettent à l'entreprise d'atteindre des clients.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé les typologies de la logistique où nous avons défini quelques notions liées à notre travail. Il est à noter que la liste des définitions données n'est pas exhaustive, mais nous avons essayé de sélectionner la ou les définitions les plus pertinentes, par la suite, nous avons évoqué la logistique de distribution où nous avons mis en relief le processus et les activités de cette dernière. Une dernière partie est consacrée à l'étude de la politique de distribution et ses différents circuits.

Nous présentons dans le chapitre suivant les méthodes d'optimisation des coûts de transport qui résout ce dernier.



**Chapitre N°02 : Méthodes
d'optimisation des coûts de
transport**

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Introduction

Toute entreprise qu'elle que soit son domaine d'activité, elle est amenée à faire face à des problèmes de gestion au quotidien. On cite Parmi ces problèmes, les problèmes de transport qui nécessitent l'usage des méthodes d'optimisation du transport qui interviennent pour améliorer la qualité, augmenter le profit et diminuer les coûts.

Ceci souligne l'importance qu'occupe ce type de problème dans la gestion quotidienne de l'entreprise. C'est pour cette raison que le but de notre travail est de présenter la formulation du modèle et l'optimisation par des méthodes d'affectation de base et les méthodes itératives pour réaliser l'affectation optimale.

De ce fait, ce chapitre sera consacré à la formulation du problème de transport, détermination des différentes méthodes de résolution d'un problème de transport et nous terminons par la recherche d'une solution de base et optimale du problème posé.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Section 01 : Généralités sur l'optimisation de la logistique de transport

Dans cette première section, nous présentons d'abord la définition d'un problème d'optimisation, ensuite, nous développons les enjeux d'optimisation et les contraintes prises en compte par le modèle, enfin, nous terminons avec la relation entre la logistique et le transport.

1-Définition d'un problème d'optimisation

Selon Sghaier, 2011 : « un problème d'optimisation concerne l'exécution de méthodes spécifiques en quête d'un optimum. Ce dernier peut être une valeur maximisant ou minimisant une fonction (f), dite fonction objectif ou fonction de coût ; elle est encore appelée critère d'optimisation ». Il s'agit donc de trouver parmi l'ensemble des variables, l'élément optimisant ce critère.

2-Les enjeux d'optimisation

Il s'agit d'optimiser tous les composants du processus logistique qui permettent à une entreprise de gérer efficacement le cycle qui conduit de la conception à la commande et à la livraison. De ce fait, Les enjeux d'optimisation des coûts de transport peuvent être résumés dans les points suivants :

- Optimiser les coûts logistique et globaux (sans pour autant dégrader les délais) ;
- Optimiser la configuration logistique (pour gagner sur les coûts de transports et de stockage) ;
- Optimiser les coûts de distribution (des usines vers entrepôts, des usines vers clients, d'entrepôts vers clients) ;
- Optimiser les processus et organisations qui contribuent à livrer les produits à la date promise ; Optimiser les délais de fabrication et de distribution des produits ;
- Optimiser le coût, le délai, la qualité.³¹

3-Les contraintes prises en compte par les modèles d'optimisation

La performance d'une entreprise a une influence sur la satisfaction de ses clients et sur ses résultats. De ce fait, la prise en compte des contraintes par les modèles d'optimisation permettra de développer les points suivants :

- Affectation des produits aux points de production ;
- Capacité de transporter par mode des points sources vers les points dépôts ;
- Capacité de stockage des dépôts ;

³¹ <http://www.cat-logistique.com/optimisation.html> consulté le 16/05/2016.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

- Zone géographique de distribution pour chaque dépôts (client mono- dépôt ou multi dépôt) ;
- Temps d'écoulement des flux sur chaque tronçon de distribution ;
- Respect des réglementations et des règles de sécurité.³²

4-La relation entre la logistique et le transport

La relation entre la logistique et le transport est plutôt familiale, puisque le transport est un maillon important de la circulation des opérations logistiques. Donc, il s'avère nécessaire de souligner que cette relation est une relation de complémentarité, puisque le transport constitue un serveur indispensable de la chaîne logistique.³³

³² <http://www.cat-logistique.com/optimisation.html> consulté le 16/05/2016

³³ Mebarki (S) et Tahir (L), « Optimisation du réseau logistique de distribution : Cas des huiles au niveau de Cevital », mémoire de master, option recherche opérationnelle, université de Bejaia, 2015, p32.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Section 2 : Le modèle de transport

Dans cette deuxième section, nous présentons d'abord la formulation du problème de transport, ensuite, la forme primale et le dual du problème de transport, pour terminer enfin avec les cas particuliers du problème posé.

1-Formulation du problème de transport

1-1-Présentation

On peut décrire un problème de transport de la façon suivante. Une quantité donnée d'un produit uniforme est disponible à chacune des origines (par exemples des dépôts). Il s'agit d'en envoyer des quantités spécifiées à chacune des destinations (par exemple des points de vente). On connaît le coût de transport d'une unité de l'une des origines vers l'une des destinations, en supposant qu'il est possible d'expédier des produits depuis n'importe quelle point d'origine vers n'importe quelle destination. Donc, il s'agit de déterminer le coût de transport minimum des origines vers les points de destination. Nous supposons qu'il y a (m) origines et (n) destinations.

1-2-Enoncé général du problème de transport

La variable (x_{ij}) représentera le nombre d'unités expédiées du point d'origine (i) vers le point de destination (j). ($x_{ij} \geq 0$ pour tout i, j). Pour chaque origine(i) donnée, il y a (n) valeurs de (j) possibles ; cela implique qu'il y a ($m \times n$) x_{ij} différents.

On note par (a_i) la quantité disponible du produit à l'origine(i), elle représente l'offre des unités et par (b_j) la quantité requise à la destination (j), elle indique la demande des clients.

1-2-1-Les paramètres

C_{ij} : le coût de transfert d'une unité de l'origine i vers la destination j .

a_i : quantité de matière disponible à l'origine i .

b_j : quantité de matière demandée à la destination j .

1-2-2-Les variables

x_{ij} : quantité de matière transportée de l'origine i vers la destination j .

1-2-3-Équations

Le total reçu par chacune des destinations est la somme des quantités reçues de chaque origine. Les besoins des destinations sont satisfaits si :³⁴

$$\text{l'offre des unités} \rightarrow \sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \leftarrow \text{la demande des clients} \quad (2.1).$$

³⁴ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : *Optimisation appliquée*, Edition Springer ,Verlag, France, 2005,p.246.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Si (c_{ij}) est le coût de transport d'une unité de l'origine (i) vers la destination (j) , alors le coût total de l'expédition se traduit par l'équation :

Le coût de transport (Z) :

$$z = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} = (c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{1n}x_{1n}) + (c_{m1}x_{m1} + \dots + c_{mn}x_{mn})$$

Dans le cas d'un problème de transport équilibré selon l'équation (2.1), nous devons donc résoudre le programme linéaire :

$$\text{Minimiser}(z) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij}$$

Sous les contraintes :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \text{ et } j = 1, \dots, n$$

On peut présenter le modèle de transport sous la forme suivante :

Tableau N°04 : problème de transport

		Demande des Clients					
		$b_1 \quad b_2 \quad \dots \quad b_n$					
Unités de production						L'offre des unités	
a_1 a_2 \vdots a_m	$c_{11} \quad c_{12} \quad \dots \quad c_{1n}$ $c_{21} \quad c_{22} \quad \dots \quad c_{2n}$ $\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$ $c_{m1} \quad c_{m2} \quad \dots \quad c_{mn}$	a_1 a_2 \vdots a_m					
		$b_1 \quad b_2 \quad \dots \quad b_n$					
		Demande des clients					

Source : élaboré par nous-mêmes.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Le tableau N°04 ci-dessus présente le problème de transport. Les clients représentent la demande de (b_1, b_2, \dots, b_n) .

b_1 : représente la demande du premier client.

b_2 : représente la demande du deuxième client.

b_n : représente la demande du n ème client.

L'offre des unités représente les unités de production (a_1, a_2, \dots, a_m) .

a_1 : représente l'offre de la première unité.

a_2 : représente l'offre de la deuxième unité.

a_n : représente l'offre de la n ème unité.

On peut formuler le programme primal de la manière suivante :

$$\text{Min}(z) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij}$$

$$S/c : \left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = \sum a_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = \sum a_2 \\ \vdots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = \sum a_m \\ x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1m} = \sum b_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2m} = \sum b_2 \\ \vdots \\ x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nm} = \sum b_n \end{array} \right.$$

2-Le dual d'un problème de transport

-Programme dual

On peut présenter le dual de primal précédent dans le tableau suivant.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Tableau N° 05 : programme dual

		Variables de dual →						
		v_1	v_2	v_j, \dots	v_n			
Variables de dual	u_1 u_2 u_i \vdots u_m	client	b_1	b_2	b_j, \dots	b_n	$\sum a_i$	
		unité						
		a_1	c_{11}	c_{12}	c_{1j}, \dots	c_{1n}	$\sum a_1$	
		a_2	c_{21}	c_{22}	c_{2j}, \dots	c_{2n}	$\sum a_2$	
		a_i	c_{i1}	c_{i2}	c_{ij}, \dots	c_{in}	$\sum a_i$	
		\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots		
a_m	c_{m1}	c_{m2}	c_{mj}	c_{mn}	$\sum a_m$			
	$\sum b_j$	$\sum b_1$	$\sum b_2$	$\sum b_j$	$\sum b_n$			

Source : CHABI. (T), les cours de R.O. université A.MIRA de Bejaia, sciences de gestion 2009-2010.

Le tableau N°05 présente le passage du programme primal vers le programme dual. Un passage qui s'effectue de la manière suivante :

➤ **Les unités :**

- On remplace l'unité (a_1) par la variable (u_1).
- On remplace l'unité (a_2) par la variable (u_2).
- On remplace l'unité (a_m) par la variable (u_m).

➤ **Les clients :**

- On remplace la demande du client (b_1) par la variable (v_1).
- On remplace la demande du client (b_2) par la variable (v_2).
- On remplace la demande du client (b_n) par la variable (v_n).

De ce fait, la fonction de dual s'écrit comme suit :

$$Max (R) = \sum_{i=1}^m a_i u_i + \sum_{j=1}^n b_j v_j$$

$$S/c : \left\{ \begin{array}{l} U_1 + V_1 \leq C_{11} \\ U_2 + V_2 \leq C_{22} \\ U_i + V_j \leq C_{ij} \\ U_i + V_j \leq C_{mn} \\ i = 1, \dots, m . j = 1, \dots, n \end{array} \right.$$

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

3-Cas particuliers

La distribution de l'offre des unités vers les clients est conditionnée que : l'offre soit égale à la demande (offre = demande), dans le cas contraire, on aura les cas particuliers suivants :

3-1-cas où l'offre est supérieure à la demande

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$$

Dans ce cas toutes les demandes peuvent être satisfaites mais certains fournisseurs garderont des produits non livrés en stock.³⁵

On introduit une (n+1)^{ème} demande fictive correspondant aux quantités qui ne seront pas livrées par chaque fournisseur, qui sont à répartir selon le plan de transport adopté et selon les fournisseurs (qui resteront donc en stock).

La demande fictive est la suivante :

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

-Les quantités non transportées ne coûtant rien en frais de transport, on leur affecte un coût de transport nul.

- Après de rajouter la demande fictive on se ramène alors à un problème équilibré.

L'exemple suivant illustre le cas précédent :

Tableau N°06 : le premier cas particulier : l'offre est supérieure à la demande

	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	....	C _{1n}	0
	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	....	C _{2n}	0
	⋮	⋮	⋮		⋮	
	C _m	C _m	C _m	....	C _{mr}	0

Source : élaboré par nous-mêmes

³⁵ Rémi RUPPLI : *Programmation Linéaire*, édition ellipses.Paris, 2005,p.360.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Le tableau N°06 présente le premier cas particulier du problème de transport où l'offre est supérieure à la demande. De ce fait on a introduit une demande fictive pour absorber l'excédent de l'offre avec des coûts nuls.

3-2-cas où l'offre est inférieure à la demande

$$\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$$

Dans ce cas toutes les demandes ne peuvent être satisfaites il s'agit en quelque sorte pour les offres insuffisantes de "répartir la pénurie" de produits en satisfaisant imparfaitement "au mieux" les demandes. On introduit une $(m+1)^{\text{ème}}$ offre fictive correspondant aux quantités qui ne pourront pas être livrées par les fournisseurs car ils ne les ont pas en stock, et ceci pour chaque magasin.

Soit cette offre fictive, c'est ce qui manque pour que le problème soit équilibré. Les quantités manquants ne pouvant être transportées, on emploie une méthode de "pénalisation" en leur affectant un coût de transport exorbitant, infiniment grand $M > 0$. Le problème est alors équilibré.

l'offre fictive qui manque:
$$a_{n+1} = \sum_{i=1}^m b_j - \sum_{j=1}^n a_i$$

Exemple pour illustrer l'offre manquante :

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Tableau N°07 : le deuxième cas particulier : l'offre est inférieure à la demande

	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	....	C _{1n}
	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	....	C _{2n}
	⋮	⋮	⋮		⋮
	C _{m1}	C _{m2}	C _{m3}	....	C _{mn}
	0	0	0		0

Source : élaboré par nous-mêmes

Le tableau N°07 présente le deuxième cas particulier du problème de transport où l'offre est inférieure à la demande. De ce fait on a introduit une offre fictive pour absorber l'excédent de la demande avec des coûts nuls.

Le coût de transport fictif serait :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij} + M \sum_{j=1}^n x_{m+1j}$$

Le coût réel :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij}$$

Le problème est en général, la compatibilité des offres et des demandes :

- S'il y a plus de produit en stock que de produits demandés, tout ne peut être livré ;
- S'il y a plus de produits demandés que de produits en stock, toutes les demandes ne peuvent être satisfaites.

Section 3 : Méthodes de résolution d'un problème de transport

La résolution d'un problème de transport passe par deux phases : la solution de base initiale et la solution optimale. La distribution de base représente une affectation primaire (la première), ensuite cette affectation sera améliorée pour qu'elle devienne une affectation optimale. On peut constater des résultats différents selon les méthodes d'affectation de base mais l'affectation optimale, on trouve le même résultat quelque soit la méthode d'affectation.

1-Phase1 : détermination d'une solution de base initiale

Le problème de transport nécessite une solution initiale de base. Sa détermination à partir de la forme standard n'est pas appropriée compte tenu de la structure des problèmes de transport.

On appelle solution de base d'un problème de transport, une solution admissible de base comportant $M = (m+n-1) X_{ij} \geq 0$ c'est-à-dire qu'une solution de base comporte $(m \cdot n - M)$ zéros.

La solution de base représente une affectation primaire (la première) .On peut constater des résultats différents selon les méthodes d'affectations de base.

Plusieurs techniques pour trouver la solution de base initiale d'un problème de transport, dont voici quelques-unes :

1-1-La méthode du Coin Nord-Ouest

1-1-1-Présentation

La méthode du coin nord-ouest est une méthode facile mais elle n'a pas de sens économique. Puisqu'elle consiste à affecter au coin nord-ouest de chaque grille la quantité maximale possible sans se préoccuper de l'importance du coût.

1-1-2-Principe

La méthode du coin nord-ouest consiste à identifier un trajet en nord-ouest du tableau conformément aux étapes suivantes :³⁶

- Tracer la matrice indiquant la disponibilité et la demande.
- Egaler x_1 (élément du coin nord ouest) à la petite valeur entre la disponibilité de la première ligne et la demande de la première colonne. Déduire ces deux quantités de la valeur obtenue.
- Dans ce cas la disponibilité de la première ligne ou la demande de la première colonne sera égale à zéro.

On répète l'étape n°02 en utilisant toujours l'élément du coin nord ouest de la matrice résultante, mais cette fois on ne considère pas la ligne ou la colonne déjà satisfaite.

³⁶ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : *Optimisation appliquée*, Edition Springer ,Verlag, France, 2005,p.256.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

-Si toutes les lignes et les colonnes sont barrées, arrêter, si non, aller à la première étape (recommencer).

Autrement dit la méthode du " coin nord ouest " est l'affectation de la case en haut à gauche (Coin Nord-Ouest) de plus grand effectif compatible avec les offres et les demandes ; ce faisant, on sature la ligne 1 ou la colonne 1, qu'on élimine pour la suite des affectations (rangées en grisé). On recommence sur le tableau restant à affecter, jusqu'à ce que les offres et les demandes soient saturées. Les Coins Nord Ouest successifs sont en trait doublé.

La méthode du " coin nord ouest" est la plus facile a appliquée, mais elle donne souvent des solutions éloignés de l'optimum.

1-2-La méthode des coûts minimums (entrées minimales)

1-2-1-Présentation

Cette méthode tire son nom de la priorité qu'elle accord à l'acheminement de quantités les plus grandes possible par des routes origines-destination dont les coûts unitaires de transport sont les plus faibles. Acheminer une quantité maximale de biens sur une telle route $i-j$ correspond à attribuer la plus grande valeur possible à une case $(i-j)$ choisie parmi celles des cases disponibles dont le coût unitaire de transport est minimal. Une case est dite disponible tant qu'elle n'a pas l'objet d'un choix ou n'a pas été « éliminée » à la suite d'un choix.

1-2-2Principe

L'application de la méthode des coûts minimums consiste à appliquer les étapes suivantes :³⁷

Etape 1 : Trouver la cellule (i,j) du tableau des coûts d'affectation telle que (C_{ij}) est le plus petit coût de tout le tableau

Etape 2 : Envoyer le maximum de quantités pour la cellule $(i ; j)$.Ainsi (X_{ij}) est initialisé comme étant le $\min \{a_i ; b_j\}$.Ajuster ensuite (a_i) et (b_j) , en tenant compte du montant (X_{ij}) à expédier. Exprimons cette phrase à l'aide d'intégralités :

$$x_{ij} = \min\{a_i, b_j\}$$

$$a'_i = a_i - x_{ij}$$

$$b'_j = b_j - x_{ij}$$

Entourer (ou mettre en évidence d'une autre manière) le coût (c_{ij}) . A la fin de cette étape, soit a'_i , soit b'_j est nul, soit les deux.

³⁷ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : *Optimisation appliquée*, Edition Springer ,Verlag, France, 2005,p.251

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

Etape 3 :

Si $a'_i = 0$ et $b'_j \geq 0$, cela signifie que l'origine i a été "vidée". il faut donc éliminer la ligne i du tableau.

Si $b'_j = 0$ et $a'_i > 0$, cela signifie que la destination j est entièrement satisfaite et qu'il reste des marchandises dans le dépôt i . il faut donc éliminer la colonne j du tableau.

Si $a'_i = 0$ et $b'_j = 0$, nous nous trouvons dans un cas dégénéré. On élimine alors la ligne i , à moins qu'elle ne soit la seule ligne restant du tableau ; auquel cas il faut éliminer la colonne j .

Etape 4 :

S'il reste un total de deux ou plusieurs lignes et colonnes non encore éliminées, reprendre à l'étape 1

S'il ne reste qu'une ligne non éliminée, la solution réalisable de base initiale est déterminée par les cellules entourées.

1-3-La méthode de Vogel (Balas-Hammer)

1-3-1-Présentation

Cette méthode est basée sur le calcul des regrets. Le regret associé à une ligne ou à une colonne est la différence entre le coût minimum et le coût immédiatement supérieur dans cette ligne ou dans cette colonne. C'est une mesure de la priorité à accorder aux transports de cette ligne ou de cette colonne, car un regret important correspond à une pénalisation importante si on n'utilise pas la route de coût minimum.

La méthode de Balas-Hammer fournit, en général, une solution très proche de l'optimum; le nombre de changements de base nécessaires pour arriver à une solution optimale est peu élevé (il arrive même assez fréquemment que la solution donnée par cette règle soit optimale).

1-3-2-Principe

L'application de cette méthode passe par quatre étapes³⁸ :

-La première étape : consiste à calculer la différence entre les deux (02) petites entrées de chaque colonne et de chaque ligne.

-La deuxième étape : sélectionner la plus grande différence notée et utiliser la plus petite entrée sur cette ligne ou colonne pour un dépôt vide ou un marché complètement satisfait.

-La troisième étape : barrer lignes ou colonnes correspondant à un dépôt vide ou un marché complètement satisfait.

³⁸ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : *Optimisation appliquée*, Edition Springer ,Verlag, France, 2005,p.260.

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

-La quatrième étape : si toutes les lignes et les colonnes sont barrées, arrêter, si non aller à la première étape (recommencer).

2-phase 2 : la recherche de la solution optimale à partir de la solution de base réalisable trouvée à la phase 1

Cette étape de résolution des modèles de transport consiste à améliorer la solution admissible de base pour minimiser les coûts de transports. Pour appliquer cette démarche (étape), nous allons utiliser deux techniques de résolutions qui sont la méthode de stepping – stone et l'algorithme primal-dual.

2-1-La méthode de stepping –stone

La méthode de stepping –stone repose sur la détermination d'une solution de base initiale qui est ensuite progressivement améliorée par intégration de variables hors base et élimination corrélative de variable de base. On calcule pour chaque cellule vide (i, j), la variation de coût marginal qu'entraîne le déplacement d'une unité de charge dans cette cellule. La sélection des trajets ne se fait pas au hasard, il est nécessaire de calculer pour chaque trajet (i, j) non utilisé, la variation du coût total qu'on obtiendrait en faisant passer une unité par ce trajet et en procédant à l'ajustement nécessaire, pour retenir en priorité celui qui permettrait la plus forte réduction du coût total³⁹.

Remarque

L'application de la méthode de stepping-stone nécessite d'autant plus d'itérations que la solution de départ est éloignée de l'optimum.

2-2-Algorithm primal-dual

L'algorithme primal-dual de résolution d'un problème linéaire a tout d'abord été conçu pour des problèmes à structure particulière. C'est dans ce cas, qu'il s'avère particulièrement utile, car il permet d'exploiter efficacement la structure particulière de ces problèmes.

Connue encore sous le nom de la méthode des potentiels, elle consiste en l'utilisation du premier critère à savoir $U_i + V_j = C_{ij}$ pour les cellules des variables de base. On vérifie ensuite pour les cellules des variables hors-base le second critère $C_{ij} - U_i - V_j = 0$.

L'algorithme primal-dual permet de repérer plus facilement le trajet le plus intéressant à introduire à chaque étape du calcul. Il fournit également un test d'optimalité. Cette nouvelle procédure est basée sur l'utilisation des contraintes duales. Pour les trajets actuellement utilisés, la relation suivante doit être respectée : $U_i + V_j = C_{ij}$.

³⁹ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : *Optimisation appliquée*, Edition Springer ,Verlag, France, 2005,p.265

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

La solution est optimale si le second critère est vérifié pour toutes les cellules des variables hors-base. Dans le cas où le second critère n'est pas vérifié alors :

- On calcule $\delta_{ij} = c_{ij} - u_i - v_j$ pour toutes cellules (i, j) des variables hors-base ;

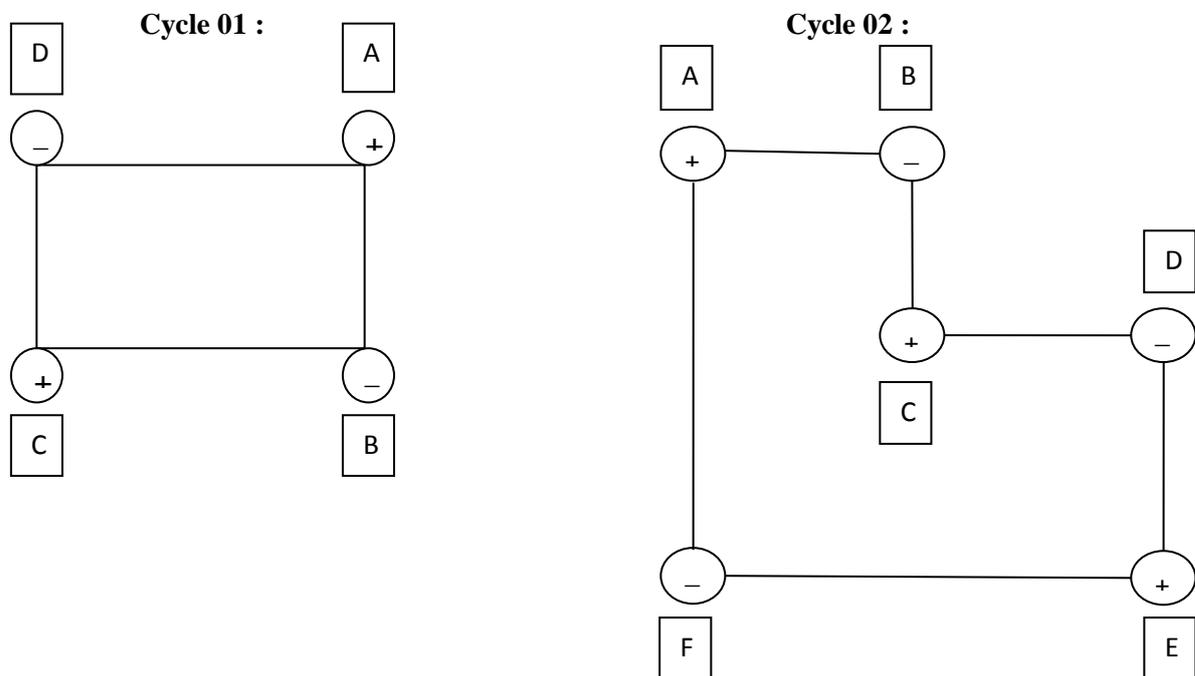
- On cherche alors une cellule (i_0, j_0) telle que $\delta_{i_0 j_0} = \min(\delta_{ij})$ qui entrera en base, puis on construit un cycle en commençant par la cellule (i_0, j_0) affectée au (-), en se mouvant dans le sens des aiguilles d'une montre (ou dans le sens contraire) ;

- Parmi les sommets du cycle affecte du signe (-), on choisit celui où la variable (x_{ij}) est minimale, et on pose $\theta = \min X_{ij} = X_{i_1 j_1}$;

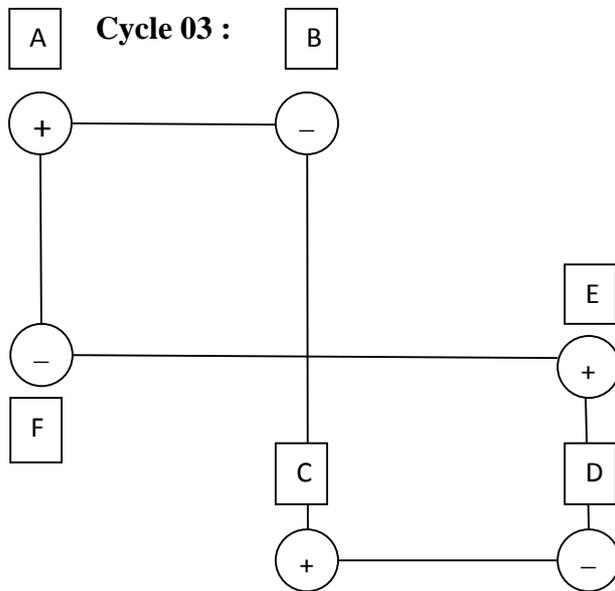
- Pour les sommets du cycle affecte du signe (+), on ajoute aux (x_{ij}) le nombre θ des sommets du cycle (-). On répète l'itération jusqu'à ce que le critère d'optimalité soit atteint.

Voici les trois types de cycles utilisé :

Figure N°06 : Les cycles qu'on obtienne lors de la recherche de la solution optimale



Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport



Source : CHABIT, les cours de R.O., sciences de gestion 2009-2010.

La figure N°06 présente les trois formes de cycle qu'on obtienne lors de l'amélioration de la solution admissible de base dont le nombre de variable n'est pas constant, on parle alors de la dégénérescence. Pour y remédier, on trace les trois cycles de la figure si dessus. On commence le cycle par un signe (+) dans une case vide (variable entrante), ensuite, on passe par les cases pleines d'une manière à rejoindre la case de départ, chaque colonne et chaque ligne doit contenir un signe(+) et un signe (-). Si tous les (S_{ij}) sont positifs ($S_{ij} \geq 0$), on arrête, car la solution dans ce cas est optimale, si non, on continue nos itérations jusqu'à l'obtention de tous les S_{ij} positifs ($S_{ij} \geq 0$).

Le problème primal (P) est ainsi :

$$\text{Min } (z) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij}x_{ij}$$

Sous les contraintes :

Chapitre N 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \text{ et } j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Son dual (D) est :

$$\text{Max } w = \sum_{i=1}^m a_i u_i + \sum_{j=1}^n b_j v_j$$

Sous contraintes :

$$u_i \text{ quelconque,} \quad i = 1, \dots, m$$

$$v_j \text{ quelconque,} \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_i + v_j \leq c_{ij}, \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n$$

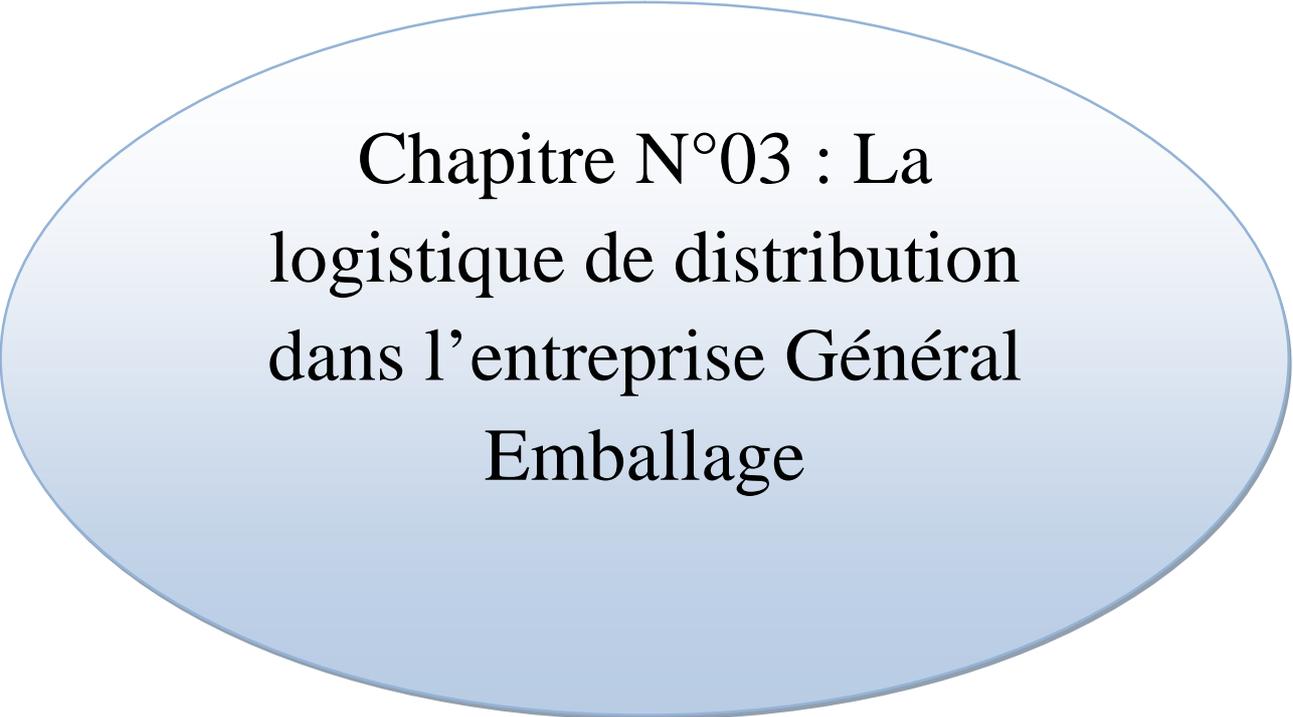
•Cas de la dégénérescence

Quand la solution de base n'est pas admissible, elle est qualifiée d'une solution dégénérée, ce qui signifie que le nombre de colonnes (m) + le nombre de lignes (n) - 1 est inférieur au nombre de variables de bases. ($m + n - 1 < \text{variables de base}$).

Pour corriger cette situation, on ajoute des variables de bases fictives ($X_{ij} = 0$), et on considère des cases pleines avec des quantités nulles, d'une manière à continuer la solution et calculer les variables de dual (U_i, V_i).

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté en premier lieu les généralités sur l'optimisation de la logistique de transport, Ensuite nous avons formulé le problème de transport en énonçant les différents cas de ce problème. En troisième lieu, nous avons présenté trois méthodes pour la résolution de problème formulé, comme nous avons détaillé les différentes procédures du processus de résolution.



**Chapitre N°03 : La
logistique de distribution
dans l'entreprise Général
Emballage**

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

L'entreprise en question réalise plusieurs activités. Ces activités étant effectuées à l'intérieur de l'entreprise, demandent une attention particulière pour s'assurer la coordination et l'optimisation de leurs coûts.

Le transport étant la fonction qui permet à cette entreprise de se mettre dans le noyau de l'activité industrielle et commerciale. Donc, il doit être aperçu comme l'élément représentant la base et le point de départ de chaque étude. D'où l'intérêt d'optimiser les coûts de transport de manière à ce que la marchandise soit produite et distribuée en bonne quantité, au bon endroit et au bon moment. Afin de satisfaire au plus juste le besoin du client et de profiter de la synergie des partenaires.

De ce fait, ce troisième chapitre sera consacré à la présentation de l'entreprise Général Emballage, ensuite nous formulons le modèle de transport, puis de résoudre ce problème avec le logiciel **STORM** pour terminer enfin par l'analyse des données.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Section N°1: présentation de l'entreprise d'accueil Général Emballage

Général Emballage est leader en Algérie de l'industrie du carton ondulé. Elle fait la fabrication à la commande, des plaques double-face (cannelures B, C, E et F) et double-double (BC et BE), des emballages et des displays. Elle réalise des post-impressions en Haute résolution jusqu'à six couleurs avec vernis intégral ou sélectif.

Les équipes de Général Emballage maîtrisent l'ensemble des tâches de production : études, prototypage, réalisations de formes de découpe et de films d'impression, fabrication des emballages et des displays, livraison.

Entré en exploitation en 2002, Général Emballage est une Société de capitaux avec un capital social de 2.000.000.000 DZD opérant sur 3 sites industriels (Akbou, Oran et Sétif) avec près d'un millier d'employés et un Chiffre d'affaire de 6 milliards DZD.

L'entreprise Général Emballage est certifiée ISO 9001:2008. Le siège social de Général Emballage est à ZAC Taharacht , Akbou, dans la wilaya (gouvernorat) de Bejaia.

RC N° : 00 B 0183268 du 05/08/2009

NIF : 000006018326879

Article d'imposition : 06256000300

NIS : 099806250344426

1-Historique :

- **L'année 2000 :** Création de la SARL Général Emballage avec un capital de 32 millions de dinars dans la Zone d'activités de Taharacht (Akbou. W de Béjaia) (décision APSI N°13051 du 06 juin 1998).
- **L'année 2002 :** Entrée en production de l'usine d'Akbou avec un effectif de 83 employés.
- **L'année 2006 :** Le capital est porté à 150 millions de dinars.
- **L'année 2007 :**
 - Le capital est porté à 1,23 milliards de dinars ;
 - Entrée en production de l'usine de Sétif ;
 - Trophée de la Production (Euro-Développement PME).
- **L'année 2008 :**
 - Début d'exportation vers la Tunisie ;
 - Entrée en exploitation de l'unité d'Oran.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

- **L'année 2009 :**
 - Augmentation du capital à 2 milliards de DA et entrée de MAGHREB RIVATE EQUITY FUND II « Cyprus II» (MPEF II) avec une participation de 40%. Général Emballage devient une société de capitaux (Société par actions) avec un effectif: 597 employés.
- **L'année 2010 :**
 - Effectif : 630 employés
- **L'année 2011 :** Effectif : 699 employés ;
- **L'année 2012 :**
 - Mars : Les capacités de production sont portées à 130.000 tonnes ;
 - Juin : L'usine d'Oran est transférée à la ZI Hassi-Ameur ;
 - Juillet 02 : Signature d'une Convention cadre de partenariat avec l'Université de Béjaia ;
- **L'année 2013 :**
 - Certification ISO 9001:2008 ; Démarrage de la 1ère promotion de Licence en Emballage & Qualité à l'Université de Béjaia « L'Université de Bejaïa et Général Emballage lancent, à partir de la rentrée universitaire de septembre 2013 une licence professionnelle en Emballage et qualité L'inscription est ouverte, à partir du 04 septembre 2013, aux étudiants de l'Université de Bejaïa ayant accompli avec succès une 1ère année de Tronc commun (ST, SM ou SNV) Durée des études: 02 années avec de fréquents séjours en entreprise Un Master pro sera ouvert au profit des licenciés ayant accompli 03 années d'expérience professionnelle » .
- **L'année 2014 :** Signature d'un protocole d'accord de recrutement avec l'Agence Nationale de l'Emploi (ANEM).
- **L'année 2015 :** Démarrage d'unité de production a Sétif ;

2-Les valeurs de Général emballage

2-1-Leadership

Les politiques d'investissement, de recrutement et de formation reposent sur deux principes fondamentaux : satisfaire la demande et anticiper sur les besoins futurs du marché. Il en découle une mise à niveau continuelle des compétences humaines et des processus technologiques.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

2-2-Proximité

Ils entretiennent le rapprochement avec leurs clients pour une meilleure compréhension de leurs besoins et pour réduire les coûts et les délais d'acheminement de leurs produits et garantir le meilleur rapport qualité/prix.

2-3-Citoyenneté

Général Emballage est une entreprise citoyenne qui inscrit son intérêt dans celui de la société et de l'humanité en général.

2-4-Développement Durable : l'entreprise Général Emballage s'engage à :

- Recycler l'ensemble de ses déchets de production et de ses rejets industriels ;
- À ne se fournir qu'auprès d'industries respectant les principes du Développement durable ;
- À apporter sa contribution aux efforts visant la préservation de l'environnement et notamment aux actions de reforestation.

3-Evolution des effectifs

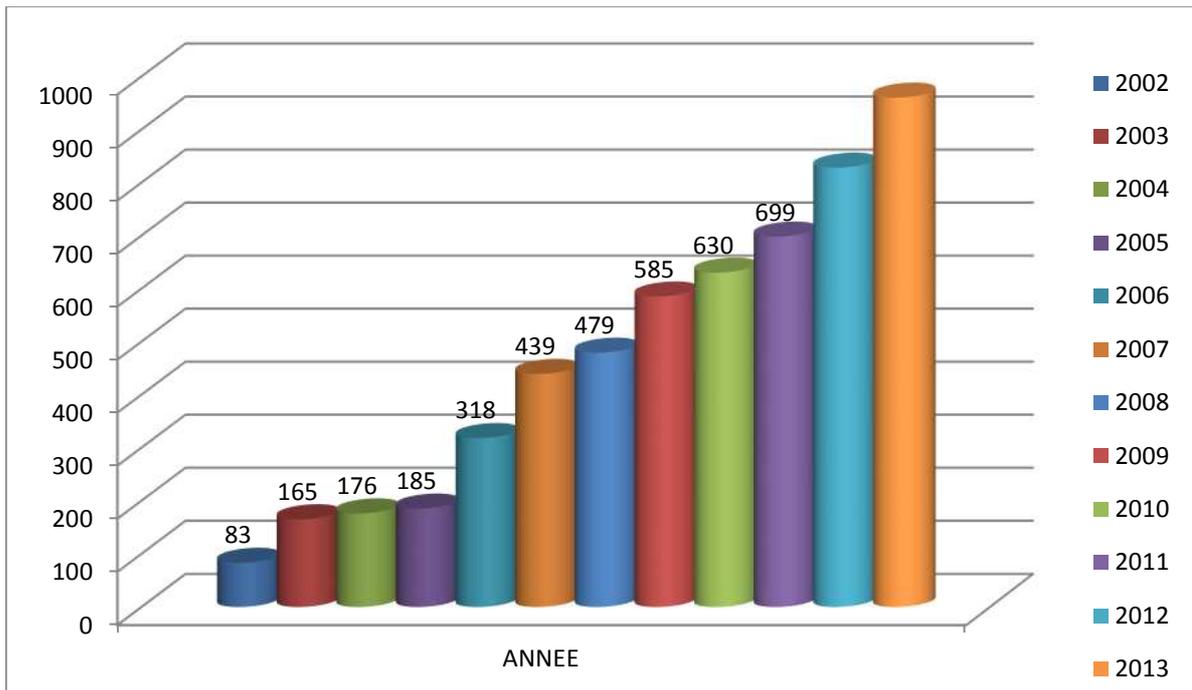
Tableau N°08 : Evolution des effectifs de Général Emballage

Année	Unité Akbou	Unité Sétif	Unité Oran	Total
2002	83	/	/	83
2003	165	/	/	165
2004	176	/	/	176
2005	185	/	/	185
2006	318	/	/	318
2007	439	/	/	439
2008	479	/	/	479
2009	489	56	40	585
2010	528	59	43	630
2011	589	54	56	699
2012	697	75	56	828
2013	812	87	61	960
2014	819	115	76	1010

Source : Document interne de l'entreprise, année 2016.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure n°07 : Evolution des effectifs de Général Emballage



Le tableau N°08 précédent présente l'évolution des effectifs de l'entreprise Général Emballage de l'année 2002 jusqu'à 2014 pour l'unité d'Akbou et de 2009 jusqu'à 2014 pour les deux autres unités Sétif et Oran. On constate une évolution progressive des effectifs d'une année à une autre pour les trois unités, reproduits dans le graphe N°07 ci-dessus

Tableau N° 09 : Etat des effectifs de l'entreprise Général Emballage

Structure	Effectif Total	Homme	Femme
Effectifs GE Akbou	814	751	63
Effectifs GE Sétif	121	106	15
Effectifs GE Oran	75	68	7

Source : Document interne de l'entreprise, année 2016.

Le tableau N°09 présente l'état des effectifs de l'entreprise Général Emballage des trois unités (Akbou, Sétif et Oran). Etant donné que l'unité d'Akbou est l'unité de production principale, son effectif est largement supérieur à celui de l'unité de production de Sétif. Puisque l'unité d'Oran est une unité de transformation, son effectif est minime par rapport à l'effectif des deux unités de production. On constate aussi que les trois unités ont un effectif homme qui dépasse les 91% de l'effectif total, alors que l'effectif femme ne dépasse pas les 8% de l'effectif total.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Tableau N° 10 : Evolution des effectifs par catégorie socioprofessionnelle

Unités	Cadre	Maitrise	Exécution	Total
Akbou	53	182	579	814
Setif	3	28	90	121
Oran	2	13	60	75
Total	58	223	729	1010

Source : Document interne de l'entreprise, année 2016.

Le tableau N°10 présente l'évolution des effectifs par catégorie socioprofessionnelle des trois unités (Akbou, Sétif et Oran) de l'entreprise Général Emballage. On constate que la catégorie exécution est la plus représentée parmi l'effectif total de l'entreprise en question par un pourcentage de 72%, vient ensuite la catégorie maitrise avec ses 22%, et enfin la catégorie cadre avec 6%.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Section N°02 : Formulation du modèle de transport de L'entreprise Général Emballage

La recherche opérationnelle peut remédier à une large gamme de problème de transport concernant la gestion organisationnelle et l'usage optimale des ressources, il est généralement nécessaire de cerner et bien de comprendre le problème de transport en question et de le modéliser sous forme mathématique.

1-Construction du modèle de transport de l'entreprise Général Emballage

1-1-Notations

- **Variables**

X_{ij} : Quantité à transporter entre l'unité (i) et le client (j).

- **Indices**

i : Indice d'unité de production ($i = 2$).

j : Indice de client par zone ($j = 4$).

- **Paramètres**

a_i : Quantité de produits à acheminer de l'unité (i) au client (j).

b_j : Quantité de produits nécessaires pour satisfaire la demande du client(j).

C_{ij} : Coût unitaire de transport entre l'unité (i) et le client (j).

2-Fonction objectif

Ce modèle a pour objectif de minimiser le coût de transport entre l'unité de production (i), (2 unités de productions) et les clients (j), (répartis en 4 zones).

$$\text{Min}(z) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{14}X_{14} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{24}X_{24}.$$

3-Contraintes

- Les quantités acheminées à partir de l'unité d'Akbou vers les clients doivent être égale à la demande de ces derniers : $\sum_{j=1}^4 x_{1j} = a_{i1}$
- Les quantités acheminées à partir de l'unité de Sétif vers les clients doivent être égale à la demande de ces derniers : $\sum_{j=1}^4 x_{2j} = a_{i2}$
- Les quantités acheminées à partir des deux unités (Akbou et Sétif) vers la zone Est doivent être égale à la demande de cette dernière : $X_{11} + X_{21} = b_{11}$
- Les quantités acheminées à partir des deux unités (Akbou et Sétif) vers la zone Ouest doivent être égale à la demande de cette dernière : $X_{12} + X_{22} = b_{22}$
- Les quantités acheminées à partir des deux unités (Akbou et Sétif) vers la zone Centre doivent être égale à la demande de cette dernière : $X_{13} + X_{23} = b_{33}$

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

- Les quantités acheminées à partir des deux unités (Akbou et Sétif) vers la zone Sud doivent être égale à la demande de cette dernière : $X_{14} + X_{24} = b_{44}$

4- Calcule des coûts unitaires du modèle de transport

4-1- Calcule des coûts unitaires de transport pour l'unité d'Akbou

Pour calculer les coûts unitaires de transport de l'unité d'Akbou du mois de février 2016, nous avons utilisé le tableau du tonnage expédié vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud (document donné par le service d'expédition de l'entreprise Général Emballage). Les résultats sont récapitulés dans le tableau N° 11 ci-dessous :

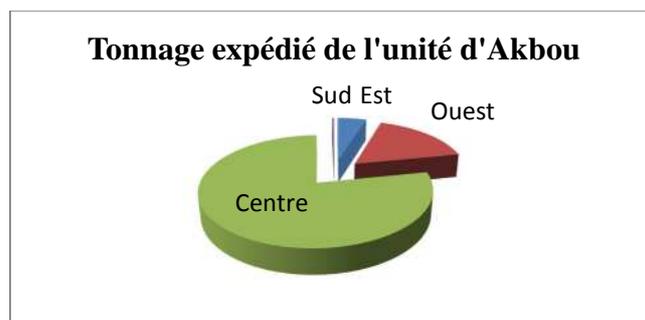
Tableau N° 11 : Le tonnage expédié de l'unité d'Akbou

Zone	Tonnage expédié
Est	298
Ouest	1047
Centre	4798
Sud	18
Total	6161 tonnes

Source : Document interne de Général Emballage (donné par le service d'expédition), année 2016.

Le tableau N°11 ci-dessus présente le tonnage expédié de l'unité d'Akbou vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud durant le mois de février 2016, reproduits dans la figure N°08 ci-dessous.

Figure N° 08 : Le tonnage expédié de l'unité d'Akbou



Selon l'annexe n°03 donnée par le service d'expédition de l'entreprise Général Emballage, nous avons calculé les coûts totaux des produits livrés durant tout le mois de février, réparti en six colonnes : destination , kilométrage , nombre de rotation pour le mois de février 2016, nombre de km multiplié par le nombre de rotation, tarif kilomètre et tarif rotation. En multipliant le kilométrage entre l'unité d'Akbou et chaque destination (zone) par le nombre de rotation, on obtiendra le total de km parcouru à chaque destination qu'on va multiplier après

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

par le tarif kilomètre qui est égale à 82,25 DA/KM pour obtenir un tarif rotation. Nous avons obtenu les tableaux suivants en fonction des zones de distribution.

Tableau N° 12: Les tarifs rotations de la zone Est

Destination	Kilométrage	Nombre de rotation	Nombre de km × nbre de rotation	Tarif kilomètre	Tarif rotation
Ain Oulmane	195	2	390	82,25	32077,50
Annaba	468	5	2340	82,25	192465
Batna	333	7	2331	82,25	191724,75
Bordj bouaroridj	110	9	990	82,25	81427,50
Béjaia				82,25	390000
Constantine	305	6	1830	82,25	150517,50
Djelfa	334	4	1336	82,25	109886
El Kseur				82,25	60000
Taref	549	1	549	82,25	45155,25
Ferdjioua	318	1	318	82,25	26155,50
Jijel	413	4	1652	82,25	135877
Khenechla	405	2	810	82,25	66622,50
Kherrata				82,25	7000
Mila	318	4	1272	82,25	104622
M'sila	146	3	438	82,25	36025,50
Sétif	195	22	4290	82,25	352852,50
Total					1982408,50 DA

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03)

Le tableau ci-dessus présente les destinations de la zone Est, le kilométrage entre l'unité de production (Akbou) et de chacune des destinations avec leurs nombres de rotation ainsi que leurs tarifs rotations.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Tableau N° 13: Les tarifs rotations de la zone Ouest

Destination	Kilométrage	Nombre de rotation	Nombre de km × nbre de rotation	Tarif kilomètre	Tarif rotation
Mascara	545	3	1635	82,25	134478,75
Oran	599	159	95433	82,25	7850186,75
Saida	607	2	1214	82,25	99851,50
Ain defla	335	1	335	82,25	27553,75
Total					8112070,75 DA

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03)

Le tableau ci-dessus présente les destinations de la zone Ouest, le kilométrage entre l'unité de production (Akbou) et de chacune des destinations avec leurs nombres de rotation ainsi que leurs tarifs rotations.

Tableau N° 14 : Les tarifs rotations de la zone centre

Destination	Kilométrage	Nombre de rotation	Nombre de km × nbre de rotation	Tarif kilomètre	Tarif rotation
Alger	197	340	66980	82,25	5509105
Blida	230	140	32200	82,25	2628710
Bouira	86	81	6966	82,25	572953,50
Boumerdès	150	43	6450	82,25	530512,50
Médea	219	36	7884	82,25	648459
Tizi Ouzou	192	9	1728	82,25	142128
Tipaza	248	5	1240	82,25	101990
Taharacht					18917,5
Total					10152775,50 DA

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03)

Le tableau N° 14 présente les destinations de la zone Centre, le kilométrage entre l'unité de production (Akbou) et de chacune des destinations avec leurs nombres de rotation ainsi que leurs tarifs rotations.

Tableau N° 15 : Les tarifs rotations de la zone Sud

Destination	Kilométrage	Nombre de rotation	Nombre de km × nbre de rotation	Tarif kilomètre	Tarif rotation
Biskra	389	3	1167	82,25	95985,75 DA

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03)

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Le tableau N° 15 ci-dessus présente les destinations de la zone Sud, le kilométrage entre l'unité de production (Akbou) et de chacune des destinations avec leurs nombres de rotation ainsi que leurs tarifs rotations. De ce fait, les coûts totaux de chaque zone de l'unité d'Akbou sont récapitulés dans le tableau N° 16 ci-dessous :

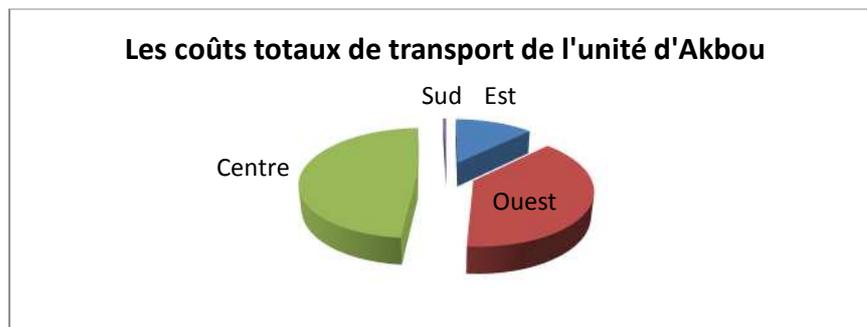
Tableau ° 16 : Les coûts totaux de transport de l'unité d'Akbou

Zone	Coût total
Est	1982408,50
Ouest	8112070,75
Centre	10152775,50
Sud	95985,75
Total	20343240,50 DA

Source : élaboré par nous mêmes

Le tableau N° 16 ci-dessus présente les coûts totaux de transport du tonnage expédié de l'unité d'Akbou vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud durant le mois de février 2016, reproduits dans la figure N°09 ci-dessous.

Figure N° 09 : Les coûts totaux de transport de l'unité d'Akbou



Enfin, nous avons divisé le coût total de transport de chaque zone sur le tonnage qu'on lui a expédié pour obtenir les coûts unitaires de transport de chaque zone, qu'on a récapitulé dans le tableau N° 17 ci-dessous :

Tableau N° 17 : Les coûts unitaires de transport de l'unité d'Akbou

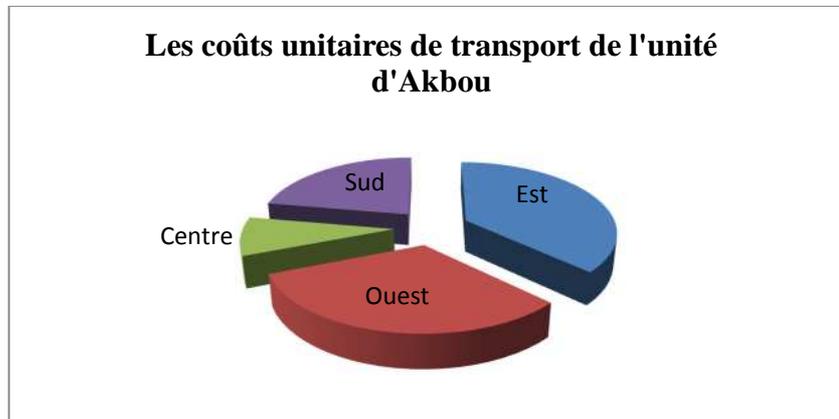
Zone	Coût unitaire
Est	6652,38
Ouest	7747,92
Centre	2116
Sud	5332,50 DA

Source : élaboré par nous mêmes

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Le tableau N° 17 présente les coûts unitaires de transport du tonnage expédié de l'unité d'Akbou vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud durant le mois de février 2016, reproduits dans la figure N°10 ci-dessous.

Figure N° 10 : Les coûts unitaires de transport de l'unité d'Akbou



4-2- Calcul des coûts unitaires de transport pour l'unité de Sétif

Pour calculer les coûts unitaires de transport de l'unité de Sétif du mois de février 2016, nous avons calculé le tonnage expédié vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud selon l'annexe n°05 (document donné par le service d'expédition de l'entreprise Général Emballage), ce tableau est reparti en trois colonnes : date de bon de livraison, la région de livraison ainsi que le poids livré. Nous avons calculé les sommes des poids livrés dans chaque région pour tout le mois de février. Nous avons obtenu les résultats qu'on a récapitulés dans le tableau N°18 ci-dessous :

Tableau N°18 : Le tonnage expédié de l'unité de Sétif

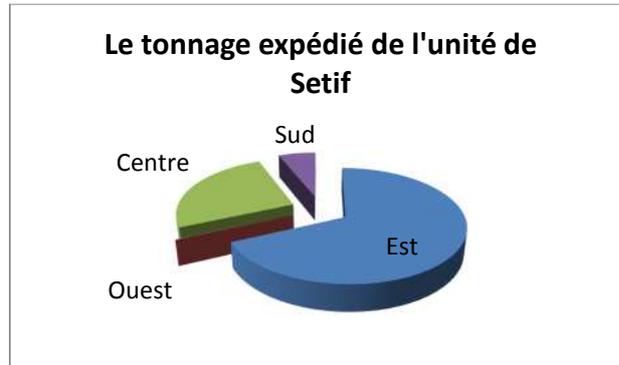
Zone	Tonnage expédié
Est	2298
Ouest	4,50
Centre	864,50
Sud	204
Total	3371 tonnes

Source :élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°05)

Le tableau N°18 ci-dessus présente le tonnage expédié de l'unité de Sétif vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud durant le mois de février 2016, reproduits dans la figure N°11 ci-après.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure N° 11 : Le tonnage expédié de l'unité de Sétif



Selon l'annexe n°04 donnée par le service d'expédition de l'entreprise Général Emballage, nous avons calculé les coûts totaux des produits livrés durant tout le mois de février, réparti en deux colonnes : destination et tarif .On sélectionne les tarifs par destination de livraison (Est, Ouest, Centre, Sud) et on calcule la somme pour chaque zone. Le tableau N° 19 ci-dessous récapitule les résultats obtenus :

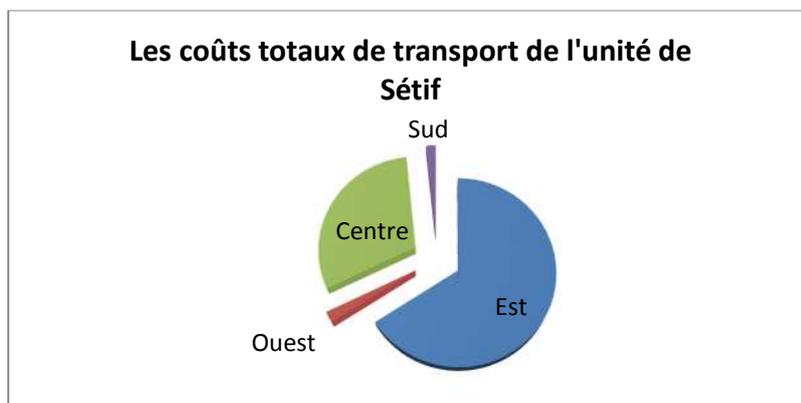
Tableau N° 19 : les coûts totaux de transport de l'unité de Sétif

Zone	Coût total
Est	2120147
Ouest	62000
Centre	982030
Sud	524525,9
Total	3688702,90 DA

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°04)

Le tableau N° 19 ci-dessus présente les coûts totaux de transport du tonnage expédié de l'unité de Sétif vers les zones Est, ouest, centre et sud durant le mois de février 2016, reproduits dans la figure N°12 ci-dessous.

Figure N° 12 : les coûts totaux de transport de l'unité de Sétif



Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Enfin, nous avons divisé le coût total de transport de chaque zone sur le tonnage qu'on lui a expédié et nous avons obtenu les coûts unitaires de transport de chaque zone, qu'on a récapitulé dans le tableau N° 20 ci-dessous :

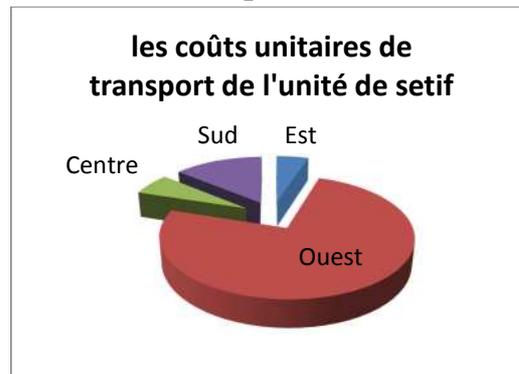
Tableau N° 20 : Les coûts unitaires de transport de l'unité de Sétif

Zone	Coût unitaire
Est	922,60
Ouest	13777,78
Centre	1135,95
Sud	2571,20 DA

Source : élaboré par nous mêmes

Le tableau N° 20 ci-dessus présente les coûts unitaires de transport du tonnage expédié de l'unité de Sétif vers les zones Est, ouest, centre et Sud durant le mois de février 2016, reproduits dans la figure N°13 ci-dessous.

Figure N° 13 : Les coûts unitaires de transport de l'unité de Sétif



Après avoir calculé la demande des clients de chaque zone (Est, Ouest, Centre, Sud), l'offre des deux unités de production (Akbou et Sétif) ainsi que les coûts unitaires de transport supportés par les deux unités de production pour chaque expédition effectuée vers les différentes zones (Est, Ouest, Centre, Sud). Nous avons obtenu le modèle d'affectation de l'entreprise Général Emballage qui fabrique du carton ondulé dans deux unités de production (Akbou et Sétif), L_i ($i = 1, 2$) ; le produit est ensuite expédié à des centres de distribution C_j ($j = 1, 2, 3, 4$). Le tableau ci-dessous présente ce modèle d'affectation :

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Tableau N° 21: Le modèle d'affectation

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	S _i
L ₁	6652.38	7747.92	2116	5332.50	6161
L ₂	922.6	13777.78	1135.95	2571.20	3371
D _j	2596	1051	5663	222	9532

source : élaboré par nous mêmes

Le tableau N° 21 ci-dessus présente le modèle d'affectation des deux unités de production (Akbou et Sétif) durant le mois de février 2016.

- Les lignes (L₁ et L₂) du tableau ci-dessus correspondent aux unités de production : Akbou et Setif. Les colonnes (C₁,C₂,C₃,C₄) du tableau représentent les zones de destination (Est, Ouest, Centre, Sud).
- Les coûts unitaires de transport associés entre les unités et les zones occupent les cellules (c_{ij}) sont reportés dans les coins supérieurs droits des cases (i ; j) associées. Par exemple, il en coûte **6652.38 DA** pour transporter une tonne de produit de (L₁ à C₁). Dans ce modèle, il est possible d'expédier de toutes unités à toutes zones
- la ligne D_j représente la demande des clients de chaque zone (Est, Ouest, Centre, Sud) durant le mois de février 2016.
- La colonne S_i représente l'offre des deux unités de production (Akbou et Sétif) durant le mois de février 2016.
- On notera que l'offre totale (**la somme des S_i**) est égale à la demande totale (**la somme des D_j**) : on dit que ce problème de transport est équilibré.

L'objectif est d'acheminer à coût minimal les 9532 tonne de produit des 2 unités de production (Akbou et Sétif) aux 4 zones (Est, Ouest, Centre, Sud).

De ce fait, le programme primal peut être formulé comme suit :

$$\begin{array}{l}
 \text{Min } (z) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 c_{ij} x_{ij} \\
 \text{Sous contraintes}
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 6161 \\
 x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 3371 \\
 x_{11} + x_{21} = 2596 \\
 x_{12} + x_{22} = 1051 \\
 x_{13} + x_{23} = 5663 \\
 x_{14} + x_{24} = 222 \\
 x_{ij} \geq 0
 \end{array} \right.$$

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Son programme dual est le suivant :

$$\text{Max}(R) = \sum_{i=1}^2 ai ui + \sum_{j=1}^4 bj vj$$

Sous contraintes:

$$\left\{ \begin{array}{l} u_1+v_1 \leq 6652.38 \\ u_1+v_2 \leq 7747.92 \\ u_1+v_3 \leq 2116 \\ u_1+v_4 \leq 5332.50 \\ u_2+v_1 \leq 922.60 \\ u_2+v_2 \leq 13777.78 \\ u_2+v_3 \leq 1135.95 \\ u_2+v_4 \leq 2571.20 \end{array} \right.$$

Dans la section suivante, on va résoudre ce modèle d'affectation par le logiciel **STORM**.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Section 3 : La résolution du problème de transport

Le modèle de transport obtenu (tableau N° 21) précédent est un programme linéaire, il existe en pratique des outils permettant de résoudre de tels problèmes. Mais évidemment, la théorie montre combien c'est difficile d'obtenir une solution optimale lorsque le modèle est limité en nombre de contraintes. L'outil informatique utilisé dans la recherche de solution du problème de transport étudié est le logiciel **STORM**.

1-Présentation de STORM

Le **STORM** est un outil d'optimisation et d'allocation de ressources. Il sert à déterminer comment utiliser au mieux des ressources limitées pour maximiser les objectifs souhaités et minimiser une perte donnée (tel que un coût de transport...). En résumé, il permet de trouver le minimum, le maximum ou la valeur au plus près d'une donnée tout en respectant les contraintes qu'on lui soumit.

Pour trouver une solution optimale, le **STORM** utilise les différentes méthodes (coin-nord-ouest, coût minimum, la méthode de Vogel et la méthode des lignes minimums), le principe de ces méthodes est de trouver une solution de base et de progresser par itérations pour trouver une solution qui minimise les coûts de transport.

2-Procédure de recherche d'une solution optimale par STORM

Le module « **Transportation** » de **STORM** permet de traiter les problèmes de transport. On utilisera les données relatives au tableau du problème de transport qu'on déjà (tableau N° 21).

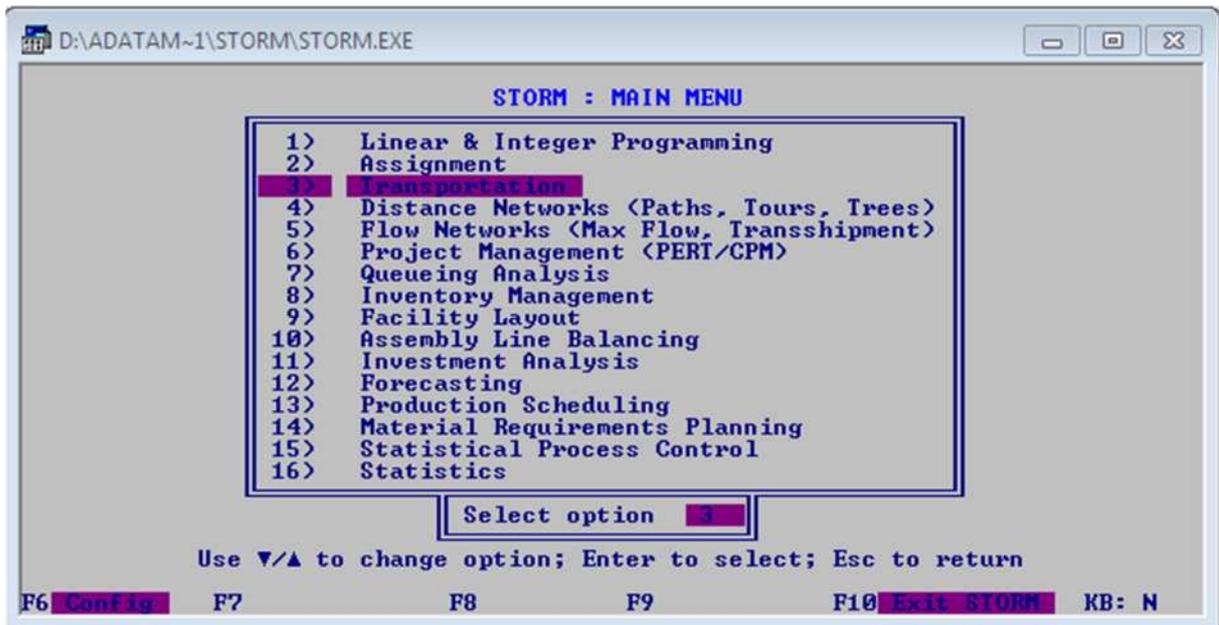
Résoudre ce problème de transport consiste à trouver un plan d'acheminement à coût minimal des unités L_i aux centres- destination C_j .

2-1-Saisie des données

Nous indiquons maintenant comment créer une feuille de données **STORM** pour le module de transport. Tout d'abord, lancer **STORM** puis cliquer sur « **entrer** ». La boîte de dialogue « **Main Menu** » s'affiche, voir la figure N° 14 ci-dessous :

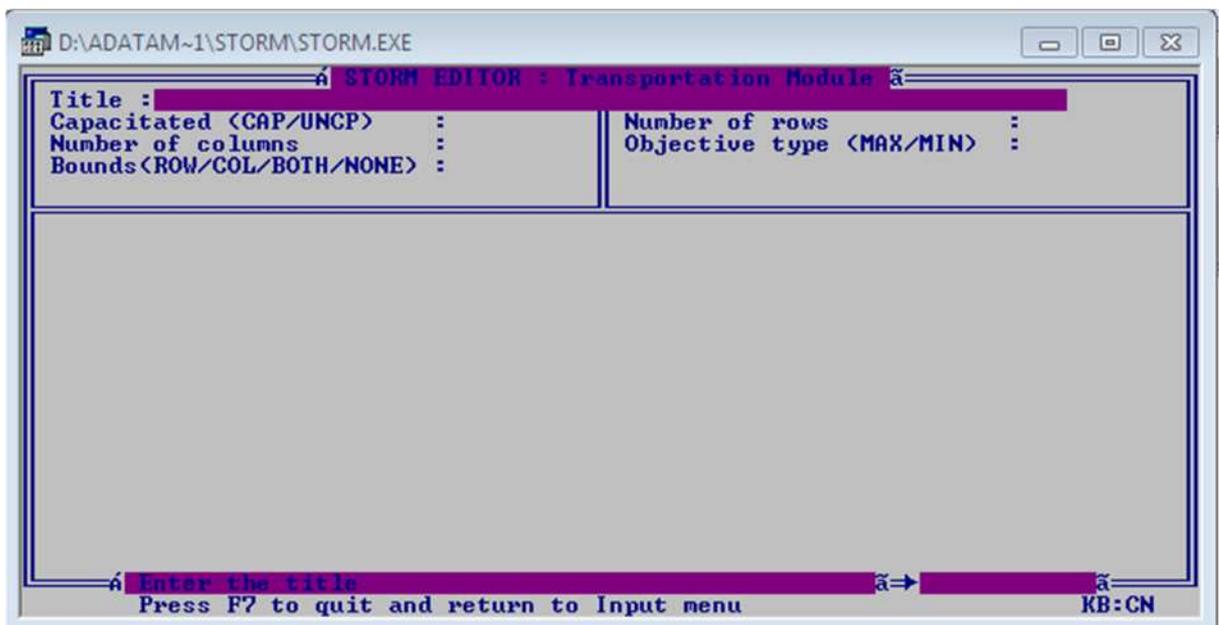
Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure N°14 : La boîte de dialogue « Main Menu » de STORM



Sélectionner le module « **transportation** » et cliquer « **entrer** ». La boîte de dialogue « **Transportation : Input** » affichée, puis on sélectionne « **create a new data set** », on va obtenir la figure N° 15 ci-dessous :

Figure N° 15: La boîte de dialogue « Transportation : Input » de STORM

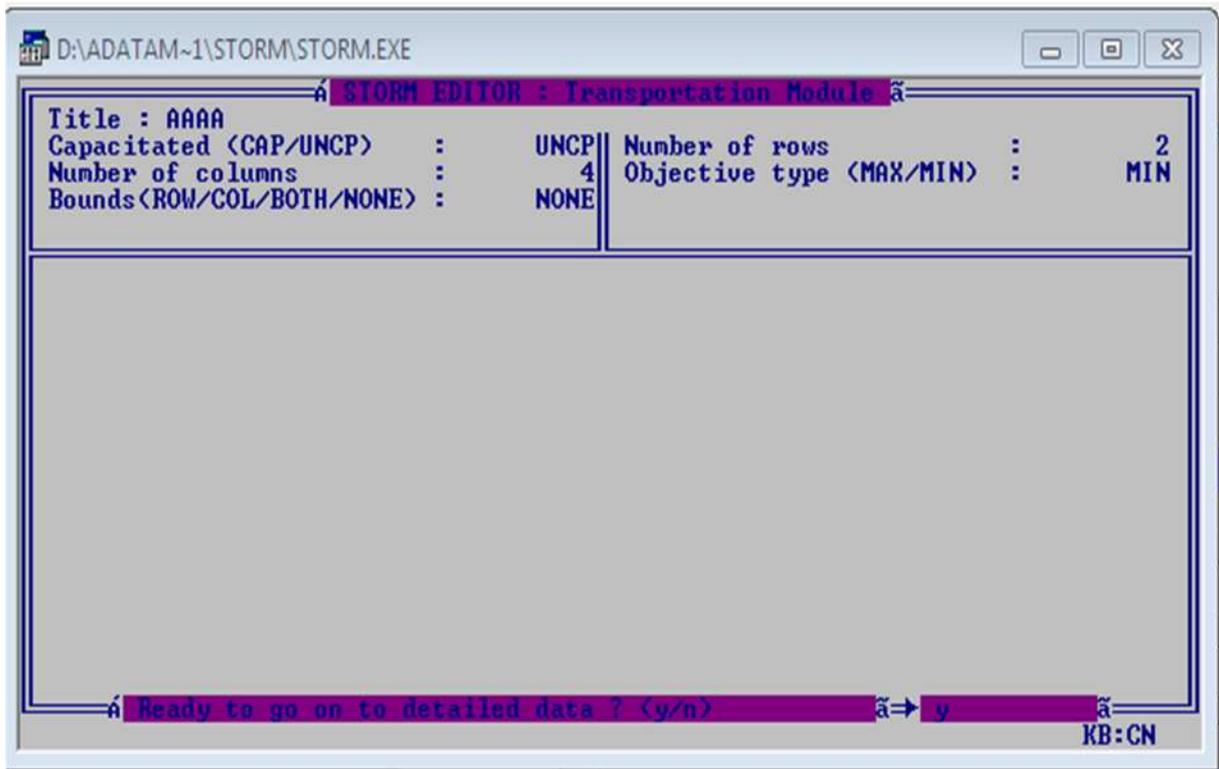


La boîte de dialogue « **STORM EDITOR : Transportation Module** » sert à préciser les caractéristiques générales du problème et indiquera à **STORM** les dimensions de la feuille de

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

saisie. La barre d'état, située au bas de l'écran, donne les instructions sur les paramètres à entrer, elle affiche « **Enter the title** », écrire le titre du modèle, puis entrer le nombre des unités de production (Number of Rows) (2 unités), ainsi que le nombre de zones (Number of Columns) (4 zones). L'écran devrait ressembler à celui de la figure N° 16 ci-dessous :

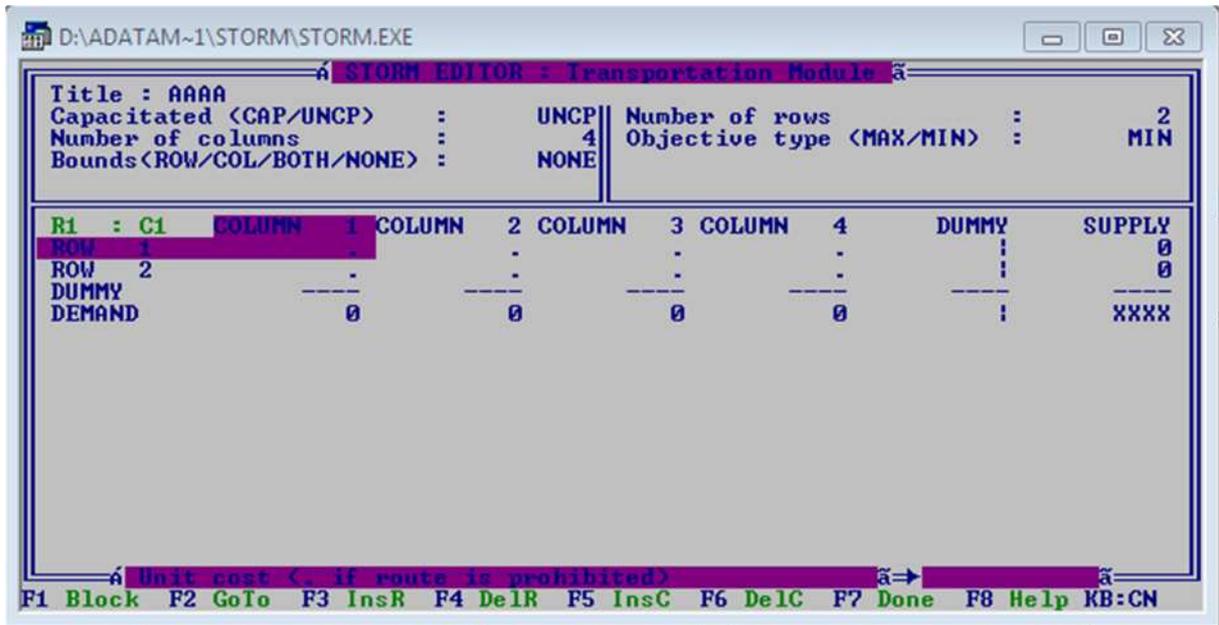
Figure N° 16 : La boîte de dialogue « STORM EDITOR : Transportation Module » de STORM



L'objectif du problème considéré consistant à minimiser le coût total. Pour continuer, cliquer sur « **Entrer** ». La feuille de saisie de données de dimension voulue est dont les cellules contiennent les valeurs par défaut s'affichent alors à l'écran, voir figure N° 17 ci-dessous :

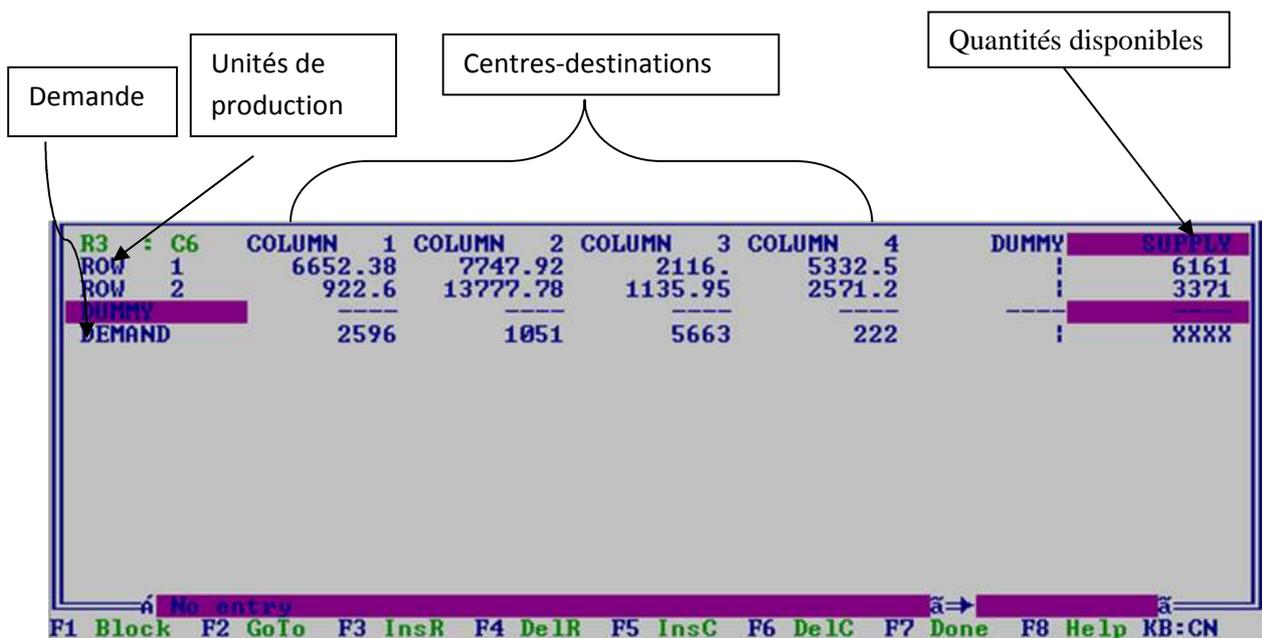
Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure N° 17 : La feuille de saisie de données du problème de transport (données du tableau N° 21)



On entrera les données du problème de transport du tableau N° 24 jusqu'à ce que la feuille de saisie soit identique à celle représentée à la figure N° 18.

Figure N° 18 : la fenêtre décrivant le tableau de transport de Général Emballage



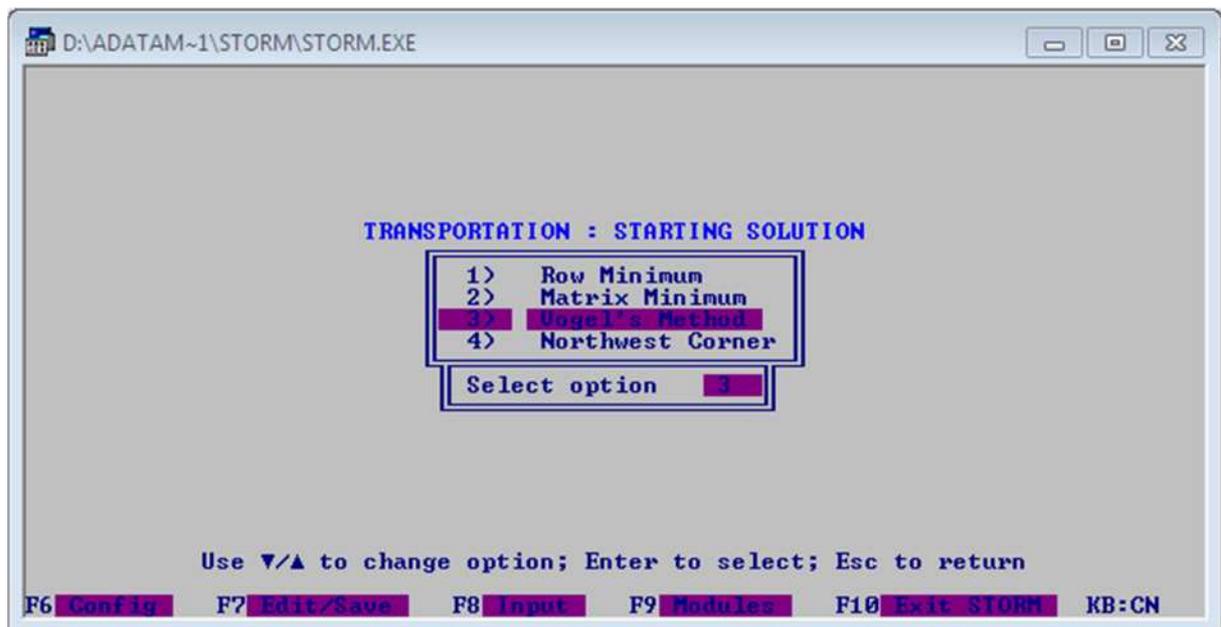
- Les lignes L₁ et L₂ correspondant aux unités de production (Akbou et Setif) et les colonnes C₁, C₂, C₃, C₄ aux zones de destination (Est, Ouest, Centre, Sud).

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

- Le coût unitaire de transport associé de chaque couple unité-zone occupe la cellule correspondante. Par exemple, il en coûte 6652.38 DA pour transporter une tonne de produit de L₁ à C₁. Dans le présent exemple, il est possible d'expédier de toutes unités à toute zone.
- Dans la colonne **SUPPLY**, on retrouve les quantités disponibles à chaque unité de production L₁,L₂
- La ligne **DEMAND** contient les demandes à satisfaire par les zones de destinations C₁, C₂, C₃, C₄.
- Aucune donnée n'est acceptée dans les cellules de la ligne ou de la colonne dénommées **DUMMY**. Les rangées **DUMMY** servent en effet à partitionner le tableau et à indiquer la possibilité qu'une unité ou zone fictive soit ajoutée par **STORM** lorsque le problème n'est pas équilibré.

Pour résoudre ce problème de transport, on clique sur le bouton **F7(Done)**, on obtient le menu Transportation :Process , et on clique sur la commande Execute the module with the current data set. La boîte de dialogue affichée devrait ressembler à celle de la figure N° 19 ci-dessous :

Figure N° 19 : La boîte de dialogue « Transportation :Starting Solution »



La section « **Starting Solution** » de la boîte de dialogue « **Transportation : Select Options** » permet de spécifier la procédure de calcul pour la solution de base admissible initiale. **STORM** offre le choix entre les quatre méthodes heuristiques suivantes :

- Coin nord-ouest (Northwest Corner) ;
- La méthode de Vogel (Vogel's Method);

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

- Coûts minimums (Matrix Minimum) ;
- Variante de la méthode des coûts minimums (Row Minimum).

STORM numérote (3), la solution de base admissible obtenue selon la méthode de Vogel (c'est la méthode retenue pour la résolution de notre problème).

La 2^{ème} section de la boîte de dialogue offre le choix entre aller directement à une solution optimale, « **Go to optimal solution** », ou aller à la solution de base résultant de la prochaine itération, « **Go to next itération** ».

La 3^{ème} section de la boîte de dialogue est active seulement après que l'on ait cliqué sur les boutons « **Go to optimal solution** » ou « **Go to next itération** ».

Pour obtenir une description de la solution de base courante, il suffit de cocher les cases « **Summary report for the current solution** » ou « **detailed report for the current solution** », puis de cliquer sur OK. La figure N° 20 et 21 ci-dessous dont les rapports détaillés et sommaires associés à une solution optimale de ce problème de transport.

Figure N°20 : Le rapport détaillé associé à la solution optimale

Row	Cell	Column	Amount	Unit Cost	Cell Cost	Reduced Cost
ROW 1	COLUMN 1	1	0	6652.3800	0.0000	4749.7300
ROW 1	COLUMN 2	2	1051	7747.9200	8.1431E+06	0.0000*
ROW 1	COLUMN 3	3	5110	2116.0000	1.0813E+07	0.0000*
ROW 1	COLUMN 4	4	0	5332.5000	0.0000	1781.2500
ROW 1	Subtotal = 1.8956E+07					
ROW 2	COLUMN 1	1	2596	922.6000	2.3951E+06	0.0000*
ROW 2	COLUMN 2	2	0	13777.7800	0.0000	7009.9100
ROW 2	COLUMN 3	3	553	1135.9500	628180.3000	0.0000*
ROW 2	COLUMN 4	4	222	2571.2000	570806.4000	0.0000*
ROW 2	Subtotal = 3594056.0000					
Total Cost = 2.2550E+07						* Basic cells
Number of iterations = 1						

Press any key when ready

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure N° 21 : Le rapport sommaire associé à la solution optimale

AAAA
TRANSPORTATION - OPTIMAL SOLUTION - SUMMARY REPORT

Row	Cell	Column	Amount	Unit Cost	Cell Cost
ROW 1		COLUMN 2	1051	7747.9200	8.1431E+06
ROW 1		COLUMN 3	5110	2116.0000	1.0813E+07
ROW 1	Subtotal = 1.8956E+07				
ROW 2		COLUMN 1	2596	922.6000	2.3951E+06
ROW 2		COLUMN 3	553	1135.9500	628180.3000
ROW 2		COLUMN 4	222	2571.2000	570806.4000
ROW 2	Subtotal = 3594056.0000				

Total Cost = 2.2550E+07
Number of iterations = 1

Press any key when ready

La 4^{ème} section, « **View current solution in tableau format ou monitor** », de la boîte de dialogue permet d'afficher le tableau de transport associé à la solution de base courante. La figure N° 22 ci-dessous donne le tableau de transport associé à une solution optimale de ce problème.

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure N° 22 : Tableau de transport associé à la solution optimale

```

AAAA
TRANSPORTATION - OPTIMAL SOLUTION - TABLEAU OUTPUT

```

	COLUMN 1	COLUMN 2	COLUMN 3	COLUMN 4	U(I)\SUPPLY
ROW 1	16652.380	17747.920	2116.000	5332.500	0.000
	4749.730	1051	5110	1781.250	6161
ROW 2	1922.600	13777.780	1135.950	2571.200	-980.050
	2596	7009.910	553	222	3371
U(J)	1902.650	7747.920	2116.000	3551.250	
DEMAND	2596	1051	5663	222	

Total Cost = 2.2550E+07

Press any key when ready

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Section 4 : Interprétation des résultats

1-Interprétation du tableau optimal

Le coût unitaire de transport de chaque couple unité-zone occupe le coin supérieur gauche de la case correspondante. Dans le coin inférieur droit d'une case (i,j) apparaît, sur fond violet, la valeur de la variable (x_{ij}) s'il s'agit d'une case de base et sur fond gris, le coût marginal de la variable (x_{ij}) s'il s'agit d'un trajet non utilisé. Le tableau de la figure N°22 est optimal puisque le problème traité en est un de minimisation et que le coût marginal(S_{ij}) de chaque variable hors base est non négatif.

Dans les cases de la dernière colonne, « $U(i) / \text{SUPPLY}$ », on retrouve les valeurs des variables duales (u_i) dans le coin supérieur gauche ainsi que les quantités totales expédiées à partir des différentes unités de production. De même, dans les cases de la dernière ligne, « $V(j) \text{ DEMAND}$ », apparaissent dans le coin supérieur gauche les valeurs des variables duales (v_j) et les quantités totales reçues par les différentes zones.

1-1-Analyse des résultats de la solution optimale

Après une seule itération, STORM nous a fournit un plan optimal de transport pour la distribution du carton ondulé vers les différentes zones (Est, Ouest, Centre, Sud) avec un coût de transport minimum égale à 22.550.000 DA.

1-1-1-Analyse des résultats concernant l'unité d'Akbou

Le tonnage à expédier de l'unité d'Akbou vers les zones de distribution est résumé dans le tableau N° 22 ci-dessous

Tableau N° 22: Le tonnage à expédier de l'unité d'Akbou

Zone	Tonnage à expédier
Est	00
Ouest	1051
Centre	5110
Sud	00

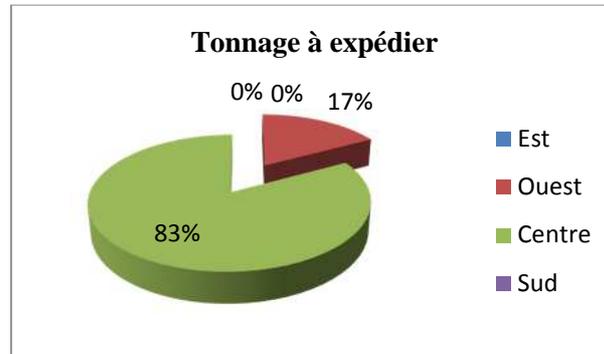
Source : élaboré par nous mêmes

Le tableau N°22 présente le tonnage à expédier de l'unité d'Akbou vers les quatre zones de distribution. D'après la solution optimale qu'on a obtenu par **STORM**, on constate que l'unité d'Akbou doit s'en occuper de l'expédition vers la zone Centre et à degré moins vers celle de l'Ouest, et s'abstenir d'expédier vers les zones Est et Sud en raison de la grande

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

distance qui sépare l'unité d'Akbou de ces deux zones là, reproduits dans la figure N°23 ci-dessous :

Figure N°23 : Le tonnage à expédier de l'unité d'Akbou



1-1-2-Analyse des résultats concernant l'unité de Sétif

Le tonnage à expédier de l'unité de Sétif vers les zones de distribution est résumé dans le tableau N° 23 ci-dessous :

Tableau N° 23: Le tonnage à expédier de l'unité de Sétif

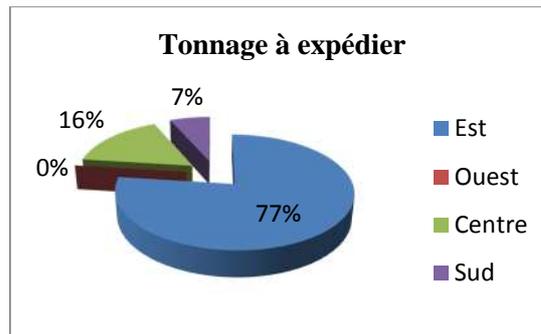
Zone	Tonnage à expédier
Est	2596
Ouest	00
Centre	553
Sud	222

Source : élaboré par nous-mêmes

Le tableau N° 23 présente le tonnage à expédier de l'unité de Sétif vers les différentes zones de distribution. D'après la solution optimale qu'on a obtenu par **STORM**, on constate que l'unité de Sétif doit s'en occuper principalement de l'expédition vers la zone Est et à degré moins de la zone Sud, en parallèle, de la zone Centre, si cette dernière n'est pas quasi satisfaite par l'unité d'Akbou et s'abstenir d'expédier vers la zone Ouest, reproduits dans la figure N°24 ci-dessous :

Chapitre N 3 : La logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage

Figure N°24 : Le tonnage à expédier de l'unité de Sétif

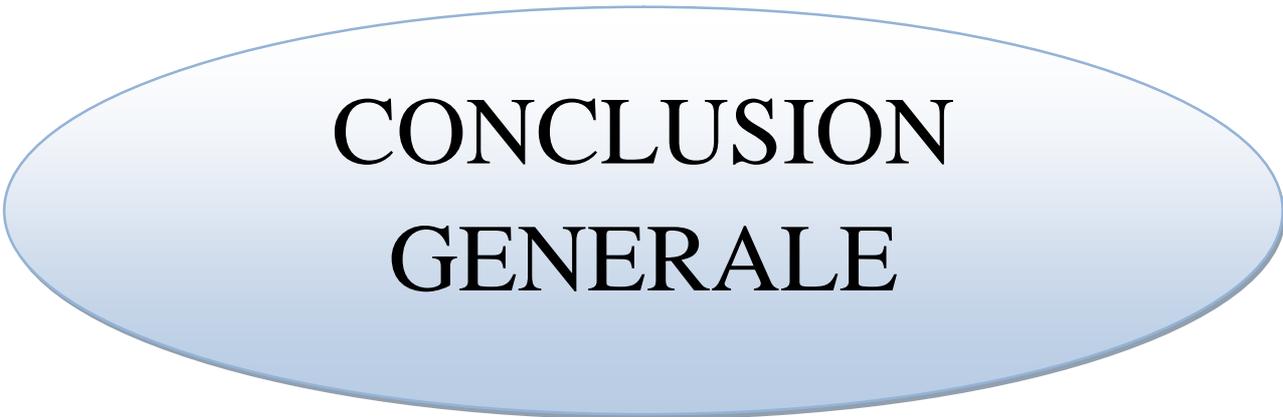


Après avoir analysé les résultats obtenus par **STORM**, nous avons conclu que l'entreprise Général Emballage doit opter pour le plan optimal suivant :

L'entreprise Général Emballage doit expédier 1051 tonnes du carton ondulé de l'unité d'Akbou vers la zone Ouest, 5110 tonnes vers la zone Centre et s'abstenir d'expédier vers les Est et Sud. Alors que, elle doit expédier 2596 tonnes de l'unité de Sétif vers la zone Est, 553 tonnes vers la zone Centre, 222 tonnes vers la zone Sud et s'abstenir d'expédier vers la zone Ouest.

Conclusion

A travers les résultats illustrés dans ce dernier chapitre, l'objectif est de minimiser les coûts de transport de la distribution du carton ondulé de Général Emballage qui occupe une place très importante dans le marché national du carton , on a pu établir un plan de transport optimal pour l'entreprise en question à base du modèle d'affectation des deux unités de production (Akbou et Sétif) vers les quatre zones de distribution (Est, Ouest, Centre, Sud), à moindre coût en utilisant le logiciel **STORM**.



**CONCLUSION
GENERALE**

Dans cette étape de notre étude, nous rappelons la problématique étudiée puis présentons les grandes lignes de la démarche poursuivie et des résultats obtenus pour l'aide à l'optimisation des coûts de transport, ensuite, nous expliquons notre contribution ainsi que les limites de notre travail. Enfin, des recommandations seront proposées.

L'objectif essentiel de notre travail intitulé « la logistique de distribution : optimisation des coûts de transport, cas de GENERAL EMBALLAGE » était de faire une étude sur l'optimisation des coûts de transport de cette entreprise.

Pour atteindre l'objectif escompté, nous avons essayé de répondre à cette problématique : Quelles quantités de produits à expédier des unités de production vers les destinations en respectant l'offre et en satisfaisant la demande au moindre coût ?

Pour répondre à cette problématique, nous avons émis deux hypothèses :

- La minimisation des coûts de transport permettra d'améliorer la performance de l'entreprise Général Emballage.
- La satisfaction client constitue un indicateur pertinent pour assurer la performance de la logistique de distribution.

À travers ces hypothèses, nous avons constitué trois chapitres précédés d'une introduction générale dans laquelle nous avons présenté la problématique, les hypothèses et la subdivision du travail.

Ainsi, le premier chapitre de notre travail a abordé le cadre théorique de la logistique et un accent sur la chaîne logistique, la logistique de distribution et nous avons développé le cadre conceptuel de la politique de distribution.

Le deuxième chapitre a été consacré aux fondements théoriques de l'optimisation des coûts de transport, la construction du modèle de transport ainsi que les différentes méthodes de résolution du modèle en question.

Dans le troisième chapitre pratique nous avons présenté l'entreprise d'accueil Général Emballage, formulé son problème de transport que nous avons résolu avec le logiciel **STORM** et nous avons analysé les résultats obtenus pour donner des recommandations.

Nous avons tenté tout au long de ce travail de trouver les résultats du plan optimal de transport qui vont nous permettre de réduire les coûts de transport de Général Emballage pour les expéditions du mois de février 2016. L'analyse de ces résultats nous a permis de dégager le plan optimal suivant :

L'entreprise Général Emballage doit expédier 1051 tonnes du carton ondulé de l'unité d'Akbou vers la zone Ouest, 5110 tonnes vers la zone Centre et s'abstenir d'expédier vers les Est et Sud. Alors que, elle doit expédier 2596 tonnes de l'unité de Sétif vers la zone Est, 553

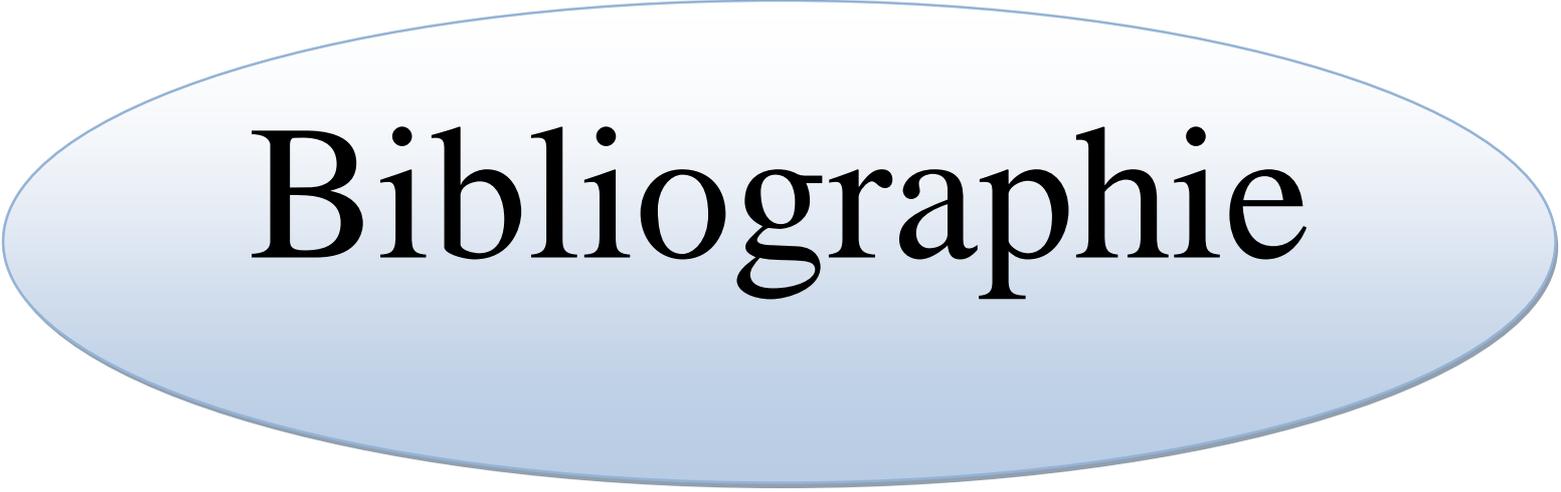
tonnes vers la zone Centre, 222 tonnes vers la zone Sud et s'abstenir d'expédier vers la zone Ouest.

Ces résultats nous ont permis de confirmer les hypothèses proposées à la problématique concernant les quantités exactes à expédier de chaque unité de production vers les différentes zones et au moindre coût.

Notre contribution doit être appréciée en tenant compte des limites de la présente étude, notre souhait était d'étudier les expéditions durant au moins un trimestre au lieu d'un seul mois et aussi de répartir les destinations par wilayas au lieu de les répartir par zones, cependant suite aux limites liées essentiellement au temps, nous avons contenté d'étudier les expéditions d'un seul mois et c'était le mois de février 2016 et de répartir les destinations par zones.

L'analyse du problème de transport de Général Emballage nous a permis de constater quelques insuffisances en rapport avec la distribution de ses produits. Ce qui nous a amenés à proposer des recommandations :

- l'unité d'Oran doit passer d'une unité de transformation à une unité de production pour prendre en charge l'alimentation de la zone Ouest, du coup, minimiser les coûts de distribution ;
- Amélioration du système de distribution par l'utilisation des nouvelles technologies ;
- Optimiser le cycle de traitement des commandes en regroupant les trois fonctions qui sont : la gestion des commandes, la gestion de l'entreposage et la gestion des transports. Cette démarche repose sur la coordination des activités en y associant les ressources de ces différents services ;
- Créer des plateformes d'entrepôts dans des lieux de forte demande pour répondre efficacement aux attentes des clients.



Bibliographie

Les ouvrages :

- ANNE-SOPHIE (B) : « *la distribution* », édition Dunod, paris, 2013.
- BAGLIN(G) et coll. : « *Management industriel et logistique* », economica, 4^{ème} édition, Paris.
- BARCZYK(D) et EVRARD(R) : « *La Distribution* », édition Nathan/universel, 2002.
- D.Tixier, H. Mathe et J. Colin, « *la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif* », Dunod ,2^{ème} édition, Paris, 1981.
- D.Tixier, H. Mathe et J. Colin, « *La logistique au service de l'entreprise : moyens, mécanismes et enjeux* »,Dunod, Paris, 1988.
- Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : « *Optimisation appliquée* », édition Springer, Verlag, France, 2005.
- EDIGHOFFER J.R., « *Précis de gestion d'entreprise* », édition Nathan, 2004.
- HELFER (J) et ALBERTINI(T) : « *Dictionnaire du marketing* », Vuibert, 3^{ème} édition, Paris, 2001.
- Joël SOHIER, « *la logistique : comprendre la démarche logistique, ses enjeux et ses répercussions sur la question* », Vuibert, 3^{ème} édition, Paris, 2002.
- KOTLE. (P) : « *La logistique et le management* », édition Economica paris, 1998.
- KOTLER (P), KELLER(K) et MANCEAU (D) : « *marketing management* », 14 édition.
- MEDAN (P), GRATACAP (A) : « *Logistique et Supply Chain Management* », Paris, 2008.
- MENTZER (J): « *Defining the supply chain management, journal of business logistics*», volume2, 2001.

- Rémi RUPPLI : « *Programmation Linéaire* », édition ellipses. Paris, 2005.
- TIXIER (D), MATHE (H) et COLLIN (J) : « *La logistique d'entreprise* », Dunod, Paris, 1996.
- TOWILL (D): « *supply chain management*», Paris, 2007.
- Yves PIMOR : « *logistique : production, Distribution, Soutien* », Dunod, 4ème édition, paris, 1998, 2005.

Les mémoires :

- Mebarki (S) et Tahir (L), « Optimisation du réseau logistique de distribution : Cas des huiles au niveau de Cevital », mémoire de master, option recherche opérationnelle, université de Bejaia ,2015.

Les dictionnaires :

- Dictionnaire Larousse en ligne :
<http://www.larousse.fr/dictionnaires/français/logistique/47678>

Les revues :

- KREBS(B) : « *le livre blanc de la supply chain* », septembre 2010.
- journal of Marketing, octobre 1948, citée par D.Tixier, H. Mathe et J. Colin dans : « *la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif* », Dunod ,2^{ème} édition, Paris, 1981.

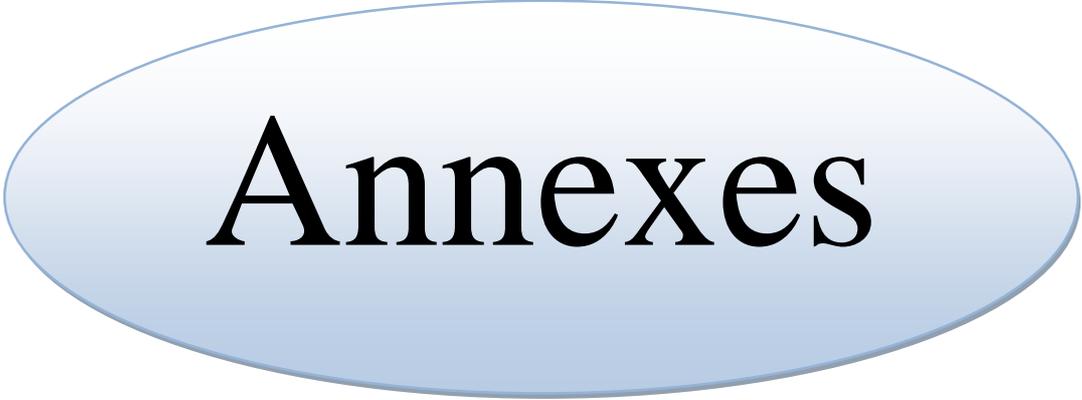
Les travaux universitaires :

- CHABI. (T), les cours de R.O., sciences de gestion 2009-2010.
- Loic Malinge, cours LEA 2005/2006 22/12/2012.
- RAHAL (F), cour de logistique de distribution, HEC, Alger, 2010/2011.

Webographie :

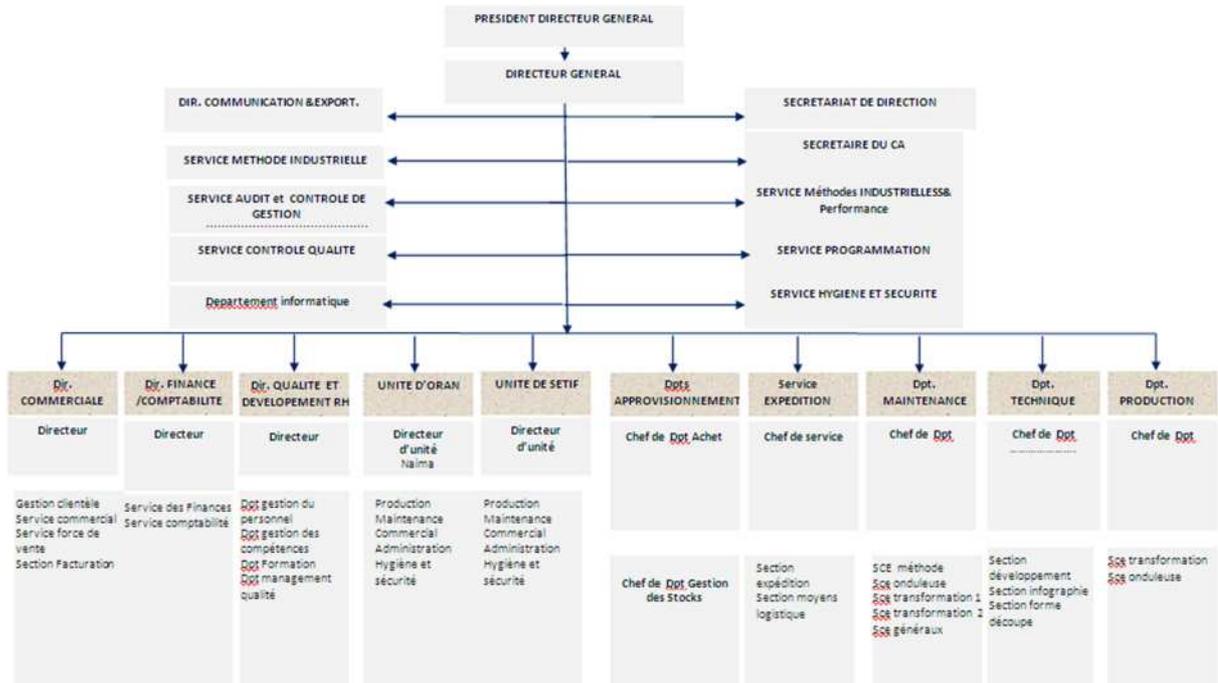
- www.logistique-management.fr/document/pdf/article/4_2_62.pdf
- <http://www.transport-logistique.org/fr/logistique-definition.html>

- <http://www.doc-etudiant.fr/Commerce/Logistique/Cours-Distribution-et-logistique-133348.html>
- <http://www.institutnemo.com/responsable-logistique-de-distribution>
- <http://www.centredelanguefrancaise.paris/wpcontent/uploads/downloads/2011/10/distribution.pdf>
- <http://www.definitions-marketing.com/definition/reseau-de-distribution/>
- <http://www.doc-etudiant.fr/Commerce/Marketing/Cours-Le-rôle-des-intermediaires-dans-la-distribution - 130722.html>
- <http://www.cat-logistique.com/optimisation.html>



Annexes

Annexe N° 01 : Organigramme de l'entreprise Général Emballage :



Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.

Annexe N° 02 : Le kilométrage entre l'unité d'Akbou et les différentes destinations:

5	POINT DEPART	DESTINATION	CODE WILAYA	KM ALLER SIMPLE
6				
7	AKBOU	ADRAR	1	1472
8	AKBOU	CHLEF	2	385
9	AKBOU	LAGHOUAT	3	445
10	AKBOU	OUM EL BOUAGHI	4	385
11	AKBOU	BATNA	5	333
12	AKBOU	BISKRA	7	389
13	AKBOU	BECHAR	8	1067
14	AKBOU	BLIDA	9	230
15	AKBOU	BOUIRA	10	86
16	AKBOU	TAMENRASSET	11	1950
17	AKBOU	TEBESSA	12	510
18	AKBOU	TLEMSEN	13	737
19	AKBOU	TIARET	14	432
20	AKBOU	TIZI OUZOU	15	192
21	AKBOU	ALGER	16	197
22	AKBOU	DJELFA	17	334
23	AKBOU	JIJEL	18	413
24	AKBOU	SETIF	19	195
25	AKBOU	SAIDA	20	607
26	AKBOU	SKIKDA	21	390
27	AKBOU	SIDI BELABES	22	625
28	AKBOU	ANNABA	23	468
29	AKBOU	GUELMA	24	418

Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.

30	AKBOU	CONSTANTINE	25	305
31	AKBOU	MEDEA	26	219
32	AKBOU	MOSTAGANEM	27	502
33	AKBOU	M'SILA	28	146
34	AKBOU	MASCARA	29	545
35	AKBOU	OUARGLA	30	742
36	AKBOU	ORAN	31	599
37	AKBOU	EL BAYEDH	32	656
38	AKBOU	ILLIZI	33	1643
39	AKBOU	BBA	34	110
40	AKBOU	BOUMERDES	35	150
41	AKBOU	EL TAREF	36	549
42	AKBOU	TINDOUF	37	1880
43	AKBOU	TISSEMSILT	38	430
44	AKBOU	OUED SOUF	39	600
45	AKBOU	KHENCHELA	40	405
46	AKBOU	SOUK AHRAS	41	510
47	AKBOU	TIPAZA	42	248
48	AKBOU	MILA	43	318
49	AKBOU	AIN DEFLA	44	335
50	AKBOU	NAAMA	45	800
51	AKBOU	AIN TIMOUCHENT	46	630
52	AKBOU	GHARDAIA	47	627
53	AKBOU	RELIZANE	48	474

Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.

Annexe N° 03 : Tarifs rotations de l'unité d'Akbou :

3	Destination	Kilometrage	Tarif kilometre	Tarif rotation
4	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
5	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
6	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
7	BOUMERDES	150,00	82,25	12 337,50
8	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
9	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
10	BOUIRA	86,00	82,25	7 073,50
11	BEJALA		82,25	6 000,00
12	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
13	SETIF	195,00	82,25	16 038,75
14	MEDEA	219,00	82,25	18 012,75
15	BOUIRA	86,00	82,25	7 073,50
16	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
17	BOUIRA	86,00	82,25	7 073,50
18	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
19	MEDEA	219,00	82,25	18 012,75
20	BOUIRA	86,00	82,25	7 073,50
21	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
22	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
23	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
24	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
25	ORAN	599,00	82,25	49 267,75

Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.

940	BOUIRA	86,00	82,25	7 073,50
941	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
942	BEJAIA		82,25	6 000,00
943	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
944	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
945	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
946	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
947	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
948	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
949	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
950	SETIF	195,00	82,25	16 038,75
951	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
952	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
953	ORAN	599,00	82,25	49 267,75
954	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
955	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
956	MEDEA	219,00	82,25	18 012,75
957	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
958	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
959	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
960	BEJAIA		82,25	6 000,00
961	BLIDA	230,00	82,25	18 917,50
962	ALGER	197,00	82,25	16 203,25
963	ALGER	197,00	82,25	16 203,25

Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.

Annexe N° 04 : Tarifs d'expéditions à partir de l'unité de Sétif :

8	DESTINATION	TARIF HORS TAXE	335	SETIF	2 145,00
9	CHELGHOUH LAID	10 477,00	336	AIN KBIRA	3 580,00
10	MSILA	11 550,00	337	SETIF	2 145,00
11	EL EULMA	2 475,00	338	SETIF	2 145,00
12	SETIF	2 145,00	339	SETIF	2 145,00
13	SETIF	2 145,00	340	SETIF	2 145,00
14	CONSTANTINE	10 477,00	341	SETIF	2 145,00
15	CONSTANTINE	10 477,00	342	SETIF	2 145,00
16	MSILA	11 550,00	343	BBA	4 500,00
17	MSILA	11 550,00	344	SETIF	2 145,00
18	AIN OULMANE	3 580,00	345	SETIF	2 145,00
19	CONSTANTINE	10 477,00	346	CONSTANTINE	7 640,00
20	CONSTANTINE	10 477,00	347	SETIF	2 145,00
21	BBA	6 228,00	348	SETIF	2 145,00
22	CONSTANTINE	10 477,00	349	SETIF	2 145,00
23	BBA	6 228,00	350	BLIDA	18 050,00
24	BOUIRA	13 950,00	351	SETIF	2 145,00
25	CHELGHOUH LAID	10 477,00	352	SETIF	2 145,00
26	EL EULMA	2 475,00	353	ALGER	16 780,00
27	BBA	6 228,00	354	SETIF	2 145,00
28	ALGER	23 000,00	355	SETIF	2 145,00

Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.

Annexe N° 05 : tonnage livré à partir de l'unité de Sétif :

5	Date B	Régic	Pd li				
6	02/02/2016	EST	5 553	1386	08/02/2016	EST	624
7	02/02/2016	EST	5 439	1387	09/02/2016	EST	6 358
8	03/02/2016	CENTRE I	1 128	1388	09/02/2016	EST	5 301
9	03/02/2016	CENTRE I	2 002	1389	11/02/2016	EST	5 489
10	03/02/2016	CENTRE I	283	1390	11/02/2016	EST	6 039
11	03/02/2016	CENTRE I	391	1391	15/02/2016	CENTRE I	6 275
12	03/02/2016	CENTRE I	4 016	1392	15/02/2016	EST	3 245
13	04/02/2016	CENTRE I	3 683	1393	16/02/2016	CENTRE I	3 191
14	04/02/2016	CENTRE I	96	1394	17/02/2016	CENTRE I	1 110
15	05/02/2016	CENTRE I	1 305	1395	17/02/2016	CENTRE I	1 478
16	07/02/2016	EST	3 612	1396	20/02/2016	EST	4 089
17	07/02/2016	EST	258	1397	20/02/2016	EST	789
18	07/02/2016	EST	2 322	1398	22/02/2016	SUD	5 345
19	08/02/2016	EST	6 880	1399	23/02/2016	CENTRE I	1 485
20	08/02/2016	EST	6 358	1400	23/02/2016	CENTRE I	2 242
21	09/02/2016	EST	591	1401	23/02/2016	CENTRE I	3 204
22	11/02/2016	EST	6 256	1402	24/02/2016	CENTRE I	2 807
23	11/02/2016	EST	258	1403	24/02/2016	CENTRE I	808
24	16/02/2016	EST	1 345	1404	24/02/2016	CENTRE I	1 282
25	17/02/2016	CENTRE I	461	1405	24/02/2016	CENTRE I	846
26	17/02/2016	CENTRE I	882	1406	28/02/2016	EST	6 069
27	17/02/2016	EST	5 120	1407	29/02/2016	EST	4 475
				1408	29/02/2016	EST	4 951

Source : Document interne de l'entreprise Général Emballage, année 2016.



Table des matières

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des tableaux et des figures

Sommaire

Introduction générale

Chapitre 01 : la logistique dans l'entreprise de production

Section 1 : Typologie de la logistique

1-Bref historique.....	5
2-Définition de la logistique.....	5
3-Les différents types de la logistique.....	7
3-1-La logistique d'approvisionnement.....	7
3-2-La logistique de production.....	7
3-3-La logistique de distribution.....	7
3-4-La logistique de soutien.....	7
3-5- La logistique de service après vente.....	7
3-6-Des revers logistics.....	8
4-Les enjeux de la logistique.....	9
4-1- Les enjeux pour l'entreprise.....	9
4-1-1-La maîtrise des coûts.....	9
4-1-2-La standardisation des produits et processus de gestion.....	9
4-1-3-La flexibilité et l'adaptabilité de l'entreprise.....	9
4-2- Les enjeux pour l'environnement de l'entreprise.....	9
4-2-1-Le secteur des transports	10
4-2-2-Les politiques économiques.....	10
5- La chaîne logistique (la supply chain).....	10

5-1-Définition de la chaine logistique.....	10
5-2-Les enjeux de la chaine logistique.....	11
5-2-1-Les coûts.....	12
5-2-2-La qualité des produits.....	12
5-2-3-Le délai.....	12
5-2-4-La flexibilité.....	12
5-2-5-Le niveau de service.....	12
5-2-6-Les risques.....	13
5-2-7-Potentiel de progrès.....	13
5-3-Structure de la chaine logistique.....	13
5-3-1-Stratégique.....	13
5-3-2-Tactique.....	13
5-3-3-Opérationnelle.....	14
5-4-Outils de la chaine logistique.....	14
5-4-1-Les MRP (Material Resource Planning).....	14
5-4-2-Les ERP (Enterprise Ressource Planning).....	14
5-4-3-Les APS (Advanced Planning and Scheduling).....	14
Section 2 : La logistique de distribution.....	15
1-Définitions.....	15
2-Processus de la logistique de distribution.....	15
2-1-Planification.....	16
2-2-Transactionnel et administratif.....	16
2.3. Opérationnel.....	16
3-Activités de la logistique de distribution.....	16
3-1-Le transport.....	16
3-2-L'entreposage.....	17
3-3-La manutention.....	17
4-Les enjeux de la logistique de distribution.....	17

4-1-Les intervenants.....	17
4-2-Modes des opérations de transport.....	17
4.3. Respect des cahiers des charges clients.....	17
4-4-Maîtrise des coûts logistiques.....	18
4-5-Les risques liés à l'acheminement.....	18
4-6-Logistique des retours.....	18
5-Objectifs de la logistique de distribution.....	18
5-1-Le service clientèle.....	18
5-2-La réduction des coûts.....	18
5-3-La qualité.....	19
6-Principaux facteurs influençant la logistique de distribution.....	19
7-Missions du logisticien de distribution.....	19
8-Contraintes de la logistique de distribution.....	20
8-1-Contraintes liées aux marchandises.....	20
8-2-Contraintes réglementaires.....	20
8-3-Contraintes géographiques.....	20
8-4-Contraintes techniques.....	20
Section 3 : La politique de distribution.....	21
1-Définitions de la distribution.....	21
2-Les fonctions de la distribution.....	21
2-1-Les fonctions spatiales.....	21
2-2-Les fonctions d'assortiments.....	21
2-3-Les fonctions temporelles.....	22
2-4-Les fonctions commerciales.....	22
3-Les objectifs de la distribution.....	22
3-1-Couverture quantitative du marché.....	22
3-2-Aspects qualitatifs du système de distribution.....	22

3-3-Minimiser les coûts.....	23
4-Les contraintes de la distribution.....	23
4-1-Les contraintes externes.....	23
4-2-Les contraintes internes.....	23
5-Les différents circuits de distribution.....	23
5-1-Le canal de distribution.....	23
5-2-Le circuit de distribution.....	23
5-3-Le réseau de distribution.....	24
5-4-Les types des circuits de la distribution.....	24
5-4-1-Le circuit ultracourt ou circuit direct.....	24
5-4-2-Le circuit court.....	25
5-4-3Le circuit long.....	25
6-le rôle des intermédiaires.....	26
6-1-Réduction du nombre de contacts.....	26
6-2-Assurer une gestion de fonctionnement optimale.....	27
6-3-Les intermédiaires rapprochent les entreprises de leur marché.....	27
Conclusion du chapitre 01.....	27
Chapitre 02 : Méthodes d'optimisation des coûts de transport.....	28
Section 1 : Généralités sur l'optimisation de la logistique de transport.....	29
1-Définition d'un problème d'optimisation.....	29
2-Les enjeux d'optimisation.....	29
3-Les contraintes prises en compte par les modèles d'optimisation.....	29
4-La relation entre la logistique et le transport.....	30
Section 2 : Le modèle de transport.....	31
1-Formulation du problème de transport.....	31
1-1-Présentation.....	31
1-2-Enoncé général du problème de transport.....	31

1-2-1-Les paramètres.....	31
1-2-2-Les variables.....	31
1-2-3-Équations.....	31
2-Le dual d'un problème de transport.....	33
3-Cas particuliers.....	35
3-1-cas où l'offre est supérieure à la demande.....	35
3-2-cas où l'offre est inférieure à la demande.....	36
Section 3 : Méthodes de résolution d'un problème de transport.....	38
1-Phase1 : détermination d'une solution de base initiale.....	38
1-1-La méthode du Coin Nord-Ouest.....	38
1-1-1-Présentation.....	38
1-1-2-Principe.....	38
1-2-La méthode des coûts minimums (entrées minimales).....	39
1-2-1-Présentation.....	39
1-2-2Principe.....	39
1-3-La méthode de Vogel (Balas-Hammer).....	40
1-3-1-Présentation.....	40
1-3-2-Principe.....	40
2-phase 2 : la recherche de la solution optimale à partir de la solution de base réalisable trouvée à la phase 1.....	41
2-1-La méthode de stepping –stonne.....	41
2-2-Algorithmme primal-dual.....	41
Conclusion du chapitre 02.....	44
Chapitre 03 : la logistique de distribution dans l'entreprise Général Emballage.....	45
Section 1: présentation de l'entreprise d'accueil Général Emballage.....	46
1-Historique.....	46
2-Les valeurs de Général emballage.....	47

2-1-Leadership.....	47
2-2-Proximité.....	48
2-3-Citoyenneté.....	48
2-4-Développement Durable.....	48
3-Evolution des effectifs.....	48
Section 2 : Formulation du modèle de transport de L'entreprise Général	
Emballage.....	51
1-Construction du modèle de transport de l'entreprise Général Emballage.....	51
1-1-Notations.....	51
2-Fonction objectif.....	51
3-Contraintes.....	51
4-Calcul des coûts unitaires du modèle de transport.....	52
4-1- Calcul des coûts unitaires de transport pour l'unité d'Akbou.....	52
4-2- Calcul des coûts unitaires de transport pour l'unité de Sétif.....	56
Section 3 : La résolution du problème de transport.....	61
1-Présentation de STORM.....	61
2-Procédure de recherche d'une solution optimale par STORM.....	61
2-1-Saisie des données.....	61
Section 4 : Interprétation des résultats.....	69
1-Interprétation du tableau optimal.....	69
1-1-Analyse des résultats de la solution optimale.....	69
1-1-1-Analyse des résultats concernant l'unité d'Akbou.....	69
1-1-2-Analyse des résultats concernant l'unité de Sétif.....	70
Conclusion du chapitre 03.....	71
Conclusion générale.....	72

Bibliographie

Annexes

Résumé :

Pour les entreprises d'aujourd'hui, les défis sont de plus en plus grand : garder leurs parts de marché et des profits acceptables dans un milieu de concurrence exigeant et imprévisible. Devant une telle situation, les entreprises doivent être agile et répondre rapidement à une demande afin de satisfaire leurs clients et au moindre coût. Pour cela, les entreprises font appel à la logistique de distribution pour faciliter la gestion de leurs flux physiques, ce qui engendre des coûts de transport importants. De ce fait, l'optimisation des coûts de transport est devenue un facteur clé dans la réussite de toute entreprise.

Dans ce mémoire, nous avons étudié un cas réel dans l'entreprise GENERAL EMBALLAGE. Nous avons proposé un modèle linéaire pour l'expédition du carton ondulé. Pour résoudre ce modèle, nous avons utilisé le logiciel STORM, qui nous a permis d'obtenir un plan de distribution optimal tous en minimisant les coûts de transport.

Mots Clés: logistique, logistique de distribution, optimisation, problème de transport.

Abstract :

For businesses today, the challenges have become greater: to keep their market share and acceptable profits in a competitive environment demanding and unpredictable. In such a situation, companies must be agile and respond quickly to a request to meet their clients at less cost. For this, companies use distribution logistics to facilitate the management of physical flows, which generates high transport costs. Therefore, optimization of transportation costs has become a key factor in the success of any business.

In this paper, we studied a real case in the company GENERAL PACKAGING. We proposed a linear model for the shipment of corrugated cardboard. To solve this model, we used the software STORM, which allowed us to obtain an optimal distribution plan every minimizing transportation costs.