

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA



Faculté des Sciences Economiques Sciences de Gestion et Sciences
Commerciales
Département des Sciences Economiques

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue d'obtention du diplôme de Master en Sciences Economiques
Option: Economie Quantitative

Thème:

**Minimisation des couts de transport routier de marchandise :
cas de Bejaia logistique**

Réalisé par:

BENKERROU Nourredine Ahmed

TOUATI Oussama

Encadré par:

M^{me}: MEZIANI Nadjat

M^{me}: OUSALEM Alia

Année universitaire: 2020/2021

Remerciements

En premier lieu, notre dieu, à qui nous rendons grâce pour ses biens infinis. Lui seul arrive à notre secours en ces moments quand le reste des créations s'avouent vaincus et retenus par des limites ;

Nous exprimons notre profonde gratitude à nos chers parents. À longueur d'années, vous vous efforciez à nous refaire répondre foi et vigueur en nous- mêmes et en notre devoir d'instruction finalement réussi ;

*Nos remerciements les plus vifs à notre encadreur d'étude, **Oussalem Alia** et **Meziani Nadjjet** pour leurs conseils, leurs orientations et leurs aides ;*

*On tient aussi à remercier les membres de l'entreprise Bejaia Logistique, en particulier Mr **Ouanas MdAkli** ;*

Nous tenons à remercier les membres du jury d'avoir accepté l'évaluation de ce travail ;

*Aussi, nous remercions vivement l'ensemble des enseignants de la spécialité économie quantitatif. Surtout ceux qui ont été nos enseignants durant notre formation, Surtout **madame Atmani** ;*

*D'autres personnes, proches ou lointaines, se sont impliquées avec bonheur dans notre travail, apportant leur touche de singularité à la continuité de notre effort, Nous remercions chacune de ces personnes et en particulier **ma tante Nadia**. et l'ingénieur de sonatrach **H.ANBER***

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime et qui m'ont aidé de près ou de loin.

A mes chers parents qui m'ont beaucoup aidé et soutenu durant ma vie et surtout dans mes études.

À mes chers frères (souhaib , Asma , Ibetissam ,Rahima)

À toute ma famille (Touati)

À la famille de mon binôme (benkerrou)

À tous mes chers Amis, A Mon binôme nouredine

À tous mes collègues de master économie quantitative.

A Tous ceux qui me sont chers.

(H. Anber)

Oussama touati

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*À mes chers parents Dieu les garde pour nous, et qui m'ont
soutenus tous ce qu'ils m'ont offerts durant toutes mes
années d'études.*

*Aussi ma tante préférés : Nadia celle qui m'a vraiment aider
quelques soient de loin ou du prêt, sans oublies mes oncles ;*

*À mes chers frères et sœurs : Nassima, Sabrina, Elhadi,
Yamina, Ounissa, Tounsia, Lila, Menoune, MD Cherif, ainsi
que toutes leurs familles ;*

*À tous mes amis en particulier Faiza, Fouad, Said, Smail,
Djoudi ;*

À mon binôme, Oussama et toute sa famille ;

A Tous ceux qui me sont chers.

Benkerrou nourredine

LISTE DES ABREVIATION

Liste des Abréviations

TRM : Transport **R**outier de **M**archandises

CTR: Contrat du Transport **R**outier

PL: Programmation **L**inéaire

UM: Unité **M**onétaire

D : **D**estinations

S: Source

R.O: Recherche **O**opérationnelle

BL : **B**ejaia **L**ogistique

RH : **R**essource **H**oméén

MQ/HSE : Management de **Q**ualité **H**ygène, **S**écurité, **E**nvironnement

EPI : **E**quipement **P**rotection **I**ndividuelle

EPC : **E**quipement **P**rotection **C**ollectif

PNP : **P**lan de maintenance **P**réventive

S/R : **S**emi **R**emarque

KM : **K**ilomètre

NBR : **N**ombre de **R**otation

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°01: Avantages et inconvénients du TRM	16
Tableau N°02: présentation le problème de transport cas disponibilité = demande.....	28
Tableau N°03: présentation le cas disponibilité > demande.....	30
Tableau N°4: le problème de transport (disponibilité > demande), avec la demande virtuelle.	30
Tableau N°05: présentation le cas disponibilité < demande.....	31
Tableau N°06: le problème de transport (disponibilité < demande), avec une offre fictive.	32
Tableau N°07: présentation la matrice indiquant les disponibilités et les demandes seulement.	33
Tableau N°08: présentation de la deuxième étape de la méthode coin nord-ouest	34
Tableau N°9: présentation de la suite de la méthode coin nord-ouest.....	34
Tableau N°10: présentation des résultats effectuée par la méthode coin nord-ouest	35
Tableau N°11: présentation de la méthode Vogel	36
Tableau N°12: présentation de la saturation de la troisième ligne de la méthode moindres coûts.	38
Tableau N°13 : présentation du suivi de la méthode moindres coûts.....	39
Tableau N°14: présentation des résultats finale de la méthode moindres coûts.....	39
Tableau N°15: présentation des résultats effectués par les trois méthodes d'optimisation.	40
Tableau N°16: le tonnage expédié des S/R (40t).....	57
Tableau N°17: Les tarifs des rotations de la zone l'Ouest.....	58
Tableau N°18: Les tarifs des rotations de la zone d'Est.....	59
Tableau N°19: Les tarifs des rotations de la zone du centre.....	59
Tableau N°20: Les tarifs des rotations de la zone du sud.....	60
Tableau N°21: Les coûts totaux de transport S/R (40T).....	60
Tableau N°22: Les coûts unitaires de transport S/R (40T).....	61
Tableau N°23 : Le tonnage expédié de S/R (30T).....	62
Tableau N°24: Les tarifs des rotations de la zone l'ouest	63
Tableau N°25: Les tarifs des rotations de la zone l'ouest	63
Tableau N°26: les tarifs des rotations de la zone du centre.....	64
Tableau N°27: les tarifs des rotations de la zone du sud	66
Tableau N°28: Les coûts totaux de transport S/R (30T).....	67
Tableau N°29: Les coûts unitaires de transport S/R (30T).....	67
Tableau N°30: Le tonnage expédié par les camions (10T) de la zone l'ouest.....	68
Tableau N°31: Les tarifs des rotations de la zone l'ouest	69
Tableau N°32: Les tarifs des rotations de la zone d'est	70
Tableau N°33: Les tarifs des rotations de la zone du centre.....	70
Tableau N°34: Les tarifs des rotations de la zone de sud	71
Tableau N°35 : Les coûts totaux de transport des camions (10T).....	71
Tableau N°36: Les coûts unitaires de transport des camions (10).....	72
Tableau N° 37: la matrice des coûts unitaires unité :DA.....	73
Tableau N°38: les couts totaux des trois méthodes	80

Tableau N°39: Le tonnage à expédier S/R 40T	82
Tableau N°40: Le tonnage à expédier S/R 30T	83
Tableau N°41: Le tonnage à expédier de camion10T.....	83

LISTE DES FIGURE

LISTE DES FIGURE

Figure N°01: le schéma représentation de l'historique de la logistique	5
Figure N°02: les fonctions gérées par la logistique dans une entreprise	9
Figure N°03: Les cycles qu'on obtient lors de la recherche de la solution optimale.....	42
Figure N°04: L'organigramme de BL.....	47
Figure N°05: Organigramme de service programmation :	54
Figure N°06: Le tonnage expédié de S/R (40T).	58
Figure N°07: Les coûts totaux de transport S/R (40T).	61
Figure N°08: Les coûts totaux de transport S/R (40T).	61
Figure N°09: Les coûts unitaires de transport S/R (40T).....	61
Figure N°10: Le tonnage expédié S/R 30T.....	62
Figure N°11: Les coûts totaux de transport S/R (30T).	67
Figure N°12: Les coûts unitaires de transport S/R (30T).....	68
Figure N°13: Le tonnage expédié des camions (10T).....	69
Figure N°14: Les coûts unitaires de transport des camions (10T).....	73
Figure N°15: Résultat de transport associé à la solution de base admissible avec la méthode du Coin nord-ouest.....	77
Figure N°16: Résultat de transport associé à la solution de base admissible avec la méthode Coûts minimums	78
Figure N°17: résultat de transport associé à la solution de base admissible avec la méthode Vogel.....	79
Figure N°18: Le rapport détaillé associé à la solution de base admissible avec la méthode Vogel.....	79
Figure N°19: la solution optimale par logiciel MATLAB	81

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction générale	01
Chapitre 01 : La généralité sur la logistique et le transport routier.....	04
Section 01 : la généralité et l'importance de la fonction logistique.....	04
Section 02 : généralité sur le transport routier	08
Section 03 : Risques et défis du transport routier.....	17
Chapitre 02 : Structure d'un problème de transport.....	23
Section 01 : Présentation d'un problème de transport.....	23
Section 2 : Résolution d'un problème de transport.....	30
Chapitre 03 : Modélisation d'un problème de transport niveau de Bejaïa logistique.....	45
Section 1 : Présentation de l'organisme d'accueil de la SARL BL.....	45
Section 2 : Formulation du modèle de transport de l'entreprise Bejaia logistique.....	56
Section 4 : Interprétation des résultats.....	81
Conclusion générale.....	84

Introduction générale

Introduction générale

La logistique est un processus de conception et de gestion de la chaîne d'approvisionnement dans le sens le plus large. Cette chaîne peut comprendre la fourniture de matières premières nécessaires à la fabrication, en passant par la gestion des matériaux sur le lieu de fabrication la livraison aux entrepôts et aux centres de distribution, le tri, la manutention et la distribution finale au lieu de consommation. La gestion des transports a d'abord été externalisée dans une large proportion, mais les enjeux de l'externalisation portent maintenant sur l'organisation du transport et la gestion des opérations logistiques. Si la recherche du moindre coût dans le stockage, le transport et la distribution des marchandises demeure essentielle, la maîtrise de l'ensemble de la logistique est devenue une composante essentielle en termes de qualité et de performance globale.

Le transport est un moyen essentiel dans n'importe quelle entreprise, un problème de transport consiste à minimiser le coût de transport total d'un plan d'expédition le fait de minimiser à la fois la distance totale et les coûts de transport fait partie de la théorie des flux de réseaux ; il ne sera pas abordé ici. Le problème de transport classique est en fait un cas particulier d'un problème de flux de réseaux. Si transport et logistique doivent se considérer conjointement, ils doivent aussi faire état de leurs liens avec les modes de fonctionnement des entreprises. Les processus logistiques doivent en effet composer avec un certain nombre de contraintes productives (nature de la demande, modèle de production, types de ressources utilisés...). La place du transport et logistique est surtout liée aux conditions dans lesquelles l'entreprise exerce son activité. Ce sont les , de production, de distribution qui fait émerger les besoins d'organisation des flux et des besoins de transport, auxquels il faut répondre de manière adaptée.

L'activité de transport ne se résume pas à de simples déplacements physiques des biens qu'il conviendrait d'optimiser en termes de coûts, de temps ou de coûts non monétaires. L'activité de transport combine en effet de plus en plus d'autres opérations. Ce qui rend difficile sa représentation uniforme par le biais des flux physiques.

Les entreprises algériennes donnent beaucoup d'importance à la fonction du transport routier grâce à son effet sur la fonction commerciale et la performance

Introduction générale

logistique. Parmi ses entreprises, nous dégagons à titre d'exemples : TMF, La flèche bleue, NUMILOG, Bejaia logistique....etc.

En Algérie, nous assistons justement, ces dernières années à la naissance des entreprises spécialisés dans la logistique, prenant exemple de SARL Bejaia Logistique ou on a effectué notre stage, cette dernière est Fondée en 2008, est l'une des références algériennes dans le domaine du transport routier. Elle bénéficie d'une image de qualité et d'une notoriété nationale, en disposant d'un important parc de transport. En outre, elle propose la location des engins et du matériel pour bâtiments et travaux publics, manutention, location de véhicules avec ou sans chauffeur et dans le transport des produits pétroliers. Elle est inscrite au registre de commerce. Notre objectif à travers ce stage est de pouvoir compléter le travail théorique par une étude sur le terrain pratique. Pour cela nous avons pris l'entreprise BL. Afin d'appliquer un modèle de transport pour minimiser les couts.

Notre problématique se focalise sur la question principale suivante :

Quelle est la méthode adéquate pour la minimisation des couts de transport dans le cas de Bejaia logistique ?

A cet effet, nous essayerons, de répondre aux questions suivantes en rapport avec notre problématique :

- Es-ce-qu' un modèle de programmation linéaire peut réduire les couts de transport au sein de BL ?
- Quel est le moyen de transport qui réalise une performance pour BL ?

A ce stade, nous avons prélevé quelques hypothèses pouvant être données comme suit :

H1 : l'entreprise prend une meilleure prise en charge afin de satisfaire ses biens et services pour maximiser ses profits en utilisant les moyens adéquats qui sont les méthodes de la programmation linéaire.

H2 : le moyen de transport qui réalise une performance pour BL est les S/R de 40T et 30T.

Introduction générale

Pour bien organiser notre recherche, nous avons utilisés des méthodes de collectes d'information en se basant sur plusieurs ouvrages bibliographiques, même les données fournies par l'entreprise BL. Nous avons exécuté un stage pratique dans le cadre de l'entreprise, comme nous avons également mené des entretiens semi directifs avec le personnel du service planification que nous avons exploité dans notre mémoire. L'approche que nous avons suivie dans ce travail ciblera donc à avoir des réponses ou des solutions à notre problématique, à travers trois chapitres :le **premier chapitre** consacré au cadre conceptuel du sujet, il porte sur les fondements théoriques de la logistique, le transport. **Deuxième chapitre**, sur la formulation d'un problème de transport et les méthodes de résolution. **Troisième chapitre**, consacré au cas pratique de notre mémoire afin de présenter l'organisme d'accueillie, par la suite, la modélisation d'un problème de transport au niveau de Bejaïa logistique. A la fin, donner des interprétations des résultats obtenus.

Introduction générale



Chapitre 01 :

**La généralité sur la logistique et le
transport routier**

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Introduction

La logistique et le transport est la discipline responsable des opérations de commercialisation, qui concerne l'art et la gestion des ressources, qui se rapporte au flux de marchandises, d'énergie, d'informations, de produits et de services de la zone de production à la zone de consommation, et les entreprises ne peuvent pas transporter leurs marchandises ou importer leurs matières premières à moins que cette spécialisation ne soit présente au cœur de leurs procédures et de leur structure.

La présentation de ce chapitre se fera à travers trois sections : d'abord la première section sera réservée sur la généralité et l'importance de la fonction logistique, puis la seconde section traitera généralité sur le transport routier, en fin la troisième section sera consacrée sur les Risques et défis du transport routier

Section 01 : la généralité et l'importance de la fonction logistique

1- Le concept de la logistique : évolution et définition...

1-1 Bref historique :

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 délogement des troupes. »¹

Le roi grec Alexandre le Grand (356-323 avant Jésus-Christ) été le premier à expliquer que la guerre nécessite avant tout une préparation importante pour pouvoir mener campagne dans les meilleures conditions les campements militaires.²

Mais c'est pendant Deuxième Guerre mondiale, la logistique se généralise dans les entreprises. Cependant, c'est surtout à partir des années soixante-dix que l'entreprise a découvert la logistique et a commencé à s'y intéresser³ ; ceci pour plusieurs raisons :

- L'évolution de la pratique du management, après avoir constaté que les dépenses présentent plus ou moins 20% à 30% de la valeur ajoutée, la réaction

¹ SOHIER.J, La logistique : Comprendre la démarche logistique, ses répercussions sur la question, Vuibert, 3^{ème} édition , paris,2002, p. 3.

² <http://pfeda.univ-lille1.fr/iaal/docs/dess2003/log/multimedia/penseelogistique/penseelogistique.html>
07/04/2021 à 15:30.

³ RAMA.R , logistique and supply chain management, Cours inédit ,UNR-BUTARE.2000-2001 P45

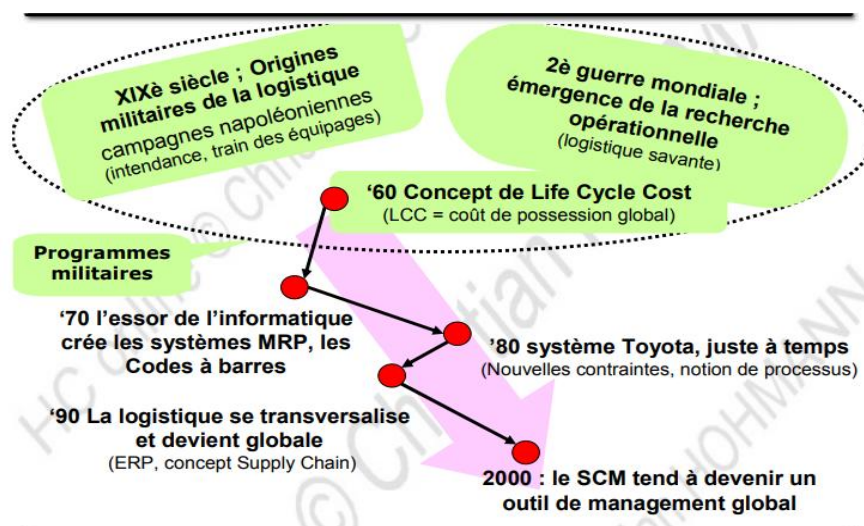
Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

fut d'abord de s'intéresser à ces dépenses, de les tenir sous contrôle puis d'en faire quelque chose de moteur.

- La mondialisation de l'économie et son évolution dans une libéralisation des échanges ont accéléré et augmenté les délais, les quantités et les distances.
- La concurrence mondiale ; la logistique pousse les entreprises aux économies d'échelles, à la diminution des coûts et à la recherche des facteurs de différenciation. En particulier dans la qualité. C'est pour cette raison que la logistique a récemment évolué vers le concept d'optimisation entre aval et amont de l'entreprise dans un concept concurrentiel afin de s'assurer aux moindres coûts la meilleure réponse au niveau du marché et s'y adapter.

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.⁴

Figure N°01: le schéma représentation de l'historique de la logistique



Source : HOHMANN.C, Les évolutions de la fonction logistique, V12 avril 2006, P.3.

⁴ COLIN.J, Notes de cours : La logistique : Histoire et perspectives, Université Aix-Marseille II, 1996, p. 1-5.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

1-2 Définitions de la logistique :

L'une des premières définitions de la logistique est proposée en 1935 par l'American Marketing Association : « *La logistique regroupe les différentes activités réalisées par une entreprise, y compris les activités de service, durant le transfert d'un produit du site de production jusqu'au site de consommation*⁵ ».

Définir la logistique en tant que telle n'est pas une chose aisée car, les définitions de la logistique il y en a presque autant que les logisticiens auteurs et doctrinaires du domaine. Nous allons tenter d'approcher le concept via ces définitions, On peut définir la logistique comme « *l'ensemble des opérations de gestion et d'organisation des flux physiques et d'information dans l'entreprise ainsi qu'entre l'entreprise et ses partenaires. Elle cherche à coordonner les activités d'approvisionnement, de production et de distribution. Le transport en constitue une composante essentielle, mais elle inclut aussi la planification de la demande, le traitement des commandes, l'approvisionnement, la planification, la production, la relation avec les fournisseurs et le client, l'entreposage, la manutention, l'assemblage, l'emballage, le conditionnement des produits et les fonctions de soutien liées à ces activités* »⁶

La logistique peut être définie comme « *l'ensemble des problématiques, des méthodes et des activités qui concourent à la maîtrise et à la coordination des flux physiques, de service et d'information, pour la satisfaction du client final, à partir de matière premières, en minimisant les ressources utilisées. Matière première et client final sont relatifs aux maillons de la chaîne sur laquelle porte l'analyse* »⁷.

La logistique est « *l'ensemble des activités ayant pour but la mise en place, au moindre coût, d'une quantité de produit, 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 fabrications, emballage, stockage, et gestion de stock, manutention et préparation des commandes, transport et tournées de livraison*⁸ ».

⁵ Rémy le Moigne, Supply Chain management, Dunod, Paris, 2013, P.3.

⁶ Pierre Médan, Anne Gratacap, Logistique et supply chain management, Dunod, Belgique, 2008, p09.

⁷ Philippe Vallin, « La logistique », 3^{ème} édition, Dunod, Paris, 2003, p.7.

⁸ Pierre Médan, Anne Gratacap, op,cit ,P.12.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

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

2- Fonctions gérées par la logistique

Dans les entreprises de production, la logistique recouvre plusieurs fonctions (transport, stockage, manutention, etc.) de ce fait en distingue plusieurs logistique selon la fonction géré.

- ❖ **La logistique de distribution** : consiste à apporter au consommateur final, soit dans les grandes surfaces commerciales, s'oingt chez lui les produits dont il a besoin.
- ❖ **La logistique militaire** : vise à transporter sur un théâtre d'opération les forces et tout ce qui est nécessaires à leur mise en œuvre opérationnelle et leur soutien.
- ❖ **La logistique de soutien** : est consisté à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe.
- ❖ **La logistique de production** : est consisté à apporter au pied des lignes de production les composants nécessaires à la production et à planifier la production.
- ❖ **La logistique d'approvisionnement** : est consisté à amener dans les usines les produits de bases, composants et sous-ensembles nécessaires à la production.
- ❖ **L'activité dite de service après-vente** : il est proche de la logistique de soutien, on utilise souvent l'expression pour distinguer le pilotage de cette activité.⁹
- ❖ **Des reverse logistique** : consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il vent faire réparer, à traiter des déchets industriels, emballages et produits inutilisé.
- ❖ **La logistique des transports** : La logistique des transports se décompose en trois principales activités :

La détermination des réseaux de transport, la planification des transports et la gestion du Parc de véhicules.

➤ Détermination des réseaux de transport

⁹ Yves .P : logistique technique mise en œuvre, 2^{ème} édition P4

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Il s'agit d'analyser différents réseaux de transport et de choisir sur la base du coût global, des délais et de la qualité de service, la meilleure offre. On détermine les parcours en portant un accent sur :

- Le mode d'acheminement des produits (maritime, aérien, ferroviaire, routier ou multimodal) ;
- Risques de transport (limitation du nombre de ruptures de charges, utilisation d'unités de transport intermodal) ;
- La disponibilité des moyens logistiques (engins de manutention, zone de stockage) de part et d'autre de chaque point de transport ;
- La sélection du réseau le moins coûteux et le mieux adapté aux marchandises que l'on souhaite acheminer.

➤ **Planification des transports**

Une fois que les différents nœuds (points successifs) du réseau de transport sont déterminés, l'opération de transport proprement dite doit être planifiée. La planification des transports tient une place importante dans la gestion des tournées de livraison ; le transport inter-usines ou inter-magasins ; et est largement déployé au niveau des plateformes de groupage/dégroupage. L'activité de planification des transports consiste à prévoir et fixer dans le temps, les quantités, les dates et les lieux d'acheminement des marchandises. Ce qui permet d'effectuer à l'avance les ajustements et équilibrages nécessaires compte tenu de la capacité réelle de transport disponible et du taux de remplissage des véhicules.

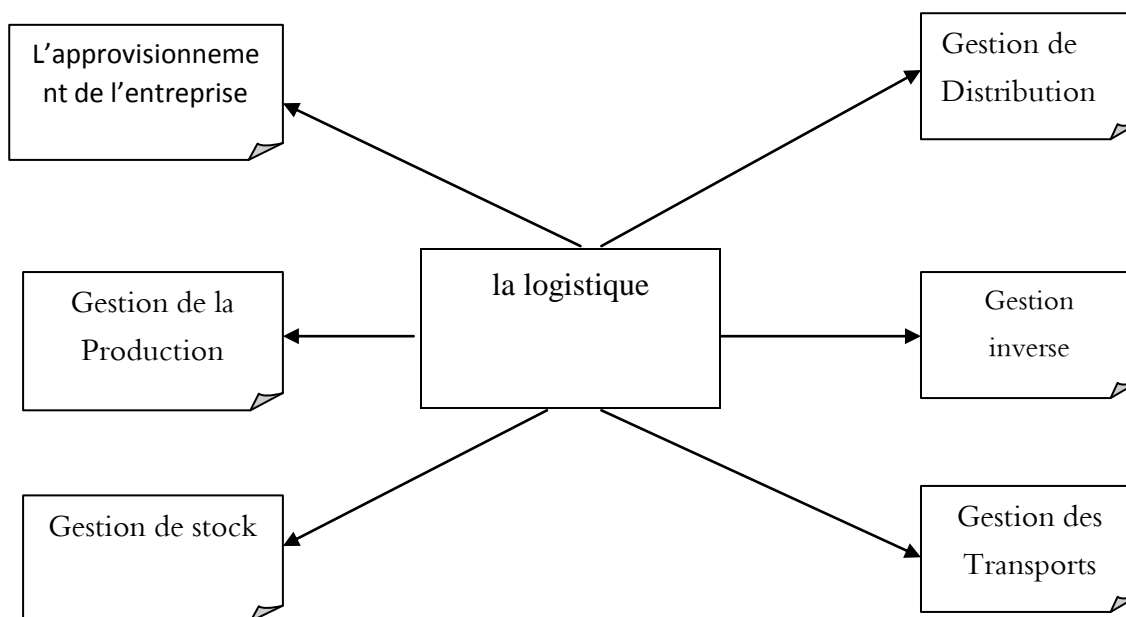
➤ **. Gestion du parc de véhicule**

Bien qu'elle intègre quelques fois la planification des transports, la gestion du parc de véhicules est une activité essentiellement basée sur la gestion administrative et technique des véhicules de transport. Elle regroupe donc l'ensemble des activités dont le but est de suivre l'utilisation des véhicules et de garantir la disponibilité de ces derniers pour d'éventuels besoins de transport (mise en œuvre des contrôles techniques, mise à jour des documents de bords, suivi des chauffeurs, gestions des stocks de carburant et des pièces de rechanges).¹⁰

¹⁰ www.logistiqueconseil.org, consulté le 15/05/2021 à 20.16

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Figure N°02: les fonctions gérées par la logistique dans une entreprise



Source : Réalisé par nos soins à l'aide de la documentation utilisé Y PIMOR Yves : logistique, Production, distribution, soutien). 5e édition DUNOD, P.04.

3- L'importance de la fonction logistique :

La **logistique** est importante pour tous les acteurs de l'entreprise car elle influence son activité. C'est, dans la plupart des entreprises, une **fonction transversale** qui concerne l'ensemble des services et permet de les lier le plus efficacement possible. Elle fait partie de la **chaîne de valeur**.

La logistique est un véritable **outil de compétitivité** qui a pour but d'améliorer la coordination des services de l'entreprise et de les mobiliser pour poursuivre un objectif commun : la **satisfaction des clients**. Dans certains secteurs d'activité, la logistique peut constituer un **avantage concurrentiel**.¹¹

La logistique a pour objectif d'assurer, dans les meilleurs délais et dans les meilleures conditions, la circulation du produit de l'entreprise vers le client. Cette fonction doit, pour cela remplir un certain nombre des missions¹²

¹¹ <https://www.lecoindesentrepreneurs.fr> consulté le 16/05/2021 à 16:36.

¹² Loïc maligne. Cour LEA 2005/2006 22/05/2021

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Ayant la responsabilité de la conduite et de la synchronisation des actions de maintenance internes ou externalisées, la fonction logistique a pour mission :

- ❖ De prévoir la chronologie du déroulement des différentes tâches ;
- ❖ D'optimiser les moyens nécessaires en fonction des délais et des chemins critiques;
- ❖ D'ajuster les charges aux capacités connues ;
- ❖ De lancer les travaux au moment choisi, en rendant tous les moyens nécessaires disponibles ;
- ❖ De contrôler l'avancement et la fin des travaux ;
- ❖ De gérer les projets (prévision, optimisation logistique, avancement et respect des délais) ;
- ❖ D'analyser les écarts entre prévision et réalisation.

Cela peut s'exprimer sous la forme : prévoir un instant (t) et un endroit (x) où un personnel (p) muni d'un outillage (o) et des matières (m) exécutera la tâche (M) en harmonie avec les autres interventions de maintenance. Cette fonction stratégique est peu visible (effectif dédié faible) et souvent peu étudiée. Son absence ou son insuffisance est par contre fort visible : tâches préventives négligées, gaspillage de temps en recherche de moyens indispensables, améliorations toujours reportées au plus tard, techniciens parfois inoccupés associés à des heures supplémentaires évitables ...

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Section 02 : généralité sur le transport routier

Le transport joue un rôle essentiel dans le développement économique et commercial des pays. Pour produire des biens et des services, les entreprises dépendent des transports qui leur permettent d'obtenir des matières premières, des pièces détachées, la main d'œuvre, l'énergie et de faire parvenir les biens manufacturés, les produits agricoles et les services aux consommateurs locaux et aux marchés internationaux.

1- Présentation du transport routier de marchandise

1.1 Historique de transport :

Avant la domestication, le transport était assuré par les humains. Les termes utilisés dans ce cas est : (le port, le portage...etc.). Il tire, il pousse et il propulse (une bicyclette...etc.) Dès lors qu'il invente la roue.

À la fin du XXe siècle, les véhicules à propulsion Humaine atteignent des records.

À partir de la domestication, l'animal devient le système de « portage » (bête de somme Avec un bat), de propulsion ou de traction, d'une« charge », ou d'un «véhicule » (charrs, Charrettes, chariots, carrioles, voiturettes, voitures...etc.).

Si le véhicule est tiré par un cheval, Il s'agit d'un véhicule hippomobile.

Historiquement, la propulsion animale a été prédominante Pendant des millénaires, et retrouve des utilisations justifiées. Dans un autre registre, les Pigeons ont été élevés par des colombophiles, pour transporter des messages, ou des Mammifères marins par l'armée pour récupérer des objets. Les cours d'eau permettent les échanges avec la force du courant, et l'itinéraire de la Rivière. La marine à voile a longtemps assuré une part importante du commerce. Le Vent contribue avec les insectes et notamment les abeilles la pollinisation, en transportant le Pollen ou à déplacer les planeurs.

C'est le résultat de l'invention de la chaudière à vapeur et de la machine à vapeur, puis de La locomotive, de l'automobile, dès lors que la vapeur est utilisée pour mouvoir un véhicule ; En même temps, différents types de carburants sont inventés ou utilisés, pour améliorer la Puissance des moteurs, plus tard pour les rendre moins gourmands : le gaz, l'essence et le Pétrole dans le moteur à combustion interne utilisé sur les véhicules automobiles, L'électricité de la pile éclectique, la pile nucléaire dans de rares sous-

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

marins, la pile à Combustible, pour fournir de l'électricité à travers de turbiniers ou directement à partir de bobina.¹³

1.2 Définition de transport :

Le transport est un élément fondamental de toute activité humaine, qu'il s'agisse d'activité économique de loisirs, de sport, de secours ou d'action militaire. Il se réalise par le déplacement d'engins mobiles (voiture, trains, bateau, avion...). Généralement motorisés, sur une installation qu'on appelle infrastructure.¹⁴

Selon le dictionnaire le Robert, le transport est : « *le fait de porter pour faire parvenir en un autre lieu ; manière de déplacer ou de faire parvenir par un procédé particulier, véhicule, récipient*¹⁵ ».

Le transport est le moyen d'acheminement des hommes et des marchandises échangés par voie terrestre, maritime, aérienne. Les transports incluent la nature des produits transportés (marchandises, hommes, information).¹⁶

Cette définition tend à distinguer « transport » et « déplacement » ces derniers y apparaissent comme les effets utiles d'activités mettant en œuvre des moyens matériels de transport. Les hommes, les marchandises, l'information et la communication constituent les éléments essentiels de transport.

1.3 Définition de transport routier :

La route est le grand vainqueur de la concurrence intermodale. Il existe une large gamme de services qu'elle est la seule à pouvoir assurer dans des conditions économiquement efficaces. Sa croissance spectaculaire s'explique par de nombreux facteurs techniques, économique, psychologique, sociologique, etc. mais il faut souligner que c'est le facteur technique qui marque le succès du mode, et plus particulièrement, la qualité de souplesse et d'adaptation aux progrès techniques. Il peut assurer plusieurs opérations, transport de personnes, transport des marchandises, transport urbains,

¹³ [HTTP//WWW.histoire-pour-tous.fr /invention/308-invention-machine-avapeur.html](http://www.histoire-pour-tous.fr/invention/308-invention-machine-avapeur.html).

¹⁴ Harrar sabéha , « *transport de marchandise et impact sur l'activité économie régionale* », Mémoire de magister ,université de l'Oron ,2011/2012 ,P 22

¹⁵ PETIT,R : dictionnaire alphabétique et analogique de longue française, paris, dictionnaire le robert 1970

¹⁶ NONJON, ALIEN : *comprendre l'économie mondiale*, édition Ellipses, 1995, P.264.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

transport de rase compagne, sur des distances courtes, moyennes et longues avec des unités de charges allant jusqu'à 40 tonnes.¹⁷

Le transport routier reste le moyen le plus utilisé pour se déplacer à l'intérieur de pays pour transporter les voyageurs ou les marchandises. Dans de nombreux pays, il s'effectue cependant toujours à grande échelle par des moyens humains et à traction animale. Mais dans les pays industrialisés, il est effectué surtout à l'aide des véhicules automobiles de tourisme ou industriels : voitures, camionnettes etc.

Le transport routier qui s'effectuait à pied, puis la traction animale est apparue en premier. Il a pris son essor avec l'invention du moteur qui réduit le temps de transport et la fatigue endurée. Grâce à l'invention du moteur à combustion interne, à la taylorisation de la production, réduisant le prix de revient des véhicules, à l'accroissement du niveau de vie, à la disponibilité des carburants, et aussi par la construction d'infrastructures routières nombreuses et denses. Les infrastructures peuvent même être spécialisées : aménagement de pistes cyclables, de couloirs d'autobus (voies réservées, construction de parkings sécurisés pour les camions, etc.)

Le transport routier présente comme principaux avantages un coût relativement réduit et un service dit en « porte à porte », c'est à dire sans rupture de charge. Et d'autres avantages qui sont la possibilité de combiner ce transport avec le train : on parle alors de ferroutage. À longue distance, transporte plus de quantités de marchandises (en tonnes-kilomètres par an) et de voyageurs (en kilomètres par an)¹⁸.

1-4 Définition de Transport routier marchandise :

Le transport routier des marchandises est le fait de porter pour déplacer une marchandise d'un lieu, dit lieu de départ, à un autre, dit lieu d'arrivée, pour une finalité commerciale. En profondeur le TRM est « *un élément incontournable de toute la chaîne logistique du fait de ses qualités propre* »¹⁹

Pour une entreprise, le transport de marchandises est une activité indispensable dans la chaîne logistique. Il permet l'approvisionnement de l'entreprise en matière première,

¹⁷ HARRAR Sabéha ,op,cit,P. 18.

¹⁸ SALI Souad « *Gestion et organisation du réseau du transport collectif en milieu urbain* » : cas de la ville de Bejaïa, mémoire de Master, Option : Aménagement du territoire et développement, université de Bejaïa, 2014/2015, P18

¹⁹ Le Québec en route. www.mtq.gouv.qc.ca. Politique sur le transport routier des marchandises, 2009-2014.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

effectuer les déplacements à l'intérieur de l'entreprise, l'acheminement des produits finis aux lieux de consommation ou bien encore l'inverse qui est des lieux de marchandise sauf que dans cette définition nous avons précisé le mode utilisé qui est la route.²⁰

2- Les types de transport routier de marchandises :

L'accomplissement du processus de transport se répartit entre deux régimes :

❖ Transport pour compte propre (privé)

Visant le déplacement de biens dont les transporteurs propriétaire, soit parce qu'il les a produits, soit parce qu'il s'en est rendu acquéreur.²¹

On parle du transport en compte propre lorsque la marchandise est la propriété de l'entreprise. Celle-ci est transportée par ses propres véhicules et conducteurs ou des véhicules loués avec ou sans conducteur. Le transport pour compte propre doit rester une activité accessoire pour l'entreprise.²²

❖ Transport pour compte autrui (public)

On parle du transport en compte autrui lorsque la marchandise n'est pas la propriété de l'entreprise. Celle-ci est transportée par ses propres véhicules et conducteurs ou des véhicules loués avec ou sans conducteur.

Pour Bouchet le transport est considéré comme « *une activité économique qui qualifie un type donné de déplacement d'un objet dans l'espace se fondant sur des usages sociaux qui peuvent varier d'un type de déplacement à un autre et sont susceptibles d'évoluer* »²³.

4- Les intervenants dans le transport routier de marchandise :

En distingue deux agents économiques : le chargeur (client) et le transporteur (Fournisseur) unis par une relation de service. Par ailleurs cette relation de service entre le prestataire et son client, a tendance à s'enrichir quand elle s'élargit à la gestion logistique.

3-1 Le commissionnaire de transport : C'est lui qui met en œuvre et déclenchent les transporteurs pour déplacé les marchandises qui lui sont confiées par le chargeur. En

²⁰ LOULDJI(N), KAMACHE(K), Externalisation du transport routier avec numilog, Mémoire de master, Université Bejaia, 2017, p5.

²¹ SAINT-ELOI (Jean-Pierre): *pratique du transport routier de marchandises*, 3^e édition. P. A2.

²² DAMIEN (Marie-Madelaine) : *Transport et logistique*, DUNOD. P. 433.

²³ Bouchet P (1988), *transport international dans l'économie mondiale*, Economisa, Paris. P.23

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

transport routier, le commissionnaire de transport peut sous-traiter (pour plus de 15% de son chiffre d'affaires) le transport qui lui est confié.

3-2 Le transitaire : Agent chargé d'effectuer les opérations de dédouanement, qui veut dire des déclarations de douane pour le compte d'autrui, éventuellement des déclarations complémentaires particulières, pour le compte des expéditeurs, des transporteurs, des Commissionnaires ou des destinataires. C'est un auxiliaire du commerce international.

3-4 Le courtier : autrement dit mandataires du client. Il représente le client auprès du transporteur ou du Commissionnaire de transport pour passer un ordre de déplacement de marchandises.

3-5 Transporteur : personnes ou sociétés qui s'engagent à déplacer une quantité de marchandises d'un lieu à un autre en respectant les délais déterminé par le client contre une rémunération.

3-6 Le chargeur : Personne physique ou morale qui s'occupe de la mise en place de la marchandise dans le véhicule de transport pour l'acheminer à destination. Le chargeur procède au chargement et à la rédaction des documents relatifs au transport, à moins qu'il n'ait confié cette dernière tâche à un intermédiaire.

3-7 Les logisticiens : c'est eux qui gèrent toute la chaîne logistique de l'entreprise de l'approvisionnement à la distribution finale, sachant qu'ils sont des experts de la fonction.²⁴

5- Les avantages et les inconvénients de transport marchandise :

Comme tout autre mode de transport, le TRM a des avantages mai aussi des inconvénients pour l'usager et l'environnement.

²⁴ Bensaci Azzedine, Maza seghir, Essai d'évaluation de la performance d'une Entreprise de transport Etude de cas : SARL Bejaia Logistique. P. 5.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Tableau N°01: Avantages et inconvénients du TRM

Les avantages	Les inconvénients
<ul style="list-style-type: none">➤ Moyens de transport direct➤ Moins de manutention➤ Flexibilité➤ Délais de transit plus courts➤ Porte à porte (sans rupture de Charge➤ Gamme de services très étendue comme le groupage, le fret express, le Cabotage	<ul style="list-style-type: none">➤ Saturation des infrastructures➤ Coût élevé pour les destinations lointaines➤ Moyens de transport polluant➤ Restriction sur les délais de Conduite➤ Augmentation des restrictions légales➤ Prix moins compétitifs

Source : réalisé par nous-mêmes

6- Les contrats du transport routier de marchandises :

5-1 La définition :

« Le contrat du transport routier (CTR) est une convention par laquelle un transporteur professionnel (appelé voiturier) s'engage à déplacer une certaine quantité de marchandises d'autrui (appelées envoi) d'un point à un autre, contre rémunération, selon un mode de transport déterminé »¹⁷, dans un délai fixé par un texte légal ou réglementaire, par la convention des parties ou par l'usage.²⁵

5-2 Caractères du contrat de transport :

- Le contrat de transport : est un contrat consensuel qui porte sur un envoi et qui fait intervenir au moins trois personnes (l'expéditeur, le transporteur et le destinataire).
- Le transporteur est tenu par une obligation de résultat : concrètement, cela signifie qu'en cas d'anomalie, le transporteur est automatiquement responsable. Le donneur d'ordre n'est pas tenu de prouver que l'anomalie est due au transport. Cette obligation de garantie du transporteur au regard des marchandises ne commence qu'au moment où il les prend

²⁵ Maouchi djafar ; ouaras djahid « *Le rôle et l'importance du transport routier de marchandise dans le développement de la chaine logistique : cas Bejaia Logistique* », mémoire de master ,université Bejaia ,2017/2018,P 19.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

en charge. Il faut bien faire la distinction entre la conclusion du contrat et le commencement d'exécution effective du contrat de transport. l'échange des consentements ne fait pas démarrer la prise en charge de la marchandise.²⁶

5-3 Principes de contrats de transport

A. « Convention par laquelle un transporteur professionnel (le voiturier)

- s'engage à déplacer une certaine quantité de marchandises d'autrui
- d'un point à un autre.
- contre rémunération.
- selon un mode de transport déterminé.
- dans un délai fixé par un texte légal ou réglementaire, par la convention des parties ou par l'usage.

B. Vie du contrat :

- début du contrat à la prise en charge de la marchandise (chargée par l'expéditeur)
- fin du contrat à la livraison (après déchargement de la marchandise)

5-4 Formation du contrat de transport

A. Objet du contrat :

- contenu prestation (notamment participation au chargt/déchg?)
- durée prestation (transport+chgt/déchg)
- prix englobant toutes les prestations

C. Consentement des parties: document de cadrage par le donneur d'ordre ou bon de commande/devis accepté par le chargeur :

- identité des parties
- informations sur marchandise, prise en charge, livraison
- port dû / port payé, prix et conditions de paiement
- caractéristiques du véhicule, prestations annexes
- différentes durées prévues

5-5 Exécution du contrat de transport :

A. Matérialisation du contrat :

²⁶ Nadine Venturelli et patrick Miani, " Transport et logistique", Le Génie éditeur, 9^e édition, 2017, p.26.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

- document de suivi ou lettre de voiture (obligatoire en France) ou ordre de mission au conducteur, réceptionné en messagerie

C. Prise en charge de la marchandise

- expéditeur: emballage, conditionnement, remise au rdv prévu, chargement/arrimage (pour envoi > 3t)
- transporteur: véhicule adapté, en bon état, contrôle des marchandises, du chargement et des documents
- éventuellement réserves sur avaries/manquant/emballage. Sinon responsabilité.

D. Acheminement de la marchandise

- le transporteur doit soigner la marchandise, respecter les prescriptions, livrer au bon endroit et au bon moment

E. Déchargement

- envoi > 3t. Déchargement effectué par le destinataire
- envoi < 3t
 - à l'intérieur des enceintes, au pied du véhicule
 - au seuil du magasin, de l'habitation

5-6 Livraison de la marchandise

A. Livraison

- au destinataire désigné. Si erreur, responsabilité engagée du transporteur
- vérification de la marchandise par le destinataire et réserves s'il y a lieu
- si marchandise ne peut être remise au destinataire: avis de passage
- à l'issue d'un délai: mise en souffrance
 - le transporteur peut décharger
 - fin de la souffrance à l'initiative de l'ayant droit de la marchandise et, en dernier recours, du transporteur (remise aux domaines, vente)

B. Paiement

- À l'enlèvement (port payé), à la livraison (port dû), et < 30J après livraison

5-7 Incidents de fin de contrat de transport

A. Avaries/manquants

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

- réserves sur état, poids, nombre de colis.

A la livraison et/ou par LRAR dans les 3 jours.

- en cas de contestation des réserves, le transporteur peut saisir le Pdt du Tal de commerce pour expertise judiciaire

C. Retards

- l'ayant droit de la marchandise peut exiger des dommages et intérêts à partir de la mise en demeure de livrer. Celle-ci est obligatoire et doit être notifiée (par LRAR ou fax)
- présomption de perte au-delà d'un seuil de retard.

5-7 Contrats types

Ils suppléent l'absence de convention entre les parties

- Principales clauses
 - ✓ nature et objet du transport; modalités d'exécution du transport; conditions enlèvement/livraison; rémunération du transport; conditions de paiement; indemnisations.
- Différents contrats types
 - ✓ général (envois > et < 3t)
 - ✓ spécifiques: citernes; objets indivisibles; marchandises périssables sous température dirigée; véhicules roulants; animaux vivant; fonds et valeurs
 - ✓ location de véhicule.
 - ✓ sous-traitance.²⁷

²⁷ : JF.Mas « Notions fondamentales sur le Transport des Marchandises » Corporate Transport Manager L'Oreal Administrateur A.U.T.F P10 -22

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Section 03 : Risques et défis du transport routier

1- Exposition de la marchandise lors du déplacement

Les litiges marchandises peuvent intervenir au cours de plusieurs opérations, lors du déplacement, lors d'opération de chargement ou encore de déchargement de la marchandise.

❖ Accident de la route et litige marchandise :

Comme nous avons pu le voir, le transporteur routier est soumis à un fort risque d'accident lors du déplacement, et par ricochet, il expose la marchandise transportée.

Le cas le plus aisément imaginable est celui de l'accident de la circulation provoquant des dégâts à la marchandise. Il faudra ici bien faire la distinction entre la garantie flotte automobile qui s'occupera des dommages aux tiers ainsi que sur les réparations à faire sur le matériel, et la garantie responsabilité civile professionnelle prendre en charge les dégâts subit par la marchandise.

Il n'y a cependant pas de doute quant à la prise en charge par l'assurance dans ce genre de litige, moyennant le paiement d'une franchise. Il n'y a pas d'inquiétude quant au déplafonnement des indemnités selon les conventions applicables.

❖ La double responsabilité en cas d'accident :

Il peut arriver qu'un accident soit provoqué à cause de la marchandise elle-même. Dans ce cas, le transporteur aurait à supporter la perte de la marchandise mais également les dégâts causés aux tiers.

Cependant, la question de la garde de la marchandise peut se poser. Si le propriétaire de la marchandise est présumé gardien, nous savons que lorsqu'un transfert effectif de la garde a été opéré (par le biais d'un contrat de transport) le transporteur devient gardien.

Toutefois, des éléments restent flous. Qu'en est-il d'un sinistre de la circulation provoqué par le défaut d'emballage incombant aux donneurs d'ordre ? La jurisprudence a pendant un temps opéré une distinction entre la garde de la structure (défaut de conditionnement du donneur d'ordre) et la garde du comportement (exemple : perte de contrôle du conducteur). Toutefois, cette distinction n'est pas entrée dans le droit positif du fait des décisions suivantes qui n'ont pas continuées à appliquer cette différenciation.

❖ Environnements routier.

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

Outre l'accident de circulation, d'autres événements peuvent être catalyseur de litige marchandise. Ainsi, un embouteillage, qu'une provoquera une interruption, aussi appelé empêchement au transport. Dans ce cas, les conventions prévoient des procédures à appliquer, souvent source de conflit.

Bien sûr d'autres litiges peuvent naître, notamment ceux arrivant lors des opérations de chargement et de déchargement.

❖ Des opérations risquées

Les opérations de chargement et de déchargement sont des opérations où les marchandises sont généralement fortement exposées. Il faut se rendre compte du contexte et des conditions dans lesquels un sinistre peut arriver.

Tout d'abord, l'accès au quai n'est pas toujours facile, il peut arriver qu'il ne soit pas toujours dégagé, éclairé, protégé des intempéries ou bien que le camion ne soit pas adapté à ce type de quai. Enfin, les appareils de manutention peuvent parfois d'une part être mal maîtrisés par un conducteur ou bien de mauvaise qualité exposant d'autant plus la marchandise à un risque de chute.²⁸

2- Les principaux risques liés au transport routier de marchandise

Les manutentions manuelles (transport de charge, béquillage) constituent la première cause d'accidents du travail et de maladies professionnelles telles que les troubles musculo-squelettiques et les lombalgies.

La réduction des manutentions manuelles est un axe important à prendre en compte dans la prévention des risques pour les conducteurs.

Les chutes de hauteur sont responsables d'environ un quart des accidents et se produisent généralement lors des montées et descentes de la cabine ou de la remorque

Les chutes de plain-pied quant à elles, telles que les glissades ou trébuchement, représentent plus de 20% des accidents.

L'activité mentale demandée aux conducteurs (anticipation des tâches, modifications fréquente des plannings, ...) peut se révéler très lourde et favoriser l'apparition de stress.

²⁸ Florian Fassy, « *ÉTUDE SUR LA RÉDUCTION DE LA SINISTRALITÉ EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES* », Mémoire pour l'obtention du Master 2 Droit des transports terrestres, université D'AIX-Marseille, 2016-2017 p 46.47

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

3- Prévenir les risques liés au transport routier de marchandise

Chaque employeur est responsable de la santé sécurité de ses employés. Il se doit donc d'évaluer les risques auxquels sont soumis ses salariés et de mettre en place des mesures de prévention adaptées.

L'action la plus efficace face aux risques consiste à supprimer ou réduire le danger.

A défaut, des mesures de protection collective doivent être mises en place pour réduire les risques. En dernier recours, si ces dispositions s'avèrent insuffisantes ou impossibles à mettre en place, des mesures de protection individuelles doivent être mises en œuvre.

Par exemple, adapter l'organisation du travail grâce aux mesures suivantes :

- Limiter la charge mentale des opérateurs en évitant les sollicitations excessives ou en rompant l'isolement
- Organiser les tâches et horaires entre le client, l'exploitant et le conducteur afin d'éviter le travail dans la précipitation
- Limiter le poids unitaire des colis manipulés
- Favoriser les temps de pause sur les parkings sécurisés
- Définir les méthodes d'arrimage des charges à transporter avec le client.²⁹

²⁹<https://www.winlassie.com/faq/management-des-risques/risques-secteur-transport/> consulté le 04/09/2021 à 11:29

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

4- Les enjeux du transport routier de marchandise

Les enjeux spécifiques que soulève ce secteur sont d'ordre économique, social, environnemental et sécuritaire. Ces enjeux constituent les préoccupations gouvernementales aux quelles les interventions de l'Etat devraient répondre.

❖ Du point de vue développement économique

Le transport de marchandises à une importance vitale pour le développement d'une économie qui relève plusieurs enjeux de compétitivité et de l'efficacité.

Donc, ce secteur doit répondre aux besoins des services de qualité à moindre couts, et engendrées des emplois qui contribuent au dynamisme économique. Dans le but d'assurer un bon encadrement économique, l'Etat doit réserver un grand intérêt en matière des politiques et de réglementations par :

- ✓ L'amélioration de la compétitivité et de la productivité en offrant des formations aux employées
- ✓ L'élimination des obstacles réglementaires et administratifs en accordant des normes qui répondent aux besoins des expéditeurs et transporteurs.

❖ Du point de vue social

Grace à l'importance des heures travaillées, la moyenne des rémunérations et la rentabilité des entreprises sont faibles. Au- delà ces difficultés social que peuvent connaitre employeurs et salaries qui fréquemment dans des crises qui peuvent être mauvais à l'ensemble de l'économie et sensible sur le secteur du transport routier de marchandises.

❖ Du point de vue sécurité

La sécurité ou bien la prévention routière concerne donc la prévention d'accidentasse présente à tout moment sur la route dans le but de protéger la vie des personnes

Pour assurer un transport sécuritaire, l'Etat doit définir un système de contrôle qui s'appuie sur la responsabilité de tous les acteurs de la chaine de transport et mise autant sur l'inspection en entreprise que sur le contrôle sur route. Il doit mettre en œuvre des

Chapitre 01 : généralité sur la logistique et le transport

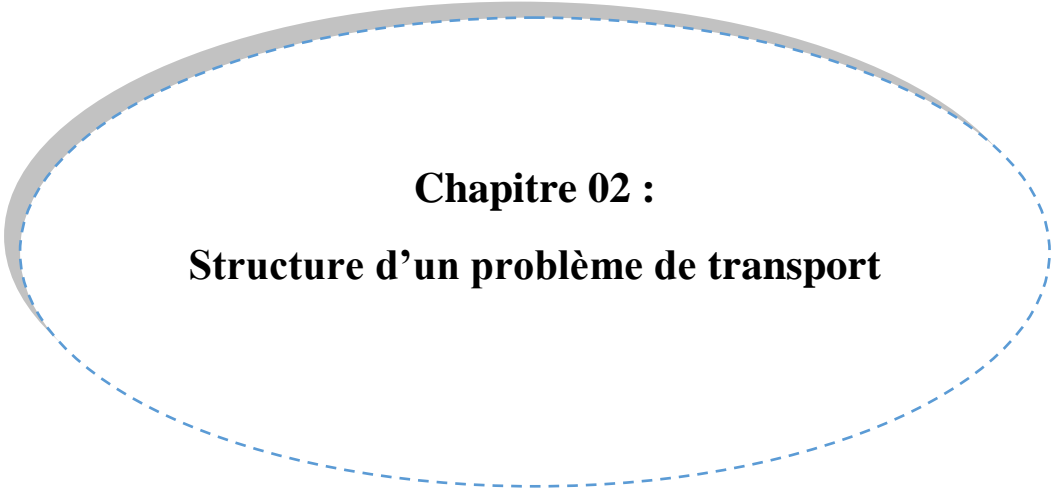
normes techniques assurant un haut niveau de sécurité, et réaliser des aménagements aux infrastructures routières qui rendent plus sécuritaire la circulation des camions³⁰.

Conclusion :

Au terme de ce chapitre, nous pouvons conclure que Le secteur transport-logistique est incontournable et indispensable au quotidien de chacun, la mondialisation des échanges oblige toutes les entreprises quel que soit leur secteur d'activité, font appel au savoir-faire des transporteurs et logisticiens pour acheminer leurs matières premières, expédier leurs produit finis ou gérer leurs stocks, et cela au moindre cout.

Le marché du transport et de la logistique prend ainsi une importance croissante dans toutes les entreprises et dans tous les secteurs de l'économie, il est notamment soutenu par le développement du e-commerce et la multiplication des entrepôts, c'est donc un secteur en plein développement dont le nombre de recrutements reste important.

³⁰ ABBAS Faham, BACHIR Siham, l'impact de l'activité portuaire sur le transport terrestre, cas wilaya de Bejaia, mémoire de master. Faculté science économique, Université de Bejaia. P.20.21



Chapitre 02 :
Structure d'un problème de transport

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

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.

Les problèmes de transport et d'affectation ont été les premiers problèmes à être traités par la recherche opérationnelle.³¹

De manière spécifique, les objectifs de ce chapitre sont : de formuler un problème de transport, de trouver une solution de base réalisable admissible au problème de transport et de déterminer la solution optimale.

Section 01 : Présentation d'un problème de transport

Dans cette section, nous donnons en premier lieu la définition d'un problème d'optimisation linéaire, ensuite la formulation du problème de transport. Puis nous présentons le programme primal et le dual du problème de transport, et nous terminons par la présentation, des cas particuliers du problème posé.

1-1- Définition d'un problème d'optimisation :

De nombreux phénomènes économiques et industriels peuvent se modéliser par des modèles mathématiques linéaires conduisant à des problèmes d'optimisation linéaire. La programmation linéaire est une technique d'optimisation linéaire dans laquelle nous essayons de trouver une valeur optimale pour une fonction objective linéaire pour un système de contraintes linéaires utilisant un ensemble de variables de décision. Les contraintes peuvent être des inégalités ou bien des égalités.

³¹ A.Olmi, F.July, « *la réduction des coûts de distribution par la recherche opérationnelle* », éditions EYROLLES, éditions d'organisation, p 2

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

La forme générale d'un problème de programmation linéaire (PL) est la suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{OPT (Z)} = \sum_{j=1}^n C_j x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \dots, i = 1, \dots, p \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \dots, i = p + 1, \dots, r \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i, \dots, i = r + 1, \dots, m \end{array} \right.$$

$$x_j \geq 0 ; j=1, \dots, n$$

x_1, \dots, x_n : les variables de décision

C_1, \dots, C_n : Les Coefficients des variables de décision dans les fonctions objectives

b_1, \dots, b_m : : les seconds membres

a_{ij} , : les coefficients technologiques

Opt (Z) : C'est la fonction objective à optimiser.

Elle peut être soit une fonction à minimiser, soit une fonction à maximiser.

Les applications industrielles de la programmation linéaire sont très présentes par exemple dans l'industrie, l'agroalimentaire, les réseaux et les transports.

Les problèmes de transport intéressent un très grand nombre de problèmes de gestion. D'une manière générale, un problème de transport est tout problème d'optimisation du transfert entre points-origine ou fournisseurs et points-destination ou clients. Lorsque ces points matérialisent des lieux géographiques et lorsque l'objet du transfert est un ensemble de marchandises, il s'agit du problème de transport au sens strict. Tous ces problèmes, bien à des domaines de la gestion très différents, sont susceptibles traités à l'aide du même modèle, le modèle de transport, qui constitue une catégorie particulière de programmes linéaires.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

1-2-Formulation du problème de transport :

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 exemple 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 origine vers n'importe quelle destination, l'objectif est de déterminer la quantité à acheminer de chaque source vers chaque destination en minimisant les couts du transport.

La variable X_{ij} représenter le nombre d'unités expédiées de l'origine i vers la destination j ., tel que $X_{ij} \geq 0$ pour tout i, j ..

Pour chaque origine i donnée, il y a n destinations possibles ; cela implique qu'il y a $(m \times n)$ X_{ij} différents.

On note par $(a_i > 0)$ la quantité disponible (offre) du produit à l'origine i , et par $(b_j > 0)$ la quantité demandée à la destination j .

Le problème du transport s'écrit sous la forme suivante :

$i = 1, m$.

$j = 1, n$.

Cas particuliers :

Nous présentons les trois cas de la distribution de l'offre des unités vers les clients et le conditionnement que l'offre soit égale à la demande (offre = demande):

•Cas 1 : Disponibilité = Demande

Les disponibilités seront totalement écoulees sur le marché. Le total reçu par chacune des destinations est la somme des quantités reçues de chaque origine. Les besoins des destinations sont satisfaits si³²

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^n b_j \dots \dots \dots (1.1).$$

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 :

³² DODGE (Y), GONANO-WEBER(S) et RENFER(J) « *Optimisation Appliquée* », édition Spring Verlag, France, 2005, p 246

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij} \dots \dots \dots (1.2)$$

$$Z = (C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + \dots + C_{1n}X_{1n}) + \dots + (C_{m1}X_{m1} + \dots + C_{mn}X_{mn}) \dots \dots \dots (1.3)$$

Dans le cas d'un problème de transport équilibré selon l'équation (1.1), nous devons donc résoudre le programme linéaire :

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij} \dots \dots \dots (1.4)$$

Sous les contraintes :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, n \text{ (contraintes liés à la disponibilité)}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, m \text{ (contraintes liées à la demande)}$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ et } j = 1, 2, \dots, n \text{ (contraintes de non négativité)}$$

L'indice « i » fait toujours référence à la ligne et l'indice « j », à la colonne.

Outre les (n × m) contraintes de non négativité, le premier ensemble de m contraintes garantit que la quantité envoyée depuis le dépôt « i » est égale au stock disponible à cette origine. L'ensemble de « n » contraintes garantit que chaque destination reçoit la quantité demandée. Ceci est un problème de programmation linéaire avec (m × n) variables et (m + n) contraintes.

Exemple illustratif :

Tableau N°02: présentation le problème de transport cas disponibilité = demande.

Destinations Source	D1	D2	D3	Disponibilité (Offre)
S1	2	3	2	120
S1	1	2	1	130
S1	3	2	1	50
Demande	100	80	120	300

Source : réalisé par nous-mêmes.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

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

D'après le tableau N°02 on constate qu'il y a un équilibre entre la disponibilité et la demande et on aura des totaux égaux s'élevant à 300 UM.

•Cas 2: Disponibilité > Demande

Les disponibilités ne seront totalement écoulees sur le marché. Dans le problème de transport qui se présente avec des disponibilités supérieures à la demande, on a :

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

Dans ce cas toutes les demandes peuvent être satisfaites mais certains fournisseurs garderont des produits non livrés en stock⁰³³. Le modèle de programmation linéaire correspondant est alors :

Minimiser $Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \dots\dots\dots (1.5)$

Sous les contraintes :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq a_i \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ (contraintes liées à la disponibilité)}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ (contraintes liées à la demande)}$$

$$X_{ij} \geq 0, \text{ pour tout } i \text{ et } j \text{ (contraintes de non négativité)}$$

Exemple illustratif :

Ce tableau ci-dessus est déséquilibré car on le total de l'offre qui est égale à 300 et le total de la demande est 270.

³³ RUPPLI Rémi « *programmation linéaire* », édition ellipess. Paris, 2005, P 360

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

Tableau N°03: présentation le cas disponibilité > demande.

Destinations Source	D1	D2	D3	Disponibilité (Offre)
S1	2	3	2	120
S2	1	2	1	130
S3	3	2	1	50
Demande	80	90	100	

Source: Réalisé par nous-mêmes

On peut toujours le cas 1 (Problème équilibré) en rajoutant une destination fictive (n+1).

Ainsi on introduit des variables X_{in+1} avec des coefficients économiques (cout de transport) $C_{in+1} = M$ (un nombre coefficient grand), dont la demande est :

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

Le modèle de programmation linéaire correspondant est alors :

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

Tableau N°04: le problème de transport (disponibilité > demande), avec la demande virtuelle.

Destinations Source	D1	D2	D3	D4 (n+1)	Disponibilités (Offre)
S1	2	3	2	M	120
S2	1	2	1	M	130
S3	3	2	1	M	50
Demande	80	90	100	30	300

Source : réalisé par nous-mêmes.

Après avoir rajouté la demande virtuelle dans la demande, on se ramène alors à un problème équilibré.

- **Cas 3 : Disponibilité < Demande**

La demande ne sera pas totalement satisfaite. Lorsque la disponibilité est inférieure à la demande, on a :

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

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

Certaines destinations ne pourront pas être satisfaites complètement. Le modèle linéaire pour ce problème de transport s'écrit :

$$\text{Min} Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \dots \dots \dots (1.6)$$

Sous les contraintes suivantes :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ (contraintes liés à la disponibilité)}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq b_j \quad j = 1, 2, \dots, n \text{ (contraintes liés à la demande)}$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad \text{pour tout } i \text{ et } j. \quad \text{(Contraintes de non négativité)}$$

Le tableau n°05 ci-après nous donne l'écart qui est entre la disponibilité et la demande :

Total de l'offre = 260 UM.

Total de la demande = 300 UM.

Exemple illustratif :

Tableau N°05: présentation le cas disponibilité < demande.

Destinations Sources	D1	D2	D3	Disponibilités (Offre)
S1	2	3	2	70
S2	1	2	1	90
S3	3	2	1	100
Demande	100	80	120	

Source : réalisé par nous-mêmes.

Pour équilibrer l'offre et la demande, on doit rajouter une source fictive (m+1), qui permet de compenser le manque, avec une offre de $a_{m+1} = \sum b_j - \sum a_i$ en lui affectant un cout de transport $C_{m+1} = M$, tel que M est un nombre suffisamment grand.

Le tableau n°06 ci-après nous donne le problème de transport en état d'équilibre :

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

Tableau N°06: le problème de transport (disponibilité < demande), avec une offre fictive.

Destinations Sources	D1	D2	D3	Disponibilités (Offre)
S1	2	3	2	70
S2	1	2	1	90
S3	3	2	1	100
S4 (n+1)	M	M	M	40
Demandes	100	80	120	300

Source : réalisé par nous-mêmes.

Section 02 : Résolution d'un problème de transport

Les problèmes de transport sont des cas particuliers de la programmation linéaire, qu'on ne résout pas par la méthode de simplexe. Il existe des méthodes plus simple, non matricielle pour leurs résolution.

2.1. Détermination d'une solution de base réalisable

La programmation linéaire est un ensemble des techniques rationnelles d'analyse et de résolution de programmes linéaires. Un programme linéaire, terminologie due à G.B. Dantzig, est un problème d'optimisation consistant à maximiser ou à minimiser une fonction-objectif (Fonction économique) de n variables de décision soumises à un ensemble de contraintes exprimées sous forme d'équations ou d'inéquations linéaires..³⁴

Plusieurs approches pour obtenir une telle solution de base réalisable sont proposées :

- L'approche du coin Nord-Ouest ;
- L'approximation de Vogel ;
- L'approche du moindre coût.

³⁴ Jean – Paul TSASA V. Kimbambu, « recherche opérationnelle : résumé des heuristiques et recueil d'applications pour étudiants en gestion », copyright ©jptsasa-mars 2010, P 02

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

1-2-1 La méthode du Coin Nord-Ouest

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.

Son principe consiste à identifier un trajet en nord-ouest du tableau conformément aux étapes suivantes³⁵ :

- 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.

Exemple illustratif de la méthode du Coin Nord-Ouest

Tableau N°07: présentation la matrice indiquant les disponibilités et les demandes seulement.

Destinations Sources	D1	D2	D3	a_i
S1	50	60	55	200
S2	45	80	60	240
S3	40	50	50	160
b_j	150	280	170	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

- 1- Égaler X_{11} (l'élément **du Coin Nord-Ouest**) à la plus petite valeur entre la disponibilité de la première ligne et la demande de la première colonne. Réduire ces deux quantités de la valeur obtenue, $X_{11} = 150$

³⁵ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) : *Optimisation appliquée*, Edition Springer, Verlag, France, 2005, p.256

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

Tableau N°08: présentation de la deuxième étape de la méthode coin nord-ouest

Destinations Sources	D1	D2	D3	a_i
S1	50 150	60	55	200 50
S2	45	80	60	240
S3	40	50	50	160
Bj	150 0	280	170	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

2. La valeur prise par une variable de base X_{ij} est indiquée par le nombre reporté en gras dans la case $(i ; j)$: par exemple, $X_{11} = 150$, puisque le nombre 150 apparait dans la case $(1 ; 1)$ située à l'intersection de la ligne L1 et la colonne C1. L'absence de valeur dans une case $(i ; j)$ signifie que la variable correspondante X_{ij} est hors base et, par conséquent, nulle.

3. À ce moment, où la disponibilité de la première ligne égale 0 ou la demande de la première colonne égale 0. On répète l'étape 2 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, cette route étant complètement utilisée.

Tableau N°9: présentation de la suite de la méthode coin nord-ouest

Destinations Sources	D1	D2	D3	a_i
S1	50 150	60 50	55	200 50 0
S2	45	80	60	240
S3	40	50	50	160
Bj	150 0	280 230	170	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

4. Nous répétons l'étape 2 jusqu'à ce que la solution initiale soit obtenue

Tableau N°10: présentation des résultats effectuée par la méthode coin nord-ouest

Destinations Sources	D1	D2	D3	a_i
S1	50 150	60 50	55	200 50 0
S2	45	80 230	60 10	240 10 0
S3	40	50	50 160	160 0
Bj	150 0	280 230 0	170 160 0	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

Il est facile de vérifier que la solution décrite dans le tableau est bien une solution de base admissible : on compte 5, dites cases de base, où sont reportées les valeurs des 5 variables présentes dans la base de la solution proposée ; la somme des nombres de chaque ligne i donne a_i et la somme des nombres de chaque colonne j donne b_j . Le total des coûts de transport correspondant à cette solution est 37500 UM.

La solution initiale à l'aide de la règle du coin nord-ouest est donc :

$X_{11}=150$, $X_{12}=50$, $X_{22}=230$, $X_{23}=10$, $X_{33}=160$, Avec un coût total :

$$Z = (150 \cdot 50) + (50 \cdot 60) + (230 \cdot 80) + (10 \cdot 60) + (160 \cdot 50) = 33550 \text{ UM}$$

Les 5 variables de base sont : X_{11} , X_{12} , X_{22} , X_{23} , X_{33} .

Les 4 variables hors base sont: X_{13} , X_{21} , X_{31} , X_{32} .

1-2-2-La méthode de Vogel (Balas-Hammer)

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

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

optimale est peu élevé (il arrive même assez fréquemment que la solution donnée par cette règle soit optimale).

L'application de cette méthode passe par quatre étapes

1. Consiste à calculer la différence entre les deux (02) petites entrées de chaque colonne et de chaque ligne ;
2. 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 ;
3. Barré les lignes ou colonnes correspondant à un dépôt vide ou un marché complètement satisfait ;
4. Si toutes les lignes et les colonnes sont barrées, arrêter, si non aller à la première étape (recommencer).

Exemple illustratif de la méthode Vogel :

Tableau N°11: présentation de la méthode Vogel

Destinations Sources	D1	D2	D3	a _i	
S1	50 /	60 120	55 80	200 80 0	5 55 5
S2	45 150	80 /	60 90	240 90 0	1520 -- --
S3	40 /	50 160	50 /	160 0	10 0 0 --
b _j	150 0	280 120 0	170 80 0	600	
	5	10	5		
	--	10	5		
	--	10	5		
	--	--	--		

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

La solution initiale à l'aide de la règle du Vogel est donc :

$$X_{12}=120, X_{13}=80, X_{21}=150, X_{23}=90, X_{32}=160.$$

Avec un coût total

$$Z= (120*60) + (80*55) + (150*45) + (90*60) + (160*50) = 31750UM.$$

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

1-2-3 La méthode des coûts minimums (moindres coûts)

Cette méthode tire son nom de la priorité qu'elle accord à l'acheminement de quantités les plus grands possibles 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.

L'application de la méthode des coûts minimums consiste à appliquer les étapes suivantes.³⁶

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.
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.

3. Dans ce cas, il existe trois solutions comme suivie :

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 .

4. Dans cette étape, deux solutions finales sont proposées :

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

³⁶ op,cit ,P.251.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

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

Exemple illustratif de la méthode du moindre coût :

Prenant en considération le problème précédent. (Voir page 11 tableau n°07).

Trouver la cellule (i ; j) du tableau des coûts d'affectation telle que (C_{ij}) est le plus petit coût de tout le tableau, donc c'est la cellule X_{31} .

Tableau N°12: présentation de la saturation de la troisième ligne de la méthode moindres coûts.

Destinations Sources	D1	D2	D3	a_i
S1	50	60	55	200
S2	45	80	60	240
S3	40 150	50	50 10	160 10 0
b_j	150 0	280	170 160	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

Les deux cases de coût unitaire minimal sont (1 ; 2) et (1 ; 3). Cherchons donc à leur attribuer tour à tour le nombre le plus grand possible. Prenons d'abord la case (1 ; 3) ; comme illustré ci-dessous, on ne peut faire transiter plus de 160 unités. À la case (1 ; 3), il est possible d'attribuer un maximum de 170 unités. C'est donc cette dernière qui sera préférée, puisqu'on peut lui attribuer 160 unités de plus. On pose : $X_{12} = 170$.

Il en résulte le tableau de transport suivant.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

Tableau N°13 : présentation du suivi de la méthode moindres coûts.

Destinations Sources	D1	D2	D3	a _i
S1	50	60 40	55 160	200 40 0
S2	45	80	60	240
S3	40 150	50	50 10	160 10 0
b _j	150 0	280 240	170 160 0	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

Dans le cas où on ne peut pas supprimer la colonne et la ligne en même temps, ou on ne trouve pas la solution optimale, on met alors un « _ » dans la colonne qui possède le plus petit coût.

Tableau N°14: présentation des résultats finale de la méthode moindres coûts

Destinations Sources	D1	D2	D3	a _i
S1	50	60 40	55 160	200 40 0
S2	45	80 240	60	240 0
S3	40 150	50	50 10	160 10 0
b _j	150 0	280 240 0	170 160 0	600

Source : HARRICHE.K, les cours de R.O, Logistique et distribution 2018-2019.

La solution initiale à l'aide de la règle du coût minimum est donc :
 $X_{12}=40$, $X_{13}=160$, $X_{22}=240$, $X_{31}=150$, $X_{33}=10$.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

Avec un coût

$$Z=(40*60)+(160*55)+(240*80)+(150*40)+(10*50)=36900 \text{ UM.}$$

D'après les trois méthodes, les résultats trouvés sont résumés comme suivant :

Tableau N°15: présentation des résultats effectués par les trois méthodes d'optimisation.

La méthode	Coin nord-ouest	Vogel	Moindres couts
Cout Total (UM)	37500	31750	36900

Source : réalisé par nous-mêmes

D'après les résultats ci-dessus, on constate que la méthode de Vogel fournit une solution de coût minimum par rapport aux deux autres méthodes.

Recherche de la solution optimale à partir de la solution de base réalisable trouvée au pare avant.

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 les méthodes de stepping –stone et l'algorithme primal-dual.

2-1-3-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 total.³⁷

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

³⁷ Dodge(Y), Gonano-Weber(S) et Renfer(J) op,cit ,P.265.

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

2-2-Algorithmme 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 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 utilisées, la relation suivante doit être respectée : $U_i + V_j = C_{ij}$

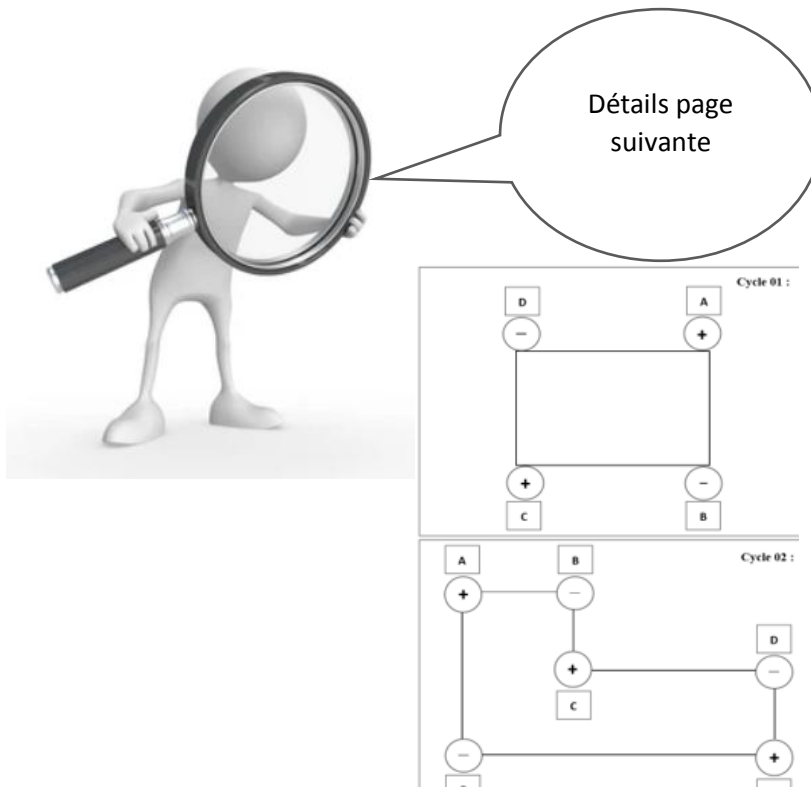
La solution est optimale si le second critère est vérifié pour toutes les cellules des variables hors-base. Dans le cas où le second critère n'est pas vérifié alors :

- 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 affectés 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 affectés 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.

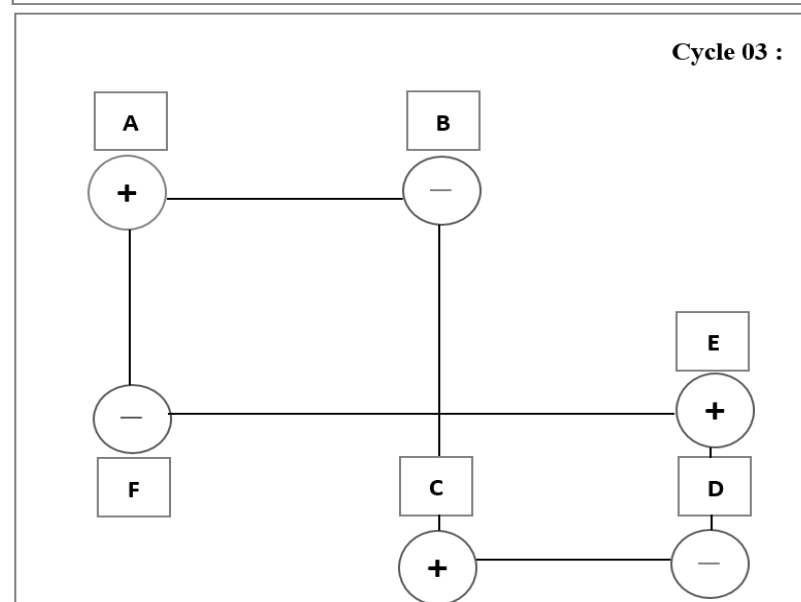
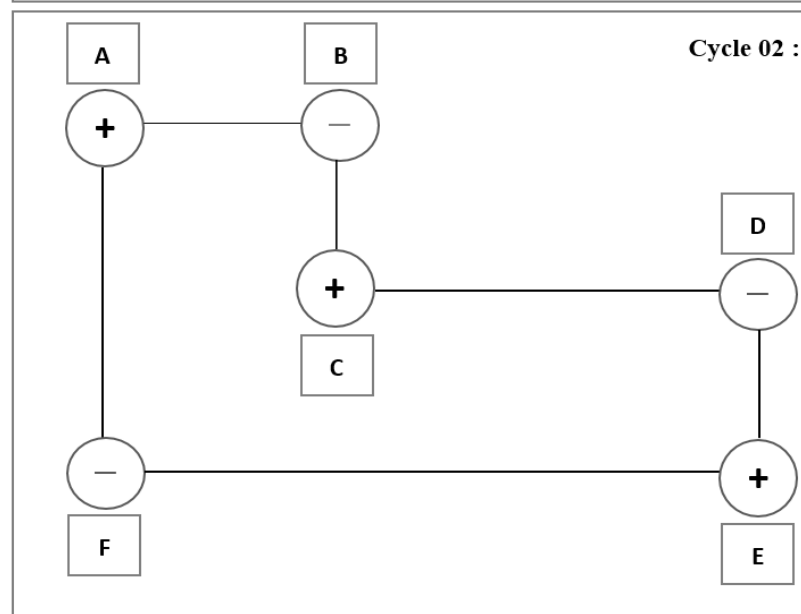
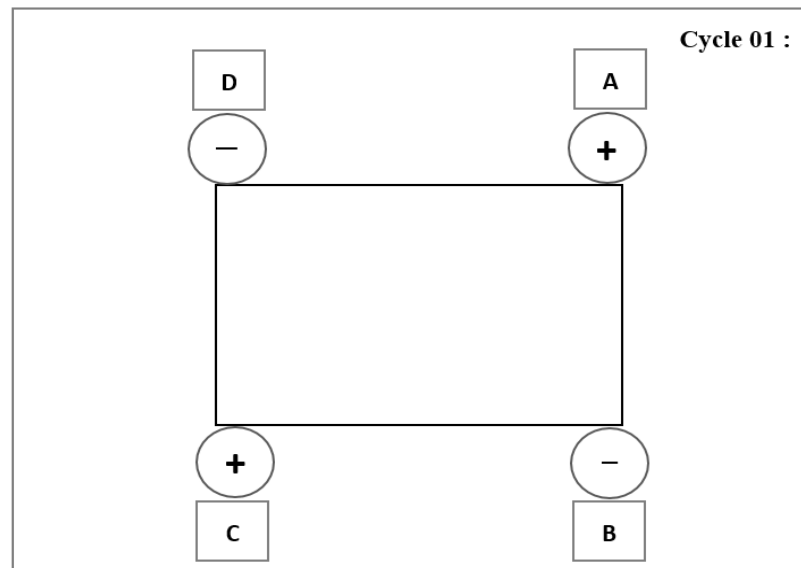
Voici les trois types de cycles utilisés :

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

Figure N°3: Les cycles qu'on obtient lors de la recherche de la solution optimale



Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte



Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

La figure N°01 représente les trois formes de cycle qu'on obtient 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 : La figure N°01 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 :

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

Sous les contraintes :

$$x_{ij} \geq 0 \quad i=1, \dots, m \text{ et } j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i=1, \dots, m \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, \dots, n \quad (4)$$

Son dual (D) est :

$$\text{Max } w = \sum_{i=1}^m a_i u_i + \sum_{j=1}^n b_j v_j \quad \dots\dots\dots (5)$$

Sous contraintes :

$$\begin{aligned} & u_i \text{ quelconque,} & i=1, \dots, m \\ & v_j \text{ quelconque,} & j=1, \dots, n \\ u_i + v_j & \leq c_{ij} & i=1, \dots, m, j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (6)$$

Chapitre 02 : la structure d'un problème de transporte

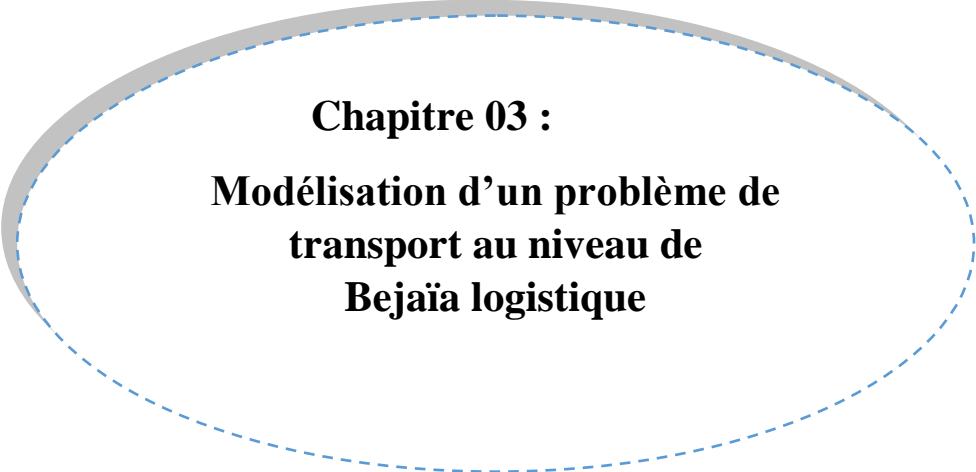
•Cas de la dégénérescence

Dans le cas où la solution 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 le problème de transport en donnant sa forme générale, en exposant les différents cas de ce problème. Nous avons aussi exposé trois méthodes pour déterminer la solution du problème décrit de base réalisable de départ, comme nous avons proposés deux autres méthodes qui permettent de vérifier l'optimalité des solutions données ou de donner une solution optimale finale du problème.



Chapitre 03 :
Modélisation d'un problème de
transport au niveau de
Bejaïa logistique

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Durant ce dernier chapitre, nous allons présenter l'entreprise Bejaia logistique et son historique dans la première section, ensuite dans la deuxième section, nous exposerons les différents travaux que nous avons effectués au sein du service transport.

Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil de la SARL BL

1- Présentation de l'organisme d'accueil Bejaia logistique



1.1 Historique de BL

La « SARL BEJAIA LOGISTIQUE » est une filiale de l'entreprise « SARL IFRI » qui est une entreprise de production d'eau minérale et de boissons diverses. **BL** était un service parc & transport qui remontait à l'année 2002, elle a comme tâche d'assurer le transport de marchandises.

Au cours des années, la production de IFRI a augmenté substantiellement et son système de *distribution* est devenu plus complexe, ainsi la *maintenance* de ses moyens de transport coutée très chère, pour cela, la SARL IFRI décida d'externaliser la fonction transport pour « réduire le délai entre la décision et sa mise en œuvre. Renforcer la pertinence de la décision et la souplesse d'action. En ce sens, externaliser favorise l'initiative et le développement, y compris dans la fonction Ressources humaines »³⁸ et élargir sa gamme de production et de se concentrer seulement sur son cœur de métier qui est la production.

Comme perspective, les gérants ont décidé de créer une entreprise de transport pour éviter les coûts engendrés par l'utilisation de ses flottes, surtout dans la période d'été où il y a trop de commandes. Elle arrive même à affréter, cette entreprise qu'elle a nommé BL et créer en mois d'octobre de l'année 2008.

³⁸ Stéphane Roussel, DRH de carrefour France.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

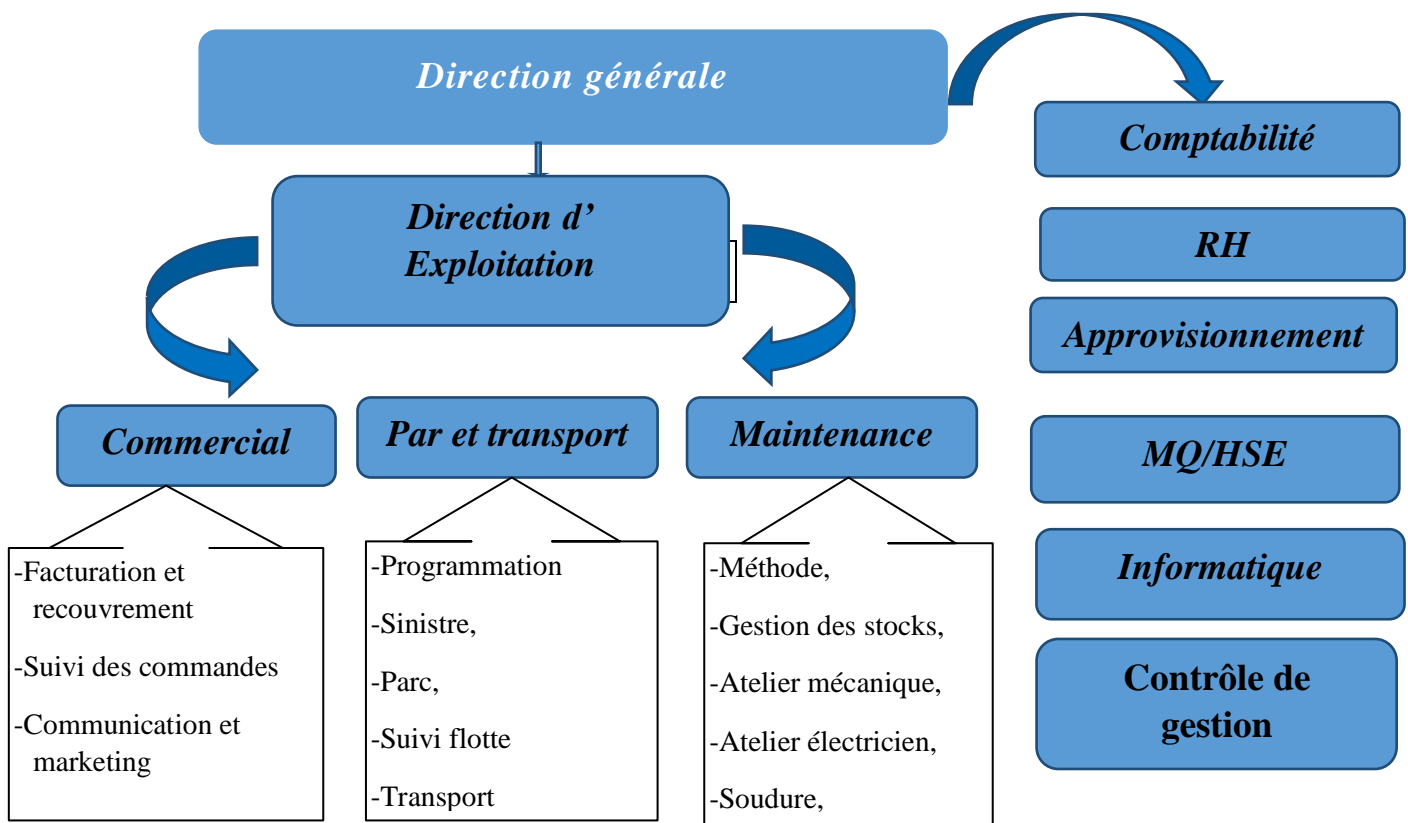
1.2 Présentation de la SARL BL

Bejaia logistique « BL » est une entreprise de transport routier de marchandise « TRM », qui exerce le transport en amont et en aval. Elle dispose d'une grande taille avec un parcours très récent dans ce secteur d'activité, plus la location d'engins ainsi du matériel pour bâtiment et de travaux public. Elle se situe au pied de la montagne « IFRI » de la commune d'OUZELLAGEN dans la zone industrielle IGHZER AMOKRAN, dans la wilaya de Bejaia au nord-est de l'Algérie. Cette entreprise a commencé à transporter pour son entreprise mère seulement, mais aujourd'hui elle travaille avec 28 clients différents au niveau national et avec la Tunisie au niveau international.

1.3 L'organigramme de BL

L'organigramme de la « SARL BL » repose sur un modèle hiérarchique. Il schématise les différents services et départements, il contient un département commercial, parc et transport et maintenance, et pour les services RH, comptabilité, approvisionnement, informatique, MQ/HSE sont liés directement à la direction d'exploitation.

Figure N°04: L'organigramme de BL



Source : Document fournit par l'organisme d'accueil.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

1.3.1 La direction générale

Elle veille sur le bon déroulement des différentes tâches avec les meilleures conditions de travail et il assure la conformité des informations entre les services, il englobe les services contrôle de gestion, informatique MQ/HSE, RH, comptabilité, approvisionnement,

1.3.1.1 Service de contrôle de gestion :

Le contrôle de gestion a comme rôle :

- L'élaboration de la prévision budgétaire et la mise en place des procédures d'utilisation optimale des ressources ;
- Il participe à la définition des objectifs de l'entreprise à partir des informations données par le service commercial ;
- L'élaboration d'un plan qui englobe le niveau de production à atteindre, moyens financier, humaines et technique à mettre en œuvre.

1.3.1.2 Le service « MQ/HSE » management de qualité hygiène, sécurité, environnement

Il se compose de trois inspecteurs en HSE, un agent polyvalent, un agent d'entretien, et ingénieur en HSE, chaque responsable est chargé d'une tâche particulière contribua un développement de l'entreprise.

- **L'ingénieur de HSE :**

Son rôle est de veillé sur :

- La mise en place sur les grands axes de management de qualité ISO 9001 ;
- L'information et la santé du personnel ;
- L'application de la réglementation d'hygiène et de sécurité ;
- Audit système de sécurité dans la SARL BL;
- Superviser les lieux et identifier toutes les non-conformités ;
- Etablir les plans de prévention ;
- Veiller sur la gestion des déchets de l'entreprise.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

- **Inspecteur HSE :**

Son rôle est de :

- Faire des rentes d'inspection et identifier les risques
 - Remédier aux risques qui peuvent être sensibilisé au personnel en matière d'hygiène et de sécurité en HSE
 - Etablir les primes de travail
 - Veiller sur les consignes de la sécurité et intervenir en cas d'incendie
 - Contrôler les installations de la lutte contre les incendies
 - Veiller sur le port des « EPI » Equipement Protection Individuelle
 - Veiller sur les « EPC » Equipement protection Collectif
 - Contrôler la conformité des installations et les véhicules et camions et signaler toute situation dangereuse
 - Etablir les rapports d'accident et d'incendie
- **Agent polyvalente :** il permet de :
 - Prendre en charge le factotum
 - Etablir toutes les opérations (petits travaux), installations de bureau, travaux de jardinage, installations des stands
 - **Agent d'entretien :** sa tâche principale est le nettoyage de l'atelier

1.3.1.3 Département RH :

Ce service a pour objectif d'apporter à l'entreprise le personnel nécessaire à son bon fonctionnement. Il se compose de chef ou bien le responsable service, un chargé social, un chargé de formation, un suivi de paye, un suivi de carrière.

- **Chef de département RH :** il chapote le service RH. Son rôle est la surveillance et l'orientation de tous ce qui en relation avec ce service.
- **Le chargé social :** il s'occupe de :
 - Des dossiers des malades ;

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

- Des accidents de travail ;
- Des assurances en général ;
- Des déplacements à la CNAS ;
- **Chargé de formation** : son rôle est l'organisation des formations du personnel de l'entreprise pour l'amélioration des compétences.
Il s'occupe de deux autres fonctions à part celui de chargé de formation. Il est aussi assistant de paye et s'occupe des sanctions.
- **Assistant de paye** : son rôle est la réalisation des traitements de pointage. Il l'injecte directement au logiciel « SAGE PAYE » pour traiter les fiches de paye.
- **Les sanctions** : en cas d'erreur dans la paye par exemple, le responsable lui envoie une demande d'explication puis, il va donner la sanction qu'il faut soit rappeler à l'ordre, par un avertissement oral, avertissement écrit, ou mise à pied.
- **Spécialiste de la paye** : elle est spécialisée uniquement dans la paye.
- **Suivie de carrière** : elle s'occupe de la carrière des travailleurs de l'entreprise, de la retraite, et du recrutement.

1.3.1.4 Département facturation et comptabilité

Comprend deux personnes, un chargé de la facturation et l'autre se charge de la comptabilité et finance se service à comme rôle :

- Assurer la conformité des opérations comptables
- Etablir les situations de financements
- Etablir les factures et enregistrer les ordres de versement des clients
- Se charge des achats de fournitures

1.3.1.5 Département commercial

Le département commercial est au cœur de l'entreprise et il veille sur la collaboration entre les différents départements pour la réussite de l'entreprise et aussi pour atteindre ses prévisions.

1.3.1.5.1 Chef de département commercial

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Il a comme rôle de définir une stratégie commerciale, de développer le portefeuille des clients et des négociations avec ces derniers, et aussi il reçoit les commandes de ses clients.

- **Administration des ventes** : le chef de service administration des ventes, son rôle et de veillé sur la satisfaction des clients et d'attendre les objectifs de l'entreprise, il a une démarche où il cherche des clients au niveau national, l'optimisation des couts, et le retour à charge.il à deux chargés clientèle et deux chargés commerciaux sur le terrain.
- **Chargés de clientèles** : ils ont comme rôle de suivre les clients qui existent déjà dans le profil de l'entreprise, c'est-à-dire tout ce qui concerne leurs commandes, leurs livraisons, leurs conditions...etc. Leurs approches est la satisfaction des clients.
- **Chargés commerciaux** : leurs rôlessont de prospecter les clients (présentation de BL, l'envoi de l'offre de service, et après la négociation).
Ils ont aussi des petites activités comme le marketing, ils participent à la foire et aussi à des événements.
- **Chargé ordonnancement** : il a comme rôle :
 - Le suivi des informations de masse (il suit et trie des différents documents clients à savoir (BL, facture, ordre de mission ...etc.)
- **Chargé facturation** : son rôle est la préparation des factures de recouvrement.

1.3.1.5.2 Service approvisionnement :

C'est un service d'achat et d'approvisionnement. Il sachètent et ils approvisionnement. Il se compose de Cinq agents : le chef de service, un agent d'ordonnancement, et trois acheteurs.

- **Le chef de service** : il veille sur le bon fonctionnement du service
- **Agent d'ordonnancement** : il réalise les factures, les chèques, et il classe les documents.
- **Premier acheteur** : il s'occupe des pièces de rechange des camions et des remorques
- **Deuxième acheteur** : il s'occupe spécialement pour le léger (les claques, tracteur agricole...)
- **Troisièmes acheteurs**: il s'occupe de la fourniture (fourniture de bureau, gasoil, les huiles, la pneumatique...)

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

1.3.2 La direction d'exploitation

La direction d'exploitation implique une collaboration étroite avec l'ensemble des services de l'entreprise, et avec la direction générale, ainsi il assure la liaison entre les fournisseurs et les clients.

1.3.2.1 Département maintenance

Le département maintenance a comme but la résolution des problèmes techniques et le control des processus de maintenance des engins moteurs de l'entreprise. Il se compose d'un chef de département, un chef de service méthode qui ç son délégué le chargé de méthodes, un gestionnaires magasin, et les magasiniers.

- **Le chef de département** : il chapote tous qui est en relation avec la maintenance. Au-dessous de chef de département il y a :
 - Deux réceptionnaires d'atelier ;
 - Deux spécialistes diagnostiques et réparation ;
- **Chef de service méthode** : il a comme mission :
 - Planifier les entretiens pour les camions et tous les véhicules
 - Élaboration de PNP (plan de maintenance préventive)
 - Elaboration des modes opératoire (montage et démontage des pièces)
 - Elaboration de budget prévisionnel de la maintenance
 - Elaboration de consommation prévisionnelle annuelle
 - Responsable de magasin et des commandes
 - Elaboration de rapport d'activité mensuelle pour chaque mois

Le chef de service méthode à son délégué de méthode et le gestionnaires magasin après il y a quatre magasiniers qui travail en équipe

- **Charger de méthode** : son rôle est :
 - Il réalise les délais des entretiens
 - Suives de l'organisation de PNP
 - Suives des sûres consommations
 - Texte des modes opératoires
 - Réalisation de la réforme des pièces
 - Suives démobilisation maintenance

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

- **Le chef d'atelier :** il a aussi ces équipes :
 - Dix mécaniciens ;
 - Huit électriciens ;
 - Quatre taulières ;
 - Quatre soudeurs ;
 - Deux électro mécaniciens ;
 - Un réparateur de bâche.

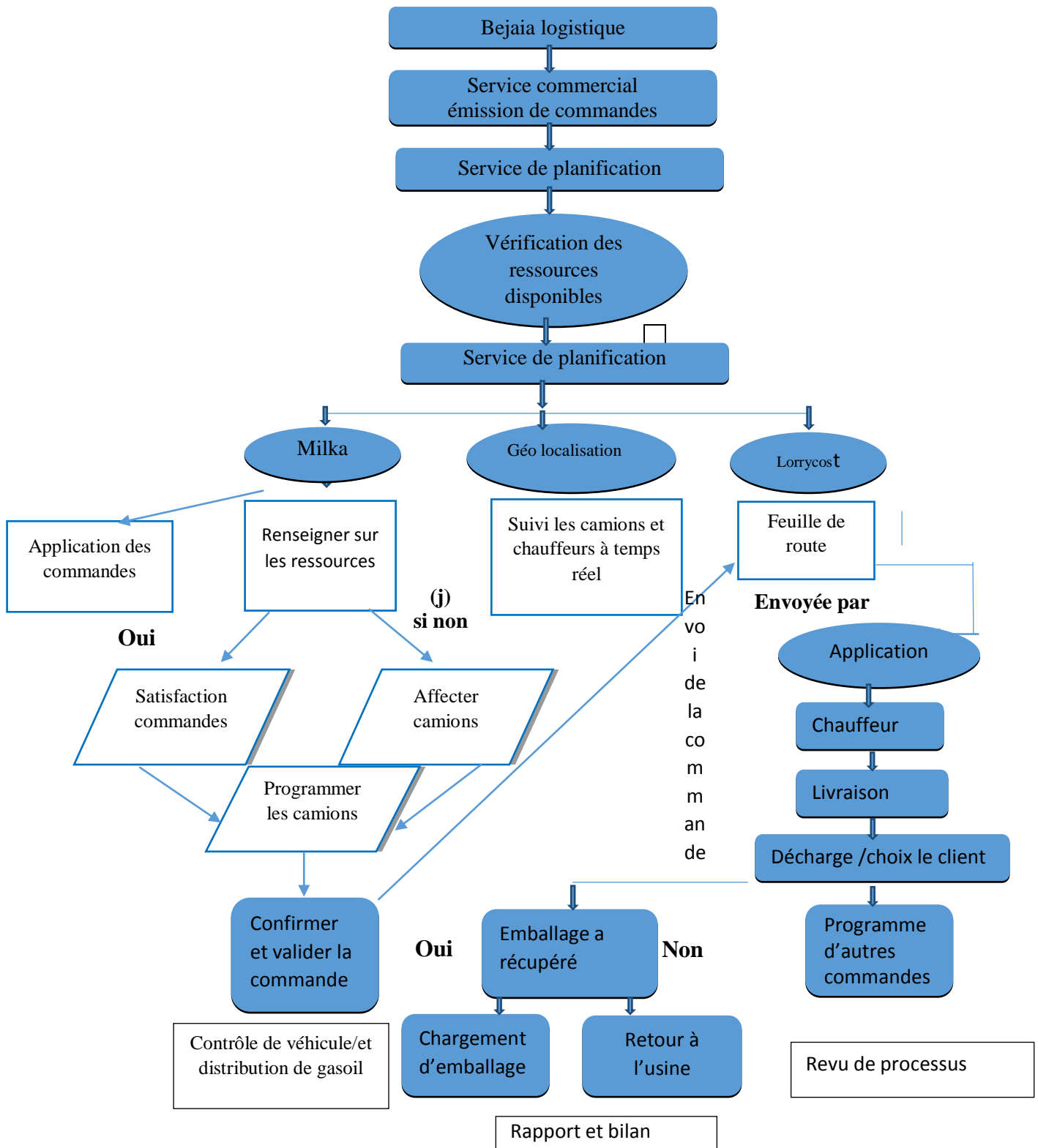
NB :

Il faut noter que cette équipe travaille toujours avec alternance.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

1.3.2.2 Département parc et transport :

Figure N°05: Organigramme de service programmation :



Source : Document fournit par l'organisme d'accueil

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Le service parc et transport ou service de planification il a comme rôle la réalisation de commandes pour les clients, ils reçoivent la commande après ils vont les valider c'est à dire la confirmation pour répandre au besoin des clients, il se compose d'un chef de service et quatre planificateurs et un chargé suivi des sinistres, un coordinateur transport et un contrôleur vérificateurs entrée et sortie :

- **Le chef de service programmation** : il a comme rôle de suivre les programmeurs, que ce soit du côté camions ou coté chauffeurs, il est responsable de tout la flotte, il suit aussi le personnel, et c'est lui qui donne les bons de gasoil pour les chauffeurs.
- **Le premier planificateur** : il planifie les commandes des clients hors IFRI c'est-à-dire les autres clients, il s'occupe de la gestion des camions et chauffeurs, il a des supports de gestion tel que, un fichier EXEL pour la détermination de la disponibilité des camions, il utilise aussi la plage de planification par date, un logiciel ORRYCOST pour la création des ordres de missions ou (la feuille de route), il utilise aussi le système de la géo localisation pour le suivis des camion et chauffeurs a temps réel, et il utilise le programme MELKA qui est un logiciel tableur utiliser dans le service afin de facilité les répartitions des chauffeurs dans leur mission.
- **Le deuxième planificateur** : il s'occupe seulement des commandes d'IFRI et tout qui concerne son plan de charge parce que 70% de travail avec IFRI.
- **Le troisième planificateur** : il travaille avec un système de J+1 il à trois enlèvements ;
- **Les enlèvements du sucre liquide** : quatre camions citerne qui ramène la matière première pour IFRI
- **Les enlèvements de gasoil** : c'est un camion qu'il ramène le gasoil pour la flotte de BL
- **Les enlèvements de port** : c'est vingt et un camions Platon qui ramène les chargements au niveau de port généralement au niveau de port de Bejaia
- **Le quatrième planificateur** : c'est un planificateur d'étude il a comme rôle l'étude des délais de route, la satisfaction client, les immobilisations.
- **Chargé suivi sinistres** : il assure le matériel roulant et toutes les procédures à suivre en cas d'accident son rôle est :
 - Suivre les différentes assurances soit pour le véhicule ou pour la marchandise ;
 - Recueillir les informations nécessaires du sinistre auprès des concernés (nom, prénom, lieu, date, etc.) ;
 - Faire la déclaration des accidents ;

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

- Evaluer le cout des dommages en appuyant sur les factures de réparation ;
- Suives le contrôle technique de la flotte et d'inviter les concernés à les renouveler ;
- Suivre les camions sur le système de géo localisation et signaler toutes anomalies aux responsables ;
- Il vérifie la date des vignètes ;
- Il utilise le système OUTLOOK et E-MAIL pour le système d'information de l'entreprise ;
- C'est l'administrateur de la géo localisation ;
- Il utilise logiciel *ORRYCOST* pour consulter la fiche technique des véhicules
- **Coordinateur transport** : il a comme rôle
 - Il a une coordination avec la programmation c'est-à-dire la disponibilité de matériel à ce qu'il est disponible ou pas, et il fait des questionnaires aux chauffeurs en cas d'un retard de sortie ;
 - Il a une relation avec le service commercial pour ce qui concerne l'immobilisation (il envoi l'état d'immobilisation a chaque mois pour le service commercial) et il dispache l'information avec d'autre service ;
 - Il a une relation avec le magasin pour tous qui concerne (tenu, chausseur, les casques, les gilets...) pour les chauffeurs ;
 - Il a aussi une relation avec le service de comptabilité pour ce qui concerne les primes mais à partir des paramètres (les absences, le comportement, les délais de sorite ...)
- **Contrôleurs vérificateurs entrée et sortie** : son rôle est la préparation des documents nécessaire pour les exportations des marchandises telle que :
 - Lettre de transport routier ;
 - Bon de sortie ;
 - La procuration ;
 - Carte orange.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Section 02 : Formulation du modèle de transport de l'entreprise Bejaia logistique.

La recherche opérationnelle est une approche quantitative permettant de produire de meilleures décisions. Elle fournit des outils pour rationaliser, simuler et optimiser l'architecture et le fonctionnement des systèmes industriels et économiques. Elle propose des modèles pour analyser des situations complexes et permet aux décideurs de faire des choix efficaces et robustes.

Dans cette section, nous essayons d'appliquer les techniques du modèle de programmation linéaire de résolution du problème de transport au niveau de « BL ». BL dispose des camions à livrer aux différentes destinations dans les 4 zones, la livraison s'effectue selon la disponibilité des trois types de camions, (S/R 40 tonnes (S/R 40T), S/R 30 tonnes (S/R 30T), 10 tonnes) au niveau d'une seule source BL.

Les plans de distribution de l'entreprise BL de départ duparc vers les différentes destinations sont considérés pendant la période de 01/01/2021 au 31/04/2021.

1. Modélisation du problème

1.1 Calcul des coûts de transport :

1.1.1 Calcul des coûts unitaires de transport pour S/R (40T) (semi remarque 40 T) :

Pour calculer les coûts unitaires de transport de **S/R (40T)** de la période 01/01/2021 au 31/04/2021, nous avons utilisé le tonnage expédié (voir le tableau N°16) vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud (document donné par le service d'expédition de l'entreprise Bejaia logistique).

Tableau N°16: le tonnage expédié des S/R (40t)

Zone	Tonnage Expédié (Tonne)
Est	800
Ouest	200
Centre	17520
Sud	40
total	18560

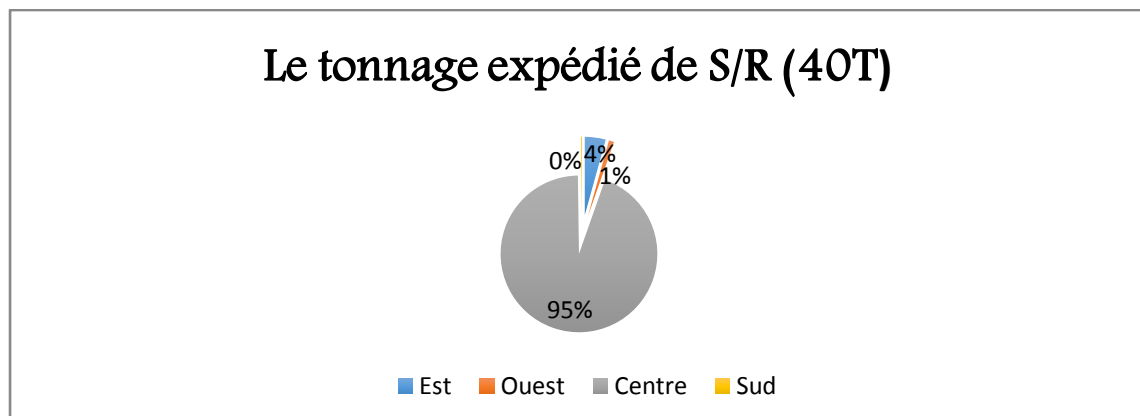
Source : Document interne de

(Bejaia logistique) année 2021

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

La répartition du tonnage suivant les zones est illustrée dans la figure N°06 ci-dessous :

Figure N°06: Le tonnage expédié de S/R (40T).



Source : élaboré par nous-mêmes

Selon les annexes données par le service d'expédition de l'entreprise Bejaia logistique, nous avons calculé les coûts totaux des produits livrés par les camions **S/R (40T)** durant la période allant du 01 janvier au 31 avril 2021, répartis en sept colonnes : destination ,kilométrage ,tonnage, nombre de rotations pour les 4 mois, nombre de km multiplié par le nombre de rotations, tarif des kilomètres et tarif des rotations.

En multipliant le kilométrage entre **SARL BL** (à travers le moyen de transport S/R(40T)) de chaque destination (zone) par le nombre de rotations, on obtiendra le total des kilomètres parcourus à chaque destination, qu'on a multiplié ensuite par le tarif d'un kilomètre qui est égale à 339.23 Da/Km, pour obtenir les tarifs des rotations. Nous avons obtenu les tableaux suivants en fonction des zones de distribution.

Tableau N°17: Les tarifs des rotations de la zone l'Ouest

ZONE DE L'OUEST						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
Mascara	566	1	40	566	339,23	192004,18
Oran	601	3	120	1803	339,23	616631,69
Rélizane	484	1	40	484	339,23	164187,32
Total	-	5	200	2853	-	967823,19

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°01 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°17, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Ouest est de 05 rotations réparties en 3 destinations.

La tarification des rotations au sein de BL vers les différentes destinations de la zone ouest est de 967823.19 DA.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Tableau N°18: Les tarifs des rotations de la zone d'Est

ZONE D'EST						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotation	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
ANNABA	480	1	40	480	339,23	162830,4
Batna	350	3	120	1050	339,23	356191,5
Constantine	305	7	280	2135	339,23	724256,05
El Tarf	528	3	120	1584	339,23	537340,32
Guelma	414	2	80	828	339,23	280882,44
Skikda	395	2	80	790	339,23	267991,7
Tebessa	500	1	40	500	339,23	169615
Mila	321	1	40	321	339,23	108892,83
Total	-	20	800	7688	-	2608000,24

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°01 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°18, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport S/R 40T) vers les différentes destinations de la zone Est est de 20 rotations réparties en 08 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Est est de 2608000,24 DA.

Tableau N°19: Les tarifs des rotations de la zone du centre

ZONE DE CENTRE						
Wilaya	Km	Nbr de rotation	Tonnage	Km*Nbr de rotation	Tarif d'un Km	Tarif de rotation
Alger	203	51	2040	10353	338,63	3505836,39
Bejaia	63	380	15200	23940	338,63	8106802,2
Blida	231	1	40	231	338,63	78223,53
Tipaza	274	1	40	274	338,63	92784,62
AKBOU	21	5	200	105	338,63	35556,15
Total	-	438	17520	34903	-	11819202,89

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°01 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°19, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Centre est de 438 rotations réparties en 05 destinations.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Centre est de 11819202,89 DA.

Tableau N°20: Les tarifs des rotations de la zone du sud

ZONE DE SUD						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
HASSI BERKIN	720	1	40	720	339,82	244670,4
Total	-	1	40	720	-	244670,4

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°01 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°20, nous concluons que :

La tarification des rotations du BL vers la destination de la zone Sud est de 244670,4 DA répartie en une seule (01) destination.

Tableau N°21: Les coûts totaux de transport S/R (40T)

Zone	Coût total (DA)
Est	2608000,24
Ouest	967823,19
Centre	1189202,89
Sud	244670,4
Total	15639696.7

Source : réalisé par nous-mêmes

Le tableau n°21 présente les coûts totaux de transport des camions S/R (40T) dans les quatre (4) zones (Est, Ouest, Centre, Sud), qui est estimé à **15639696.7 DA**.

La répartition des coûts totaux du transport suivant les zones est illustrée dans la figure N°07 ci-dessous :

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Figure N°07: Les coûts totaux de transport S/R (40T).

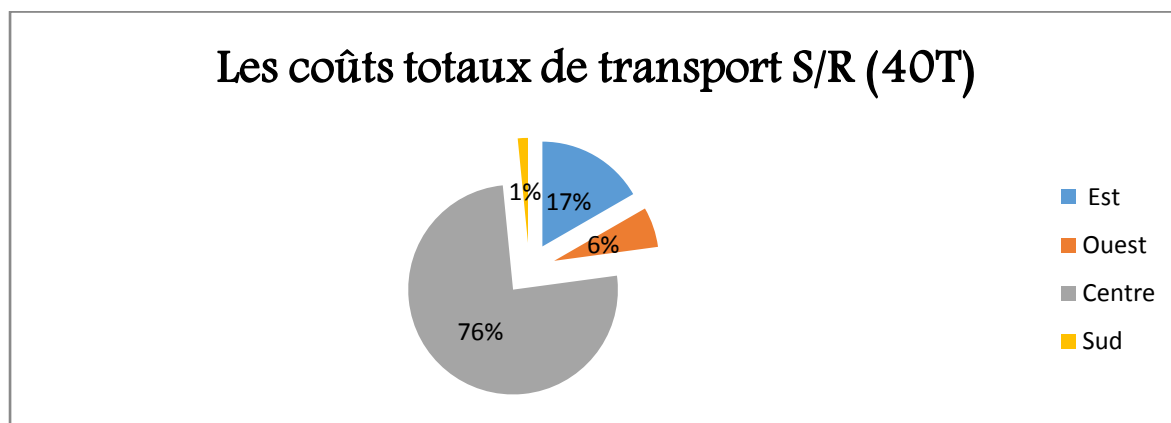


Figure 8: Les coûts totaux de transport S/R (40T).

Source : élaboré par nous-mêmes.

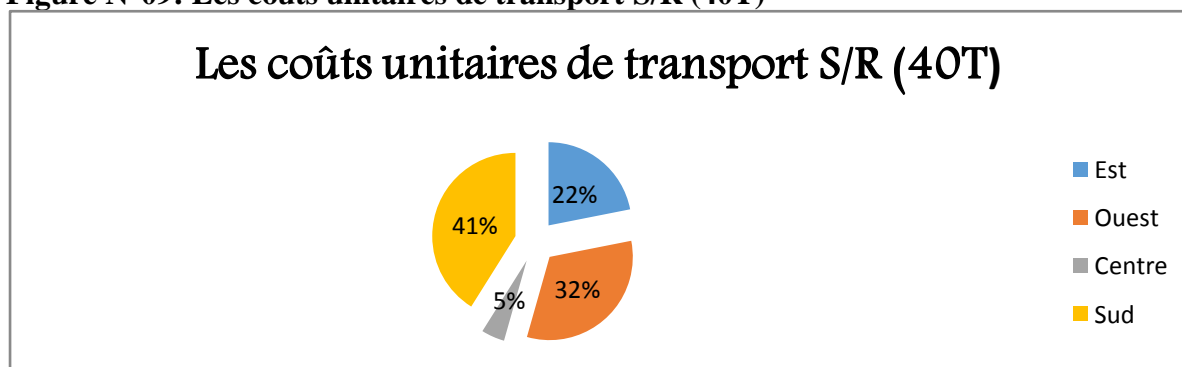
Tableau N°22: Les coûts unitaires de transport S/R (40T)

Zone	Coûts unitaire (DA)
Est	3260,000
Ouest	4839,116
Centre	674,612
Sud	6116,760

Source : réalisé par nous-mêmes

Le tableau N°22 fournit les coûts unitaires de transport S/R (40T) dans les quatre (4) zones (Est, Ouest, Centre, Sud), que nous avons calculé par la division du coût total de transport de chaque zone sur le tonnage qu'on lui a expédié. La figure N°08 ci-dessous illustre la répartition des coûts unitaire du transport suivant les zones.

Figure N°09: Les coûts unitaires de transport S/R (40T)



Source : élaboré par nous-mêmes

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

1.1.2 Calcul des coûts unitaires de transport S/R (30T) (semi-remorque de 30 T)

Pour calculer les coûts unitaires de transport de S/R (30T) de la période 01/01/2021 au 31/04/2021, nous avons utilisé le tonnage expédié (voir tableau N°23) vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud (document donné par le service d'expédition de l'entreprise Bejaia logistique).

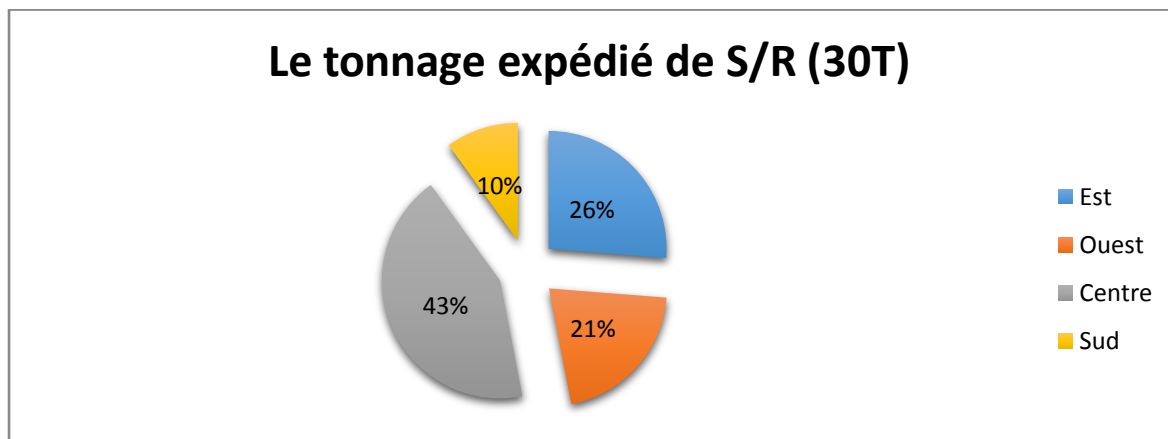
Tableau N°23 : Le tonnage expédié de S/R (30T)

Zone	Tonnage expédié (tonne)
Est	40890
Ouest	32250
Centre	67110
Sud	15540
TOTAL	155790

Source : Document interne de (Bejaia logistique) année 2021

La figure N°09 ci-dessous illustre la répartition du tonnage expédié suivant les zones.

Figure N°10: Le tonnage expédié S/R 30T



Source : élaboré par nous-mêmes

Selon les annexes données par le service d'expédition de l'entreprise Bejaia logistique, nous avons calculé les coûts totaux des produits livrés par S/R (30T) durant les 4 mois, répartis en sept colonnes : destination, kilométrage, tonnage, nombre de rotations pour cette période, nombre de kilomètres multipliés par le nombre de rotations, tarifs des kilomètres et tarifs des rotations.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

En multipliant le kilométrage entre **SARL BL** (à travers le moyen de transport S/R (30T)) et chaque destination (zone) par le nombre de rotations, on obtient le total du nombre de kilomètres parcourus à chaque destination, qu'on a multiplié par le prix d'un kilomètre qui est égale à 339.23 Da/Km, pour obtenir les tarifs des rotations. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau N°24: Les tarifs des rotations de la zone l'ouest

ZONE DE L'OUEST						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Taris d'un km	Tarif des rotations
Ain Timouchent	671	116	3480	77836	339,23	26404306,28
Chlef	392	86	2580	33712	339,23	11436121,76
Mascara	566	132	3960	74712	339,23	25344551,76
Mostaganem	528	98	2940	51744	339,23	17553117,12
Oran	601	208	6240	125008	339,23	42406463,84
Rélizane	484	73	2190	35332	339,23	11985674,36
Saida	639	75	2250	47925	339,23	16257597,75
Sidi Bel Abbès	613	52	1560	31876	339,23	10813295,48
Tiaret	431	82	2460	35342	339,23	11989066,66
Tissemsilt	337	54	1620	18198	339,23	6173307,54
Tlemcen	701	99	2970	69399	339,23	23542222,77
Total	-	1075	32250	601084	-	203905725,3

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°02 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°24, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport S/R (30T) vers les différentes destinations de la zone Ouest est de 1075 rotations réparties en 11 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Ouest est de **203905725,3 DA**.

Tableau N°25: Les tarifs des rotations de la zone l'ouest

ZONE D'EST						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
ANNABA	480	149	4470	71520	339,23	24261729,6

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Batna	350	142	4260	49700	339,23	16859731
Biskra	395	32	960	12640	339,23	4287867,2
Constantine	305	262	7860	79910	339,23	27107869,3
El Tarf	528	34	1020	17952	339,23	6089856,96
Guelma	414	54	1620	22356	339,23	7583825,88
Jijel	140	93	2790	13020	339,23	4416774,6
Sétif	192	157	4710	30144	339,23	10225749,12
Skikda	395	246	7380	97170	339,23	32962979,1
Souk Ahras	473	10	300	4730	339,23	1604557,9
Tebessa	500	87	2610	43500	339,23	14756505
Mila	321	33	990	10593	339,23	3593463,39
Khenchela	445	17	510	7565	339,23	2566274,95
Oum El Bouaghi	387	47	1410	18189	339,23	6170254,47
Total	-	1363	40890	478989	-	162487438,5

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°02 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°25, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport S/R 30T) vers les différentes destinations de la zone Est est de 1363 rotations réparties en 14 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Est est de 162487438,5 DA.

Tableau N°26: les tarifs des rotations de la zone du centre

ZONE DE CENTRE						
WILAYA	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
Ain Defla	343	33	990	11319	338,63	3832952,97
Alger	203	848	25440	172144	338,63	58293122,72
Bejaia	65	230	6900	14950	338,63	5062518,5
Blida	231	152	4560	35112	338,63	11889976,56
Bordj Bou Arreridj	122	89	2670	10858	338,63	3676844,54
Bouira	100	65	1950	6500	338,63	2201095
Boumèrdes	174	6	180	1044	338,63	353529,72

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Djelfa	335	26	780	8710	338,63	2949467,3
Médéa	263	44	1320	11572	338,63	3918626,36
Msila	167	46	1380	7682	338,63	2601355,66
Tipaza	274	106	3180	29044	338,63	9835169,72
Tizi-Ouzou	73	157	4710	11461	338,63	3881038,43
AKBOU	21	435	13050	9135	338,63	3093385,05
Total	-	2237	67110	329531	-	111589082,5

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°02 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°25, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport S/R 30T) vers les différentes destinations de la zone Centre est de 2237 rotations réparties en 13 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Centre est de 111589082,5 DA

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Tableau N°27: les tarifs des rotations de la zone du sud

ZONE DE SUD						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
Adrar	1464	15	450	21960	339,82	7462447,2
El Oued	591	54	1620	31914	339,82	10845015,48
Hassi Messaoud	829	200	6000	165800	339,82	56342156
HassiR'Mel	567	16	480	9072	339,82	3082847,04
In Amenas	1475	64	1920	94400	339,82	32079008
Laghouat	444	2	60	888	339,82	301760,16
NI, Tamanrasset,	1955	9	270	17595	339,82	5979132,9
Naama	893	27	810	24111	339,82	8193400,02
Ouargla	726	29	870	21054	339,82	7154570,28
Timimoune	1250	7	210	8750	339,82	2973425
Tindouf	1909	2	60	3818	339,82	1297432,76
El Bayadh	622	12	360	7464	339,82	2536416,48
BECHAR	1202	15	450	18030	339,82	6126954,6
DJANAT	2119	15	450	31785	339,82	10801178,7
IN SALAH	1293	4	120	5172	339,82	1757549,04
GHARDAIA	635	6	180	3810	339,82	1294714,2
HASSI BERKIN	720	41	1230	29520	339,82	10031486,4
Total	-	518	15540	495143	-	168259494,3

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°02 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°27, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport S/R 30T) vers les différentes destinations de la zone Sud est de 518 rotations réparties en 17 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Sud est de 168259494,3DA.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

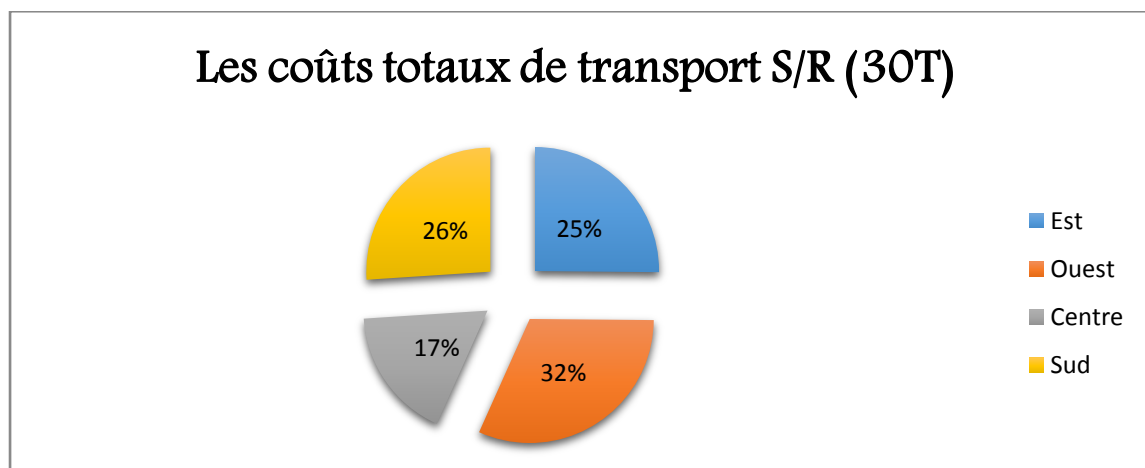
Tableau N°28: Les coûts totaux de transport S/R (30T)

Zone	Cout total (Da)
Est	162487438,5
Ouest	203905725,3
Centre	111589082,5
Sud	168259494,3
TOTAL	646241741

Source : réalisé par nous-mêmes

Le tableau N°28 présente les coûts totaux de transport S/R (30T) dans les quatre (4) zones (Est, Ouest, Centre, Sud). La figure N°10, ci-dessous, illustre la répartition des coûts totaux du transport dans les 4 zones.

Figure N°011: Les coûts totaux de transport S/R (30T).



Source : élaboré par nous-mêmes.

Tableau N°29: Les coûts unitaires de transport S/R (30T)

Zone	Cout unitaire (DA)
Est	3973,770
Ouest	6322,658
Centre	1662,779
Sud	10827,509

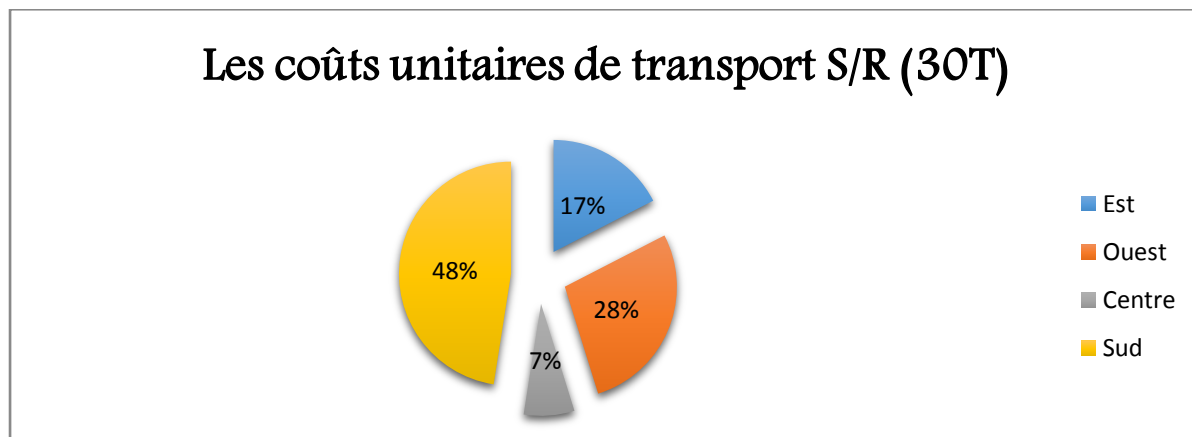
Source : réalisé par nous-mêmes

Le tableau N°29, résume les coûts unitaires de transport S/R (30T) dans les quatre (4) zones (Est, Ouest, Centre, Sud), que nous avons calculé par la division du coût total de

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

transport de chaque zone sur le tonnage qu'on lui a expédié). La figure ci-dessous illustre la répartition des coûts unitaire du transport dans les 4 zones.

Figure N°12: Les coûts unitaires de transport S/R (30T)



Source : élaboré par nous-mêmes.

1.1.3. Calcul des coûts unitaires de transport pour les camions (10T) :

Pour calculer les coûts unitaires de transport des camions (10T) du mois de janvier au mois d'avril 2021, nous avons utilisé le tonnage expédié (voir le tableau N°30) vers les zones Est, Ouest, Centre et Sud (document donné par le service d'expédition de l'entreprise Bejaia logistique).

Tableau N°30: Le tonnage expédié par les camions (10T) de la zone l'ouest

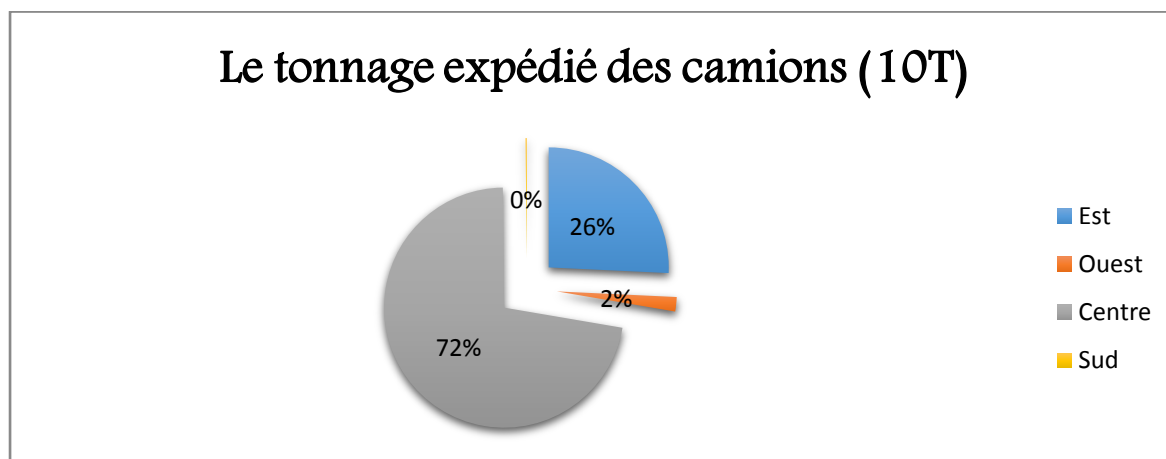
Zone	Tonnage expédié (tonne)
Est	2190
Ouest	165
Centre	6135
Sud	15
TOTAL	8494

Source : Document interne de (Bejaia logistique) année 2021

La figure ci-dessous illustre la répartition des tonnages expédiés vers les 4 zones.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Figure N°13: Le tonnage expédié des camions (10T).



Source : élaboré par nous-mêmes.

Selon les annexes données par le service d'expédition de l'entreprise Bejaia logistique, nous avons calculé les coûts totaux des produits livrés par **les camions (10T)** durant la période s'étalant du mois de janvier au mois d'avril 2021, répartis en sept colonnes : destination, kilométrage, tonnage, nombre de rotation pour les 4 mois, nombre de km multiplié par le nombre de rotation, tarif des kilomètres et tarifs des rotations.

En multipliant le kilométrage entre **SARL BL** (à travers le moyen de transport les camions (10T)) et chaque destination (zone) par le nombre de rotation, on obtient le total de kilomètres parcourus à chaque destination qu'on a ensuite multiplié par le tarif d'un kilomètre qui est égale à 336.83 Da/Km pour obtenir un tarif des rotations. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau N°31: Les tarifs des rotations de la zone l'ouest

ZONE DE L'OUEST						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
Chlef	392	1	15	392	336,83	132037,36
Mascara	566	4	60	2264	336,83	762583,12
Oran	601	6	90	3606	336,83	1214608,98
Total	-	11	165	6262	-	2109229,46

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°31, nous concluons que :

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport les camions 10T) vers les différentes destinations de la zone Ouest est de 11 rotations réparties en 03 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Ouest est de 2109229,46 DA.

Tableau N°32: Les tarifs des rotations de la zone d'est

ZONE D'EST						
Wilaya	Km	Nbr de rotation	Tonnage	Km*Nbr de rotation	Tarif d'un Km	Tarif de rotation
Batna	350	1	15	350	336,83	117890,5
Biskra	395	2	30	790	336,83	266095,7
Constantine	305	11	165	3355	336,83	1130064,65
Guelma	414	3	45	1242	336,83	418342,86
Jijel	140	33	495	4620	336,83	1556154,6
Sétif	192	41	615	7872	336,83	2651525,76
Skikda	395	6	90	2370	336,83	798287,1
Mila	321	49	735	15729	336,83	5297999,07
Total	-	146	2190	36328	-	12236360,24

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°32, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport des camions 10T) vers les différentes destinations de la zone Est est de 146 rotations réparties en 08 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Est est de 12236360,24 DA.

Tableau N°33: Les tarifs des rotations de la zone du centre

ZONE DE CENTRE						
Wilaya	Km	Nbre	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
Ain Defla	343	6	90	2058	336,23	691961,34
Alger	203	182	2730	36946	336,23	12422353,58
Bejaia	63	47	705	2961	336,23	995577,03
Blida	231	43	645	9933	336,23	3339772,59
Bordj Bou Arreridj	122	18	270	2196	336,23	738361,08

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Bouira	100	9	135	900	336,23	302607
Boumèrdes	174	13	195	2262	336,23	760552,26
Djelfa	335	8	120	2680	336,23	901096,4
Médéa	263	7	105	1841	336,23	618999,43
Msila	167	25	375	4175	336,23	1403760,25
Tipaza	274	41	615	11234	336,23	3777207,82
Tizi-Ouzou	73	7	105	511	336,23	171813,53
AKBOU	21	3	45	63	336,23	21182,49
Total	-	409	6135	77760	-	26145244,8

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°33, nous concluons que :

Le nombre des rotations du BL (à travers le moyen de transport S/R 10T) vers les différentes destinations de la zone Centre est de 409 rotations réparties en 13 destinations.

La tarification des rotations du BL vers les différentes destinations de la zone Centre est de 26145244,8 DA.

Tableau N°34: Les tarifs des rotations de la zone de sud

ZONE DE SUD						
Wilaya	Km	Nbre de rotations	Tonnage	Km*Nbre de rotations	Tarif d'un Km	Tarif des rotations
El Oued	591	1	15	591	337,42	199415,22
Total	-	1	15	591	-	199415,22

Source : élaboré par nous-mêmes (selon l'annexe N°03 et l'annexe N°04)

D'après le tableau n°34, nous concluons que :

La tarification des rotations du BL vers la destination de la zone Sud est de 199415,22 Da répartie en une seule (01) destination.

Tableau N°35 : Les coûts totaux de transport des camions (10T)

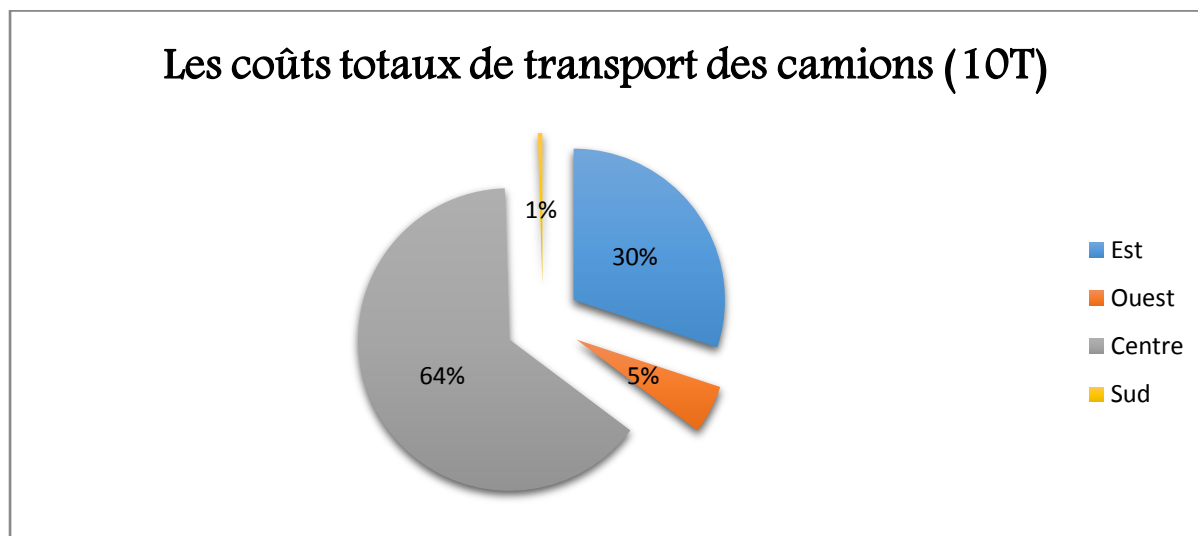
Zone	Coût total (DA)
Est	12236360,24
Ouest	2109229,46
Centre	26145244,8
Sud	199415,22
TOTAL	40690249.7

Source : réalisé par nous-mêmes

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Le tableau N°35 présente les coûts totaux de transport des camions (30T) dans les quatre (4) zones (Est, Ouest, Centre, Sud). La figure N°13 ci-dessous illustre la répartition des coûts totaux du transport suivant les 4 zones.

Figure N° 13 : Les coûts totaux de transport des camions (10T).



Source : élaboré par nous-mêmes

Tableau N°36: Les coûts unitaires de transport des camions (10)

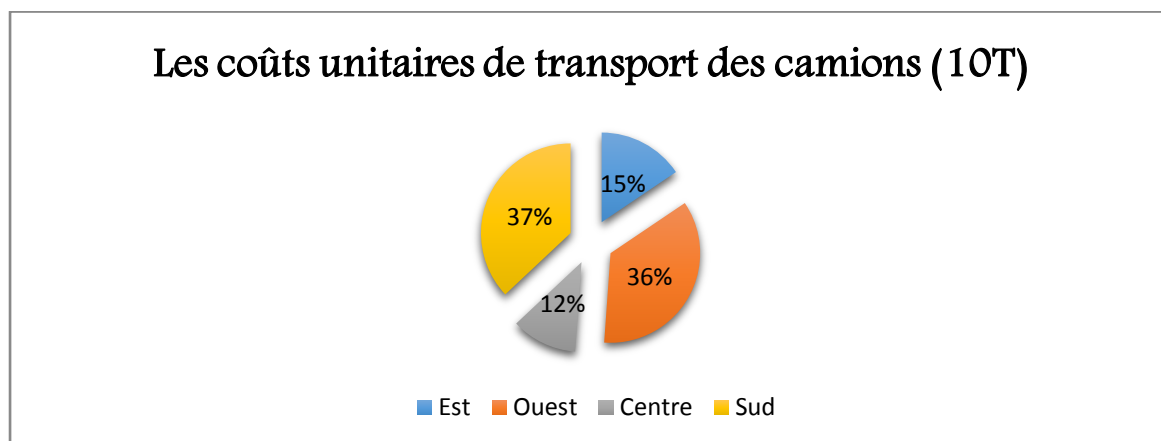
Zone	Coût unitaire (DA)
Est	5587,379
Ouest	12783,209
Centre	4261,654
Sud	13294,348

Source : réalisé par nous-mêmes

Ce tableau n°36, résume les coûts unitaires de transport des camions (10T) dans les quatre (4) zones (Est, Ouest, Centre, Sud), que nous avons calculé par la division du coût total de transport de chaque zone sur le tonnage qu'on lui a expédié. La figure ci-dessous illustre la répartition des coûts unitaire du transport dans les 4 zones.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Figure N°14: Les coûts unitaires de transport des camions (10T)



Source : élaboré par nous-mêmes.

Notre problème consistera donc à chercher le meilleur plan d'expédition de marchandises depuis l'entreprise vers les différentes zones et en fonction du type des camions utilisés afin de minimiser les coûts de transport.

Ainsi, nous avons modélisé ce problème sous forme d'un programme linéaire. Pour sa résolution, nous avons fait recours à des méthodes de résolution telles que (Vogel, moindres coûts et la méthode du coin nord-ouest), pour trouver une solution de base réalisable de départ. Puis, nous avons utilisé le logiciel Matlab pour trouver la solution optimale.

La matrice suivante indique les coûts unitaires de transport, la disponibilité (offre) et la demande.

Tableau N° 37: la matrice des coûts unitaires unité :DA

ZONE	OUEST	EST	CENTRE	SUD	Disponibilité (Offre A_i)
CAMION 40T	4839,116	3260	674,616	6116,76	18560
CAMION 30T	6322,658	3973,77	1662,779	10827,509	155790
CAMION 10T	12783,209	5587,379	4261,654	13294,348	8505
DEMANDE (B_j)	32615	43880	90765	15595	182855

Source : réalisés par nous-mêmes

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

1. **le modèle** : nous proposons un modèle mathématique linéaire.

- **Variables** :

X_{ij} : Quantité de marchandises à acheminer par le camion (i) vers la destination(j),

tel que $i = 1, 2, 3$ et $j = 1, 2, 3, 4$

C_{ij} : Le coût unitaire de transport d'une unité de l'origine **i** à la destination **j**.

a_i : Quantité de produits à acheminer par le camion (i) à la zone (j).

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

- **Fonction objectif**

Ce modèle a pour objectif de minimiser le coût de transport entre l'unité de production(i), (3 type de camions) et les clients (j), répartis en 4 zones.

$$\text{MIN (Z)} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij} = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{14}X_{14} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{24}X_{24} + C_{31}X_{31} + C_{32}X_{32} + C_{33}X_{33} + C_{34}X_{34}$$

Le tableau N° 37, ci-dessus, présente le modèle d'affectation des trois types des camions (40T, 30T et 10T) aux différentes zones pour la période allant du mois de janvier au mois d'avril 2021.

- Les coûts unitaires de transport associés entre unité de l'origine **BL** et les zones occupent les cellules(C_{ij}). Par exemple, il en coûte **4839,116 DA** pour transporter une unité de produit par le camion i (de type 40T) vers la zone j (Ouest).

- la ligne **B_j** représente la demande des clients de chaque zone (Est, Ouest, Centre, Sud) durant le mois janvier à avril 2021.

- La colonne **A_i** représente l'offre de la quantité de produits à acheminer par le camion (40T, 30T et 10T) durant le mois de janvier à avril 2021.

- Le total des offres (A_i) est égal au total de la demande(B_j); on dit que ce problème de transport est équilibré.

De ce fait, le modèle proposé pour ce problème de transport est :

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

$$\text{Min}(z) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 C_{ij} X_{ij}$$

Sous les contraintes :

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} = 18560 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} = 155790 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} = 8505 \\ X_{11} + X_{21} = 32615 \\ X_{12} + X_{22} = 43880 \\ X_{13} + X_{23} = 90765 \\ X_{14} + X_{24} = 15595 \\ X_{ij} \geq 0 \end{array} \right.$$

Son programme dual est le suivant :

$$\text{Max}(R) = \sum_{i=1}^3 a_i u_i + \sum_{j=1}^4 b_j v_j$$

$$\left\{ \begin{array}{l} U_1 + V_1 \leq 4839.116 \\ U_1 + V_2 \leq 3260 \\ U_1 + V_3 \leq 674.616 \\ U_1 + V_4 \leq 6116.76 \\ U_2 + V_1 \leq 6322.658 \\ U_2 + V_2 \leq 3973.77 \\ U_2 + V_3 \leq 1662.779 \\ U_2 + V_4 \leq 10827.509 \\ U_3 + V_1 \leq 12783.209 \\ U_3 + V_2 \leq 5587.379 \\ U_3 + V_3 \leq 4261.654 \\ U_3 + V_4 \leq 13294.348 \end{array} \right.$$

Résolution du modèle linéaire proposé :

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'objectif de l'étude est de minimiser les coûts totaux de l'entreprise BL, sachant que cette entreprise dispose de différents types de camions.

Dans ce qui suit, nous essayons de résoudre le modèle de transport et proposer une solution qui détermine une affectation des camions de l'entreprise afin de distribuer la marchandise en tenant compte de l'objectif de réduire les coûts totaux au minimum.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

- **Détermination d'une solution base admissible :**

On va résoudre cette matrice des coûts unitaires (tableau N° 37) par le logiciel **WINQSB (NETWORK MODELING)** en appliquant les méthodes de résolution d'un problème de transport pour avoir une solution de base admissible.

- **Une explication simple du fonctionnement du programme**

Après avoir installé le programme sur le bureau, on le lance, puis on clique sur **Network Modeling**, une fenêtre apparaît sur **NEW problème**, une autre fenêtre apparaît, **type problem**, dans laquelle on choisit le **problème de transposition**, et on rentre le nom du problème, le nombre d'unités et le nombre de places de la demande; ensuite, nous cliquons sur **OK**, une fenêtre apparaît contenant un tableau dans lequel nous entrons toutes les données de l'étude, chacune dans son propre champ, et après avoir terminé de télécharger les données, nous cliquons sur **Solve and analyze**, puis nous cliquons sur le **sélectionnez la méthode de solution initiale**, permet de spécifier la procédure de calcul pour la solution de base admissible initiale. WINQSB offre le choix entre les trois méthodes heuristiques suivantes :

- Coin nord-ouest (Northwest Corner)
- La méthode de Vogel (Vogel's Method)
- Coûts minimums (Matrix Minimum)

La solution de base admissible obtenue selon la méthode choisit puis appuyez sur **OK**, ensuite, nous cliquons à nouveau sur **Solve and analyze** et cliquez sur **solve and display setp-tableau** et cliquez sur **Solution finale**, alors le tableau des solutions optimales apparaît comme indiqué dans ces tableaux.

La recherche de solution de base admissible à travers la méthode Coin nord-ouest (Northwest Corner) :

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

**Figure N°15: Résultat de transport associé à la solution de base admissible avec la
méthode du Coin nord-ouest**

From \ To	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Destination 4	Supply	Dual P(i)
Source 1	4839	3260	674	6116	18560	0
	11470			7090		
Source 2	6322	3973	1662	10827	155790	1483
	21145	43880	90765			
Source 3	12783	5587	4261	13294	8505	7178
		Cij=-4081 ***		8505*		
Demand	32615	43880	90765	15595		
Dual P(j)	4839	2490	179	6116		
Objective Value = 6.707966E+08 (Minimiz						
*** Entering: Source 3 to Destination 2 * Leaving: Source 3 to Desti						

Source : résultat obtenu avec logiciel WINQSB (NETWORK MODELING)

La solution de base admissible de la fonction-objectif est de : X_{11} , X_{14} , X_{21} , X_{22} , X_{23} et X_{34} .

La fonction objectif est de $Min Z = 4839 * (11470) + 6116 * (7090) + 6322 * (21145) + 3973 * (43880) + 1662 * (90765) + 13294 * (8505) = 670796600 DA$

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

**Figure N°16: Résultat de transport associé à la solution de base admissible avec la
méthode Coûts minimums**

From \ To	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Destination 4	Supply	Dual P(i)
Source 1	4839	3260	674	6116	18560	0
			11470	7090		
Source 2	6322	3973	1662	10827	155790	988
	32615	43880	79295			
Source 3	12783	5587	4261	13294	8505	7178
		Cij=-4576 ^{***}		8505*		
Demand	32615	43880	90765	15595		
Dual P(j)	5334	2985	674	6116		
	Objective Value = 6.764742E+08 (Minimiz					
	^{***} Entering: Source 3 to Destination 2 * Leaving: Source 3 to Desti					

Source : résultat obtenu avec logiciel WINQSB (NETWORK MODELING)

La solution de base admissible de la fonction-objectif est de : X_{13} , X_{14} , X_{21} , X_{22} , X_{23} et X_{34} .

La valeur de la fonction objectif est de : $Min Z = 674 * (11470) + 6116 * (7090) + 6322 * (32615) + 3973 * (43880) + 1662 * (79295) + 13294 * (8505) =$

676474250 DA

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Figure N°17: résultat de transport associé à la solution de base admissible avec la méthode Vogel.

From \ To	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Destination 4	Supply	Dual P(i)
Source 1	4839	3260	674	6116	18560	0
	2965			15595		
Source 2	6322	3973	1662	10827	155790	1483
	29650	35375	90765			
Source 3	12783	5587	4261	13294	8505	3097
		8505				
Demand	32615	43880	90765	15595		
Dual P(j)	4839	2490	179	6116		
Objective Value = 6,360877E+08 (Minimiz						

Source : résultat obtenu avec logiciel WINQSB (NETWORK MODELING)

Figure N°18: Le rapport détaillé associé à la solution de base admissible avec la méthode Vogel.

09-14-2021	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	Source 1	Destination 1	2965	4839	1,434764E+07	0
2	Source 1	Destination 4	15595	6116	9,537902E+07	0
3	Source 2	Destination 1	29650	6322	1,874473E+08	0
4	Source 2	Destination 2	35375	3973	1,405449E+08	0
5	Source 2	Destination 3	90765	1662	1,508514E+08	0
6	Source 3	Destination 2	8505	5587	4,751744E+07	0
	Total	Objective	Function	Value =	6,360877E+08	

Source : résultat obtenu avec logiciel WINQSB (NETWORK MODELING)

La solution décrite dans la figure ci-dessus est bien une solution de base admissible : on compte six, dites cases de base, où sont reportées les valeurs des six variables présentes dans la base de la solution proposée ; la somme des nombres de chaque ligne i donne a_i et la somme des nombres de chaque colonne j donne b_j . Le total des coûts de transport correspondant à cette solution est de 636220568,92DA.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

La solution de base admissible de la fonction objectif est de : X_{11} , X_{14} , X_{21} , X_{22} , X_{23} et X_{32} .

La valeur de fonction objectif est de :

$$\text{Min } Z = 4839(2965) + 6116(15595) + 6322(29650) + 3973(35375) + 1662(90765) + 5587(8505) = 636087695 \text{ DA}$$

D'après les trois méthodes on a obtenu les résultats suivants :

Tableau N°38: les couts totaux des trois méthodes

Méthode	Coin nord-ouest	Coûts minimums	Vogel.
Coût total (Da)	670796600	676474250	636087695

D'après le tableau ci-dessus, nous déduisons que l'utilisation de la méthode Vogel avec un total des coûts de **636087695Da** a permis d'obtenir une meilleure solution.

Calcul de la solution optimale :

En utilisant le logiciel MATLAB, nous avons calculé la solution optimale du modèle proposé. La résolution est donnée ci-dessous :

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Figure N°19: la solution optimale par logiciel MATLAB

```
-----  
*****La solution réalisable est :*****  
-----  
B =  
      0      0      18560      0  
32615      43880      72205      7090  
      0      0      0      8505  
-----  
le cout de transport de la solution réalisable EST :  
-----  
cout =  
702870320  
le nombre d'itérations est :  
q =  
1  
-----  
***** LA SOLUTION OPTIMALE EST : *****  
-----  
BB =  
      2965      0      0      15595  
29650      35375      90765      0  
      0      8505      0      0  
-----  
le cout de transport de la solution OPTIMAL est :  
-----  
cout =  
636087695  
le nombre d'itérations est :  
q =
```

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Section 03 : Interprétation des résultats

1-Analyse des résultats de la solution optimale

Après quatre itérations, MATLAB nous a fourni un plan optimal de transport pour la marchandise avec différents types de camions vers les différentes zones (Est, Ouest, Centre, Sud), avec un coût de transport minimum égal à 636087695DA.

Le coût de transport pour la solution réalisable de départ obtenu avec le logiciel Matlab (702870320 Da) est supérieur à celui obtenu par la méthode de Vogel (636087695 Da).

1-1 Analyse des résultats concernant les camions S/R 40T :

Le tonnage à expédier de **S/R 40T** vers les zones de distribution est résumé dans le tableau N° 39, ci-dessous.

Tableau N°39: Le tonnage à expédier S/R 40T

La zone	Le tonnage à expédier
Est	00
Ouest	2965
Centre	00
sud	15595

Source : élaboré par nous-mêmes

Le tableau N°39 présente le tonnage à expédier par les camions S/R 40T vers les quatre zones de distribution. D'après la solution optimale qu'on a obtenue par **MATLAB**, on constate que le camion S/R40T s'occupe de l'expédition vers la zone sud plus que celle de l'Ouest. Ce type de camions n'est pas destiné à expédier de la marchandise vers les zones Est et centre.

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

1-2 Analyse des résultats concernant camion S/R 30T :

Le tonnage à expédier de **S/R 30T** vers les zones de distribution est résumé dans le tableau N° 40 ci-dessous.

Tableau N°40: Le tonnage à expédier S/R 30T

Zone	Le tonnage à expédier
Est	35375
Ouest	29650
Centre	9076
sud	00

Source : élaboré par nous-mêmes

Le tableau N°40 présente le tonnage à expédier par les camions S/R 30T vers les quatre zones de distribution. D'après la solution optimale qu'on a obtenue par **MATLAB**, on constate que le camion S/R 30T s'occupe de l'expédition vers la zone centre et à degré moins vers celle de l'Ouest et est, et s'abstient d'expédier vers la zone Sud.

1-3 Analyse des résultats concernant camion 10T :

Le tonnage à expédier de **camion 10T** vers les zones de distribution est résumé dans le tableau N° 41 ci-dessous

Tableau N°41: Le tonnage à expédier de camion10T

La zone	Le tonnage à expédier
Est	8505
Ouest	00
Centre	00
sud	00

Source : élaboré par nous-mêmes

Le tableau N°41 présente le tonnage à expédier par les camions 10T vers les quatre zones de distribution. D'après la solution optimale qu'on a obtenue par **MATLAB**, on constate que le camion 10T s'occuper de l'expédition vers la zone Est, et ils ne font aucune livraison vers les zones Sud, Centre et Ouest

Chapitre 03 : modélisation d'un problème de transport au niveau Bejaia logistique

Après avoir analysé les résultats obtenus par **MATLAB**, nous concluons que l'entreprise BEJAIA LOGISTIQUE doit opter pour le plan optimal suivant :

Pour la résolution des problèmes de transport, le plan d'expédition pour la zone Sud est d'acheminer la marchandise avec un seul type de camion qui est le **40T**, aussi la zone centre avec un seul type de camion qui est le **30T** et la zone est et ouest est d'acheminer la marchandise avec deux type de camions (**30t,10t**) et (**40t,30t**) successivement.

Conclusion

A travers notre étude du chapitre pratique, nous avons pu appliquer les méthodes de la recherche opérationnelle qui nous ont mener à des résultats différents, ce qui nous permet de dégager une conclusion que ses méthodes ont un impact vraiment important dans les problèmes de transport pareil, surtout quand il s'agit des ressources à exploiter et les destinations à mener en indiquant que les S/R de 30T sont les plus utiliser pour les longues distances par rapport aux autres. Pour la minimisation des couts nous avons utilisé les logiciels WINQSB et MATLAB.



Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion Générale

Pour conclure, notre objectif principal est d'analyser et d'étudier les coûts de transport routier de marchandise et les types de camions qui peuvent répondre aux besoins du client. Pour mieux confirmer ce que nous avons présenté jusqu'à présent, nous avons consacré une partie pratique où nous avons sollicité l'efficacité du choix de types des camions et leurs destinations dans le cadre des méthodes de minimisation des coûts de transport et la maximisation des profits des entreprises de ce genre.

D'après notre stage au niveau de la SARL BL, nous sommes arrivés à confirmer ce qu'on a cité déjà dans la partie théorique que la minimisation des coûts de transport varient par le choix des camions et nous pouvons confirmer ainsi que les trois méthodes de la programmation linéaire ont un aspect essentiel dans ce genre de situation. Autrement dit trouver la solution adéquate pour notre problème qui est de conduire la marchandise du point A au point B et d'éviter le retour à vide et ceci a pour but de maximiser des rendements et la satisfaction de la clientèle. L'interprétation des résultats obtenus nous permet de proposer les solutions suivantes :

- L'entreprise BL à un personnel qualifié qui maîtrise vraiment la technique de la recherche opérationnelle mais en contrepartie l'absence totale d'un service qui va se charger d'optimiser des coûts de transport afin de collecter et traiter des données utiles et détaillées pour appliquer les technique de la recherche opérationnelle. L'inconvénient c'est que BL utilise un système classique et non pas une étude suivie par un service pareil.
- BL possède un triple choix dans les types de camions qui va recharger de la livraison, et ce choix se fait par rapport à la rentabilité de l'entreprise. Ainsi que la distance et le trajet a mené et le nombre de rotations.
- BL doit prendre les camions a la capacité de 40T et 30T pour les longues trajets car ils sont plus adaptés pour les longues routes, plus spacieux, plus résistant pour la lourde marchandise, plus rentable parce que leurs coûts est élevés. Aussi prendre les camions de 10T juste pour les petites distances car ils sont plus actif, moins couteux, plus rentable, mener beaucoup de navette par jour.
- BL doit choisir les S/R de 40 T et 30T pour les grandes distances (navettes hors wilayas), ainsi l'utilisation des camions de 10 T pour les courtes distances car ils sont plus bénéficières.

Conclusion générale

Parmi les méthodes de la recherche opérationnelle appliquée sur le cas de BL vers les différentes destinations, nous avons préféré la méthode Vogel car elle est moins coûteuse et plus compétente par rapport aux deux autres méthodes.

Pour les hypothèses que nous avons données au départ, la première était bien vérifiée car : l'entreprise prend une meilleure prise en charge afin de satisfaire ses biens et services pour maximiser ses profits en utilisant les moyens adéquats qui sont les méthodes de la programmation linéaire, et pour la deuxième hypothèse est à 50% car : le moyen de transport qui réalise une performance pour BL est les S/R de 30T qui sont utilisés pour les longues trajets et pour la transportation des palettes surtout la marchandise de IFRI est beaucoup mieux que les deux autres moyens qui sont les S/R de 40T qui sont utilisés pour les longues routes et la marchandise lourde qui demande des camions puissants, et ceux de 10T qui sont utilisés pour les petites distances surtout les petites routes et peu de marchandise.

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Ouvrages

- Bensaci Azzedine, Maza seghir, Essai d'évaluation de la performance d'une Entreprise de transport Etude de cas : SARL Bejaia Logistique.
- Bouchet P (1988), transport international dans l'économie mondiale, Economisa, Paris.
- DAMIEN (Marie-Madelaine) : Transport et logistique, DUNOD.
- Mas JF. « Notions fondamentales sur le Transport des Marchandises » Corporate Transport Manager L'Oreal Administrateur A.U.T.F P10 -22.
- Rémy le Moigne, Supply Chain management, Dunod, Paris, 2013.
- NONJON, ALIEN : comprendre l'économie mondiale, édition Ellipses, 1995.
- Médan Pierre, Anne Gratacap, Logistique et supply chain management, Dunod, Belgique, 2008.
- PETIT,R : dictionnaire alphabétique et analogique de longue française, paris, dictionnaire le robert 1970.
- RAMA.R , logistique and supply chain management, Cours inédit ,UNR-BUTARE.2000-2001
- SAINT-ELOI (Jean-Pierre): pratique du transport routier de marchandises, 3e édition.
- SOHIER.J, La logistique : Comprendre la démarche logistique, ses répercussions sur la question, Vuibert, 3^{ème} édition , paris,2002.
- Vallin Philippe, « La logistique », 3eme édition, Dunod, Paris, 2003.
- Venturelli Nadine et patrick Miani, " Transport et logistique", Le Génie éditeur, 9e édition, 2017.
- Yves .P : logistique technique mise en œuvre, 2ème édition .
- COLIN.J, Notes de cours : La logistique : Histoire et perspectives, Université Aix-Marseille II, 1996.
- Loïc maligne. Cour LEA 2005/2006 22/05/2021

Sites internet

<http://pfeda.univ->

lille1.fr/iaal/docs/dess2003/log/multimedia/penseelogistique/penseelogistique.html

[07/04/2021 à 15:30](#)

[HTPP//WWW.histoire-pour-tous.fr /invention/308-invention-machine-avapeur.html](http://WWW.histoire-pour-tous.fr /invention/308-invention-machine-avapeur.html)

www.logistiqueconseil.org, consulté le 15/05/2021 à 20:16

<https://www.lecoindesentrepreneurs.fr> consulté le 16/05/2021 à 16:36.

<https://www.winlassie.com/faq/management-des-risques/risques-secteur-transport/> consulté le 04/09/2021 à 11:29

www.logistiqueconseil.org, consulté le 15/05/2021 à 20:16

<https://www.lecoindesentrepreneurs.fr> consulté le 16/05/2021 à 16:36.

<https://www.winlassie.com/faq/management-des-risques/risques-secteur-transport/> consulté le 04/09/2021 à 11:29

Le Québec en route. www.mtq.gouv.qc.ca. Politique sur le transport routier des marchandises, 2009-2014.

Mémoire

LOULDJI(N), KAMACHE(K), Externalisation du transport routier avec numilog, Mémoire de master, Université Bejaia, 2017, p5.

SALI Souad « Gestion et organisation du réseau du transport collectif en milieu urbain » : cas de la ville de Bejaïa, mémoire de Master, Option : Aménagement du territoire et développement, université de Bejaïa, 2014/2015, P18

Harrar sabéha , « transport de marchandise et impact sur l'activité économie régionale », Mémoire de magister ,université de l'Oron ,2011/2012 ,P 22

Maouchi djafar ; ouaras djahid « Le rôle et l'importance du transport routier de marchandise dans le développement de la chaine logistique : cas Bejaia Logistique », mémoire de master ,université Bejaia ,2017/2018,P 19.

Florian Fassy, « ÉTUDE SUR LA RÉDUCTION DE LA SINISTRALITÉ EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES », Mémoire pour l'obtention du Master 2 Droit des transports terrestres, université D'AIX-Marseille, 2016-2017 p 46.47

ABBAS Faham, BACHIR Siham, l'impact de l'activité portuaire sur le transport terrestre, cas wilaya de Bejaia, mémoire de master. Faculté science économique, Université de Bejaia. P.20.21

ANNEXES

Annexe N°01 ; Etat_commandes -janvier au avril 2021 S/R

N°veh	Date	client initial	ville dep	ville dest	trajets	Typ veh	statut
CAM001	05/01/2021	CLIENT N°051	Jijel	El Kseur	Jijel El Kseur	S/R	Validée
CAM001	21/01/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Tizi Ouzou	Ouzellaguen Tizi O	S/R	Validée
CAM001	03/02/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Tipaza	Ouzellaguen Tipaz	S/R	Validée
CAM001	04/02/2021	CLIENT N°021	Akbou	Ouzellaguen	Akbou Ouzellaguer	S/R	Validée
CAM001	05/02/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Akbou	Ouzellaguen Akbou	S/R	Validée
CAM001	04/02/2021	CLIENT N°021	Akbou	Akbou	Akbou Akbou	S/R	Validée
CAM001	07/02/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Tizi Ouzou	Ouzellaguen Tizi O	S/R	Validée
CAM001	08/02/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Bouira	Ouzellaguen Bouir	S/R	Validée
CAM001	08/02/2021	CLIENT N°021	Bouira	Ouzellaguen	Bouira Ouzellaguer	S/R	Validée
CAM001	09/02/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Alger	Ouzellaguen Alger	S/R	Validée
CAM001	27/02/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Msila	Ouzellaguen Msila	S/R	Validée
CAM001	03/03/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Skikda	Ouzellaguen Skikd	S/R	Validée
CAM001	04/03/2021	CLIENT N°021	Constantine	Ouzellaguen	Constantine Ouzell	S/R	Validée
CAM001	19/03/2021	CLIENT N°021	Akbou	Akbou	Akbou Akbou	S/R	Validée
CAM001	12/03/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Akbou	Ouzellaguen Akbou	S/R	Validée
CAM001	18/03/2021	CLIENT N°021	Akbou	Ouzellaguen	Akbou Ouzellaguer	S/R	Validée
CAM001	20/03/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Akbou	Ouzellaguen Akbou	S/R	Validée
CAM001	21/03/2021	CLIENT N°021	Akbou	Akbou	Akbou Akbou	S/R	Validée
CAM001	24/03/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Biskra	Ouzellaguen Biskr	S/R	Validée
CAM001	27/03/2021	CLIENT N°007	Biskra	Meftah	Biskra Meftah	S/R	Validée
CAM001	28/03/2021	CLIENT N°019	Khemis El Ke	Biskra	Khemis El Kechna	S/R	Validée
CAM001	28/03/2021	CLIENT N°025	Meftah	Boufarik	Meftah Boufarik	S/R	Validée
CAM001	30/03/2021	CLIENT N°007	Biskra	Guelma	Biskra Guelma	S/R	Validée
CAM001	31/03/2021	CLIENT N°003	El Tarf	Alger	El Tarf Alger	S/R	Validée
CAM001	04/04/2021	CLIENT N°021	Tizi Ouzou	Ouzellaguen	Tizi Ouzou Ouzellaç	S/R	Validée
CAM001	05/04/2021	CLIENT N°021	Ouzellaguen	Tebessa	Ouzellaguen Tebes	S/R	Validée
CAM001	07/04/2021	CLIENT N°007	Biskra	Guelma	Biskra Guelma	S/R	Validée
CAM001	10/04/2021	CLIENT N°003	El Tarf	Batna	El Tarf Batna	S/R	Validée
CAM001	13/04/2021	CLIENT N°042	Ain Oussara	Sidi Bel Abbès	Ain Oussara Sidi B	S/R	Validée

Annexe N°03 : Type des camions

NBR	Poid total en char	Charge utile	année de mise en circula
1	38 000	***	
2	38 000	***	
3	38 000	***	
4	38 000	***	
5	38 000	***	
6	38 000	***	
7	38 000	***	
8	38 000	***	
9	38 000	***	
10	38 000	***	
11	38 000	***	
12	38 000	***	
13	38 000	***	
14	38 000	***	
15	38 000	***	
16	38 000	***	
17	38 000	***	
18	38 000	***	
19	38 000	***	
20	38 000	***	
21	38 000	***	
22	38 000	***	
23	38 000	***	
24	38 000	***	
25	38 000	***	
26	38 000	***	
27	38 000	***	
28	38 000	***	
29	38 000	***	
30	38 000	***	
31	38 000	***	
32	38 000	***	
33	38 000	***	
34	38 000	***	
35	38 000	***	
36	38 000	***	
37	38 000	***	
38	38 000	***	
39	38 000	***	
40	38 000	***	
41	38 000	***	
42	38 000	***	
43	38 000	***	
44	38 000	***	
45	38 000	***	
46	38 000	***	
47	38 000	***	
48	38 000	***	
49	38 000	***	
50	38 000	***	

74 remarques 2015

	A	B	C	D
1	NBR	Poid total en cha	Charge utile	année de mise en circula
50	49	38 000	***	
51	50	38 000	***	
52	51	38 000	***	
53	52	38 000	***	
54	53	38 000	***	
55	54	38 000	***	
56	55	38 000	***	
57	56	38 000	***	
58	57	38 000	***	
59	58	38 000	***	
60	59	38 000	***	
61	60	38 000	***	
62	61	38 000	***	
63	62	38 000	***	
64	63	38 000	***	
65	64	38 000	***	
66	65	38 000	***	
67	66	38 000	***	
68	67	38 000	***	
69	68	38 000	***	
70	69	38 000	***	
71	70	38 000	***	
72	71	38 000	***	
73	72	38 000	***	
74	73	38 000	***	
75	74	38 000	***	
76	75	54 000	46 150	plateau 2016
77	76	54 000	46 150	
78	77	54 000	46 150	
79	78	54 000	46 150	
80	79	54 000	46 150	
81	80	54 000	46 150	
82	81	54 000	46 150	
83	82	54 000	46 150	
84	83	54 000	46 150	
85	84	54 000	46 150	
86	85	39 000	31 550	
87	86	38 000	31 194	
88	87	38 000	31 194	
89	88	38 000	31 194	
90	89	38 000	31 194	
91	90	38 000	31 194	
92	91	38 000	31 194	
93	92	38 000	31 194	
94	93	38 000	31 194	
95	94	38 000	31 194	
96	95	38 000	31 194	
97	96	38 000	31 194	
98	97	38 000	31 194	
99	98	38 000	31 194	

	A	B	C	D
1	NBR	Poid total en ch	Charge utile	année de mise en circula
116	115	38 000	31 194	
117	116	38 000	31 194	
118	117	38 000	31 194	
119	118	38 000	31 194	
120	119	38 000	31 194	
121	120	38 000	31 194	
122	121	38 000	31 194	
123	122	38 000	31 194	
124	123	38 000	31 194	
125	124	38 000	31 194	
126	125	38 000	31 194	
127	126	38 000	31 194	
128	127	38 000	31 194	
129	128	38 000	31 194	
130	129	38 000	31 194	
131	130	38 000	31 194	
132	131	38 000	31 194	
133	132	38 000	31 194	
134	133	38 000	31 194	
135	134	38 000	31 194	
136	135	38 000	31 194	
137	136	38 000	31 194	
138	137	38 000	31 194	
139	138	38 000	31 194	
140	139	38 000	31 194	
141	140	38 000	31 194	
142	141	38 000	31 194	
143	142	38 000	31 194	
144	143	38 000	31 194	
145	144	38 000	31 194	
146	145	38 000	31 194	
147	146	38 000	31 194	
148	147	38 000	31 194	
149	148	38 000	31 194	
150	149	38 000	31 194	
151	150	38 000	31 194	
152	151	38 000	31 194	
153	152	38 000	31 194	
154	153	38 000	31 194	
155	154	38 000	31 194	
156	155	38 000	31 194	
157	156	38 000	31 194	
158	157	38 000	31 194	
159	158	38 000	31 194	
160	159	38 000	31 194	
161	160	38 000	31 194	
162	161	38 000	31 194	
163	162	38 000	31 194	
164	163	38 000	31 194	
165	164	38 000	31 194	

112 remarque 2016

	A	B	C	D
1	NBR	Poid total en chab	Charge utile	no de mire en circula
202	201	38 000	31 194	
203	202	38 000	31 194	
204	203	38 000	31 194	
205	204	38 000	31 194	
206	205	38 000	31 194	
207	206	38 000	31 194	
208	207	38 000	31 194	
209	208	38 000	31 194	
210	209	38 000	31 194	
211	210	38 000	31 194	
212	211	38 000	31 194	
213	212	38 000	31 194	
214	213	38 000	31 194	
215	214	38 000	31 194	
216	215	38 000	31 194	
217	216	38 000	31 194	
218	217	38 000	31 194	
219	218	38 000	31 194	
220	219	38 000	31 194	
221	220	38 000	31 194	
222	221	38 000	31 194	
223	222	38 000	31 194	
224	223	38 000	31 194	
225	224	38 000	31 194	
226	225	38 000	31 194	
227	226	38 000	31 194	
228	227	38 000	31 194	
229	228	38 000	31 194	
230	229	38 000	31 194	
231	230	38 000	31 194	
232	231	38 000	31 194	
233	232	38 000	31 194	
234	233	38 000	31 194	
235	234	38 000	31 194	
236	235	38 000	31 194	
237	236	38 000	31 194	
238	237	38 000	31 194	
239	238	38 000	31 194	
240	239	38 000	31 194	
241	240	38 000	31 194	
242	241	38 000	31 194	
243	242	38 000	31 194	
244	243	38 000	31 194	
245	244	38 000	31 194	
246	245	38 000	31 194	
247	246	38 000	31 194	
248	247	38 000	31 194	
249	248	38 000	31 194	
250	249	38 000	31 194	
251	250	38 000	31 194	

69 remarquer 2017

	A	B	C	D	
1	NBR	Poid total en ch	Charge utile	année de mise en circul	
256	255	38 000	31 194		
257	256	38 000	31 194		
258	257	38 000	31 194		
259	258	38 000	31 194		
260	259	38 000	31 194		
261	260	38 000	31 194		
262	261	38 000	31 194		
263	262	38 000	31 194		
264	263	38 000	31 194		
265	264	38 000	31 194		
266	265	38 000	31 194		
267	266	38 000	31 194		
268	267	54 000	46 150		partie custoneurr
269	268	54 000	46 150		
270	269	54 000	46 150		
271	270	54 000	46 150		
272	271	54 000	46 150		
273	272	38 000	30 895		
274	273	38 000	30 895		
275	274	38 000	30 895		
276	275	38 000	30 895		
277	276	38 000	30 895		
278	277	38 000	30 895		
279	278	38 000	30 895		
280	279	38 000	30 895		
281	280	38 000	30 895		
282	281	38 000	30 895		
283	282	38 000	30 895		
284	283	38 000	30 895		
285	284	38 000	30 895		
286	285	38 000	30 895		
287	286	38 000	30 895		
288	287	38 000	30 895		
289	288	38 000	30 895		
290	289	38 000	30 895		
291	290	38 000	30 895		
292	291	38 000	30 895		
293	292	38 000	30 895		
294	293	38 000	30 895		
295	294	38 000	30 895		
296	295	38 000	30 895		
297	296	38 000	30 895		
298	297	38 000	30 895		
299	298	38 000	30 895		
300	299	38 000	30 895		
301	300	38 000	30 895		
302	301	38 000	30 895		
303	302	38 000	30 895		
304	303	38 000	30 895		
305	304	38 000	30 895		

	A	B	C	D
1	NBR	Poid total en chab	Charge utile	masse de mire en circula
299	298	38 000	30 895	
300	299	38 000	30 895	
301	300	38 000	30 895	
302	301	38 000	30 895	
303	302	38 000	30 895	
304	303	38 000	30 895	
305	304	38 000	30 895	
306	305	38 000	30 895	
307	306	38 000	30 895	
308	307	38 000	30 895	
309	308	38 000	30 895	
310	309	38 000	30 895	
311	310	38 000	30 895	
312	311	38 000	30 895	
313	312	38 000	30 895	
314	313	38 000	30 895	
315	314	38 000	30 895	
316	315	38 000	30 895	
317	316	38 000	30 895	
318	317	38 000	30 895	
319	318	38 000	30 895	
320	319	38 000	30 895	
321	320	38 000	30 895	
322	321	38 000	30 895	
323	322	38 000	30 895	
324	323	38 000	30 895	
325	324	38 000	30 895	
326	325	38 000	30 895	
327	326	38 000	30 895	
328	327	38 000	30 895	110 remorque 2020
329	328	38 000	30 895	
330	329	38 000	30 895	
331	330	38 000	30 895	
332	331	38 000	30 895	
333	332	38 000	30 895	
334	333	38 000	30 895	
335	334	38 000	30 895	
336	335	38 000	30 895	
337	336	38 000	30 895	
338	337	38 000	30 895	
339	338	38 000	30 895	
340	339	38 000	30 895	
341	340	38 000	30 895	
342	341	38 000	30 895	
343	342	38 000	30 895	
344	343	38 000	30 895	
345	344	38 000	30 895	
346	345	38 000	30 895	
347	346	38 000	30 895	
348	347	38 000	30 895	



tracteurs BL

camion porteur 10 T

remorque BL

1	NBR	Poid total en charge	Charge utile	année de mise en circulation
345	344	38 000	30 895	
346	345	38 000	30 895	
347	346	38 000	30 895	
348	347	38 000	30 895	
349	348	38 000	30 895	
350	349	38 000	30 895	
351	350	38 000	30 895	
352	351	38 000	30 895	
353	352	38 000	30 895	
354	353	38 000	30 895	
355	354	38 000	30 895	
356	355	38 000	30 895	
357	356	38 000	30 895	
358	357	38 000	30 895	
359	358	38 000	30 895	
360	359	38 000	30 895	
361	360	38 000	30 895	
362	361	38 000	30 895	
363	362	38 000	30 895	
364	363	38 000	30 895	
365	364	38 000	30 895	
366	365	38 000	30 895	
367	366	38 000	30 895	
368	367	38 000	30 895	
369	368	38 000	30 895	
370	369	38 000	30 895	
371	370	38 000	30 895	
372	371	38 000	30 895	
373	372	38 000	30 895	
374	373	38 000	30 895	
375	374	38 000	30 895	
376	375	38 000	30 895	
377	376	38 000	30 895	
378	377	38 000	30 895	
379	378	38 000	30 895	
380	379	38 000	30 895	
381	380	38 000	30 895	
382	381	38 000	30 895	
383	382	34 000	27 210	
384	383	34 000	27 210	
385	384	34 000	27 210	
386	385	34 000	27 210	
387	386	34 000	27 210	
388	387	54 000	44 000	
389	388	34 000	25 400	
390	389	60 000	49 900	
391	390	60 000	49 900	
392	391	60 000	49 900	
393	392	60 000	49 900	
394	393	60 000	49 900	
				citerne agr alimentaire 2012
				Parte engin 2013
				Citerne hydrocarbure 2014
				plateau 2006

	A	B	C	D	E	F	G
	N°	Marque	cat	type	poil total en charge	charge Util	Année de mise en circulation
1	1	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10600	2012
2	2	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10600	
3	3	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10600	
4	4	Volvo	Lourd	Camion porteur a benne	26 000	***	2013
5	5	Volvo	Lourd	Camion porteur a benne	26 000	***	
6	6	Volvo	Lourd	Camion porteur a benne	26 000	***	
7	7	Volvo	Lourd	Camion porteur a benne	26 000	***	
8	8	Volvo	Lourd	Camion porteur a benne	26 000	***	
9	9	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 820	2015
10	10	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 820	
11	11	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 405	2016
12	12	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 405	
13	13	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 405	
14	14	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 405	
15	15	Renault	Lourd	Camion plateau	18 000	10 405	
16	16	Mercedes	Lourd	camion pompier	18 000	***	2000

Annexe N°04 : Matrice KM

1	ITENERAIRE	Distance (KM)
2	Achaacha Ain Timouchent	233
3	Achaacha Alger	314
4	Achaacha Blida	277
5	Achaacha Khemis El Kechna	333
6	Achaacha Mascara	157
7	Achaacha Mostaganem	78
8	Achaacha Oran	158
9	Achaacha Ouzellaguen	492
10	Adrar Ain Oussara	1200
11	Adrar Biskra	1320
12	Adrar Khemis El Kechna	1436
13	Adrar Msila	1291
14	Adrar Ouzellaguen	1452
15	Aflou Ferdjioua	534
16	Ain Abid Ouzellaguen	330
17	Ain Azel Biskra	177
18	Ain Azel Ouzellaguen	206
19	Ain Beida Harriche ANNABA	271
20	Ain Beida Harriche Baraki	333
21	Ain Beida Harriche Biskra	266
22	Ain Beida Harriche Bouinan	350
23	Ain Beida Harriche Constantine	1945
24	Ain Beida Harriche Khemis El Kechna	308
25	Ain Beida Harriche Ouzellaguen	269



	A	B
162	Akbou Sidi Bel Abbès	609
163	Akbou Skikda	410
164	Akbou Tadjenanet	246
165	Akbou Tebessa	495
166	Akbou Tiaret	418
167	Akbou Tipaza	262
168	Akbou Tizi Ouzou	79
169	Akbou Tlemcen	689
170	Alger Ain Beida Harriche	334
171	Alger Ain Defla	158
172	Alger Ain Oussara	199
173	Alger Ain Timouchent	485
174	Alger Akbou	191
175	Alger Alger	3
176	Alger ANNABA	556
177	Alger Baraki	20
178	Alger Batna	427
179	Alger Bejaia	244
180	Alger Berrouaghia	91
181	Alger Birtouta	25,5
182	Alger Biskra	443
183	Alger Blida	56
184	Alger Bordj Bou Arreridj	199
185	Alger Bou Saada	265
186	Alger Boudouaou	42
187	Alger Bouinan	43
188	Alger Bouira	105
189	Alger Boumerdes	48
190	Alger Chelghoum Laid	344
191	Alger Cheraga	18
192	Alger Chlef	207
193	Alger Constantine	392

Annexe N°05 : Km, délais de route théorique par trajet.

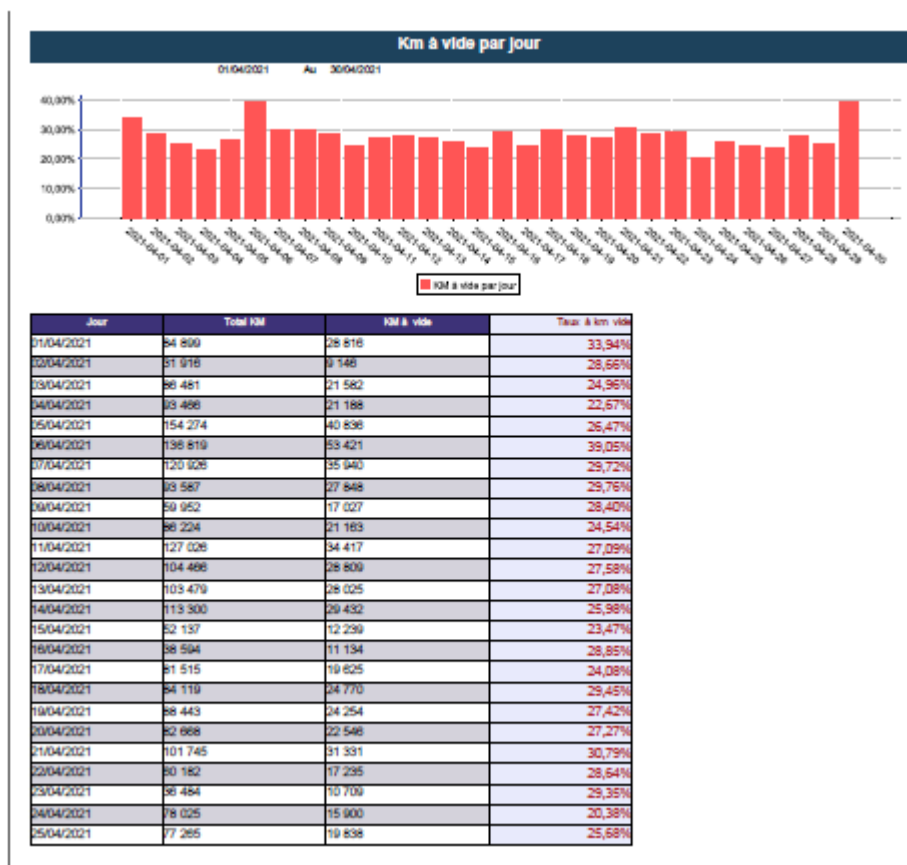
Trajet	KM théorique (rémunéré)	Délais de route théoric
Alger Mila	397	1
Alger Souk Ahras	550	1,5
El Eulma Setif	33	0,5
El Bouni Annaba	9	0,5
Tizi Ouzou Oran	506	1,5
Tassameurt Bordj-bou-Arredij	28	0,5
Rasfa Setif	48	0,5
Metili Ghardaia	48	0,5
Oran Constantine	790	2
Marsa Ben M'hidi Tlemcen	112	1
Oran Alger	414	1
El Kala El Tarf	22	0,5
Mediouna Relizane	62	0,5
Ouzellaguen Sidi Bel Abbès	614	1,5
Ouzellaguen Blida	223	1
Bordj-bou-Arredij Bordj-bou-Arredij	20	0,5
Djelfa Djelfa	20	0,5
Ouzellaguen Hassi Messaoud	719	1,5
Ouzellaguen Setif	184	1
Abdelmalek Ramdane Mostaganem	30	0,5
Djeballah Khemissi Guelma	15	0,5
Bir Ould Khelifa Ain Deffa	52	0,5
Kheiredine Mostaganem	10	0,5
BOUMERDES BOUMERDES	20	0,5
Oran Saida	175	1
El Khroub Constantine	16	0,5
El Aricha Tlemcen	57	0,5
BOUMERDES BEJAIA	215	1
Alger Khenchela	520	1,5
Bordj Ghedir Bordj-bou-Arredij	27	0,5
Dayet Ben Dahoua Ghardaia	10	0,5
Messad Djelfa	70	0,5
Guelma Guelma	20	0,5
Bougous El Tarf	25	0,5
Sebdou Tlemcen	699	1,5
Reghaia Bouira	90	0,5
Ouzellaguen Skikda	416	1
Akabiou Bejaia	40	0,5
Oum Toub Skikda	54	0,5
Reghaia Ain ouessara	214	1
Rouiba Laghouat	419	1
Oran Tlemcen	272	1

Oran Akbou	588	1,5
Skikda BOUIRA	377	1
Bejaia Bejaia	9	0,5
Akbou Msila	130	1
Heliopolis Guelma	6	0,5
ANNABA Alger	549	1,5
Oran Bordj Bou Arreridj	598	1,5
Oued Ghir Bejaia	13	0,5
Meftah 9014	50	0,5
Meftah 9360	50	0,5
Constantine Boumerdes	360	1
Alger Akbou	189	1
Beni Aziz Setif	60	0,5
Mendes Relizane	37	0,5
ANNABA El Oued	541	1,5
Oran Msila	631	1,5
51 P5, Tunis, Tunisie Ouzellaguen	734	2
Oran Skikda	898	2
Oran Oran	20	0,5
Ain Merane Chlef	42	0,5
Relizane Relizane	20	0,5
Remchi Tlemcen	24	0,5
Setif Setif	20	0,5
Ouzellaguen El Oued	573	1,5
KHEMIS EL KHECHNA LAGHOUAT	424	1,5
Skikda Alger	478	1,5
KHEMIS EL KHECHNA TLEMCEM	534	1,5
KHEMIS EL KHECHNA TEBESSA	558	1,5
Alger Alger	20	0,5
KHEMIS EL KHECHNA CONSTANTIN	363	1
KHEMIS EL KHECHNA TIZI-OUZOU	80	0,5
El Amra Ain Defla	14	0,5
Ouzellaguen Medea	258	1
Reghaia Blida	67	0,5
Setif ANNABA	288	1
KHEMIS EL KHECHNA M'SILA	204	1
KHEMIS EL KHECHNA RELIZANE	314	1
Ben Badis Sidi bel Abbas	830	2
Azzefoun Tizi-Ouzou	61	0,5
KHEMIS EL KHECHNA GHARDAIA	618	1,5
KHEMIS EL KHECHNA TIARET	287	1
Akbou Ouzellaguen	12	0,5
El T... El T...	20	0,5

Réclame 00012

 		RAPPORT DE RECLAMATION CLIENT		DATE	
		N° : FO /COM/21/00012		27/12/2019	
MOYEN	<input type="checkbox"/> VERBALE <input checked="" type="checkbox"/> COURRIEL <input type="checkbox"/> TELEPHONE <input type="checkbox"/> AUTRE :			RECUE LE	
		17/01/2021			
EMETTEUR	<input checked="" type="checkbox"/> CLIENT DIRECT <input type="checkbox"/> CLIENT DU CLIENT <input type="checkbox"/> AUTRE :				
	Nom du R.S LAFARGE ADRESSE CONTACT M-AHLAM BENANTAR TEL. 0770845185 MAIL ah.lam.benantar.cxt@lafargebejaia.com				
REFERENCES	<input type="checkbox"/> COMMANDE <input checked="" type="checkbox"/> LIVRAISON N° DU				
		Vehicule 244-123 MATRICULE CONDUCTEUR : BARDAO MELOUD-MEDJROUS HASSENE			
PRESTATION	<input checked="" type="checkbox"/> TRANSPORT <input type="checkbox"/> ENGON TP <input type="checkbox"/> MANUTENTION <input type="checkbox"/> VOITURE <input type="checkbox"/> MATERIEL STP <input type="checkbox"/> AUTRE :				
SUBT	<input type="checkbox"/> DOCUMENTATION <input type="checkbox"/> CARGASON <input type="checkbox"/> EQUIPEMENT <input checked="" type="checkbox"/> CONDUCTEUR <input type="checkbox"/> AUTRE :				
OBJET	<input type="checkbox"/> RETARD <input type="checkbox"/> FACTURATION <input type="checkbox"/> PAINTE <input type="checkbox"/> HYGIENE & SECURITE <input type="checkbox"/> ACCUEIL <input checked="" type="checkbox"/> PROCEDURE DE TRAVAIL <input type="checkbox"/> AVARIE <input type="checkbox"/> MANQUANTS <input checked="" type="checkbox"/> SECURITE <input type="checkbox"/> COMPORTEMENT <input type="checkbox"/> AUTRE (MAGASIN) :				
DESCRIPTION	AUTRES DETAILS :		NOM		
			FONCTION		
			DATE		
			VISA		
STRUCTURE CONCERNEE	STRUCTURE		RESPONSABLE		
	DETAILS DU TRAITEMENT :		SUIITE RESERVEE :		
			<input type="checkbox"/> CLOTURE <input type="checkbox"/> RAPPORT PNC N° <input type="checkbox"/> FICHE AC/AP N°		
			TRAITEE PAR NOM FONCTION DATE VISA		
SERVICE COMMERCIAL	REPONSE TENDU :				
	PROBLEME RESOLU ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		DATE	NOM	
	REPOSE ECRITE ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON				FONCTION
	SELOU : COURRIER DU		REFERENCE	DATE	
	DELAJ DE TRAITEMENT	JOURS	VISA		
RECLAMATION	<input type="checkbox"/> JUSTIFIEE <input type="checkbox"/> NON JUSTIFIEE				

Annexe N°06 : Km a vide par jour



Annexe N° 07 : NOMBRE DE ROTATION PAR CLIENT PAR MOIS

	B	C	D	E
	client initial	nbre rotation (globale)	10 t	semi remorque
	IFRI	2 800,00	257	2 543,00
	CANDIA	153,00		153,00
	GRD LABELLE	474,00		474,00
	CILAS	250,00		250,00
	Lafarge Ciment M'sila (LCM)	170,00		170,00
	FRUITAL COCA COLA	605,00		605,00
	MAGHREB EMBALLAGE	65,00		65,00
	UNILEVER (OMO)	161,00		161,00
	NESTLÉ WATERS	197,00		197,00
	HAYAT DHC	354,00		354,00
	SARL WAFI FAILS	96,00		96,00
	CARAJUS	44,00		44,00
	SARL LILAS	40,00		40,00
	SARL DEKA ALGERIE	1,00		1,00
	SOPH MAMA	247,00		247,00
	GENERAL PLAST	84,00	2	82,00
	GARIDO	26,00	3	23,00
	SIFCO	83,00		83,00
	STS BEJAIA	12,00		12,00
	TITTERI EMBALLAGE	5,00		5,00
	Sarl I.E.C.O	19,00		19,00
	SPA HAMOUD BOUALEM	59,00		59,00
	LAFARGE LOGISTIQUE ALGERIE	31,00		31,00
	SARL KASAM	14,00		14,00
	SNAX	69,00		69,00
	SPA HAMOUD BOUALEM ORAN	15,00		15,00
	ABC PEPSI	13,00		13,00
	SARL SIBEA	1,00		1,00
		6 088,00	262,00	5 826,00

client initial	nbre rotation (globale)	10 t	semi remorque
ABC PEPSI	37		37
IFRI	4000	336	3664
FRUITAL COCA COLA	684	30	654
CILAS	266		266
Lafarge Ciment M'sila (LCM)	203	20	183
Lafarge Ciment Oggaz (LCO)	255		255
MAGHREB EMBALLAGE	66		66
CANDIA	199	15	184
TITTERI EMBALLAGE	2		2
SPA HAMOUD BOUALEM ORAN	9		9
NESTLÉ WATERS	50		50
SIFCO	200		200
GARIDO	31		31
SOPI MAMA	250	3	247
GRD LABELLE	430	80	350
SARL WAFA FAILS	74		74
SNAX	65		65
SPA HAMOUD BOUALEM	54		54
SARL LILAS	21		21
GENERAL PLAST	300		300
CARAJUS	57		57
HAYAT DHC	327		327
UNILEVER (OMO)	134		134
LAFARGE LOGISTIQUE ALGERIE	59		59
SPA TAYAL	7	6	1
GSK	3		3
INTERUNIVERSAL LOGISTIC SERVICE	2		2
SARL KASAM	10		10
Sarl I.E.C.O	1		1
SARL ALGOFOOD	8		8
ETS HAMITOUCHE	32		32
	7836	490	7346

client initial	nbre rotation (globale)	10 t	semi remorque
IFRI	3000	500	2500
CILAS	197		197
FRUITAL COCA COLA	841	50	791
SPA HAMOUD BOUALEM	80		80
GRD LABELLE	479		479
MAGHREB EMBALLAGE	77		77
SOPI MAMA	266		266
GENERAL PLAST	155		155
CANDIA	255		255
SIFCO	116		116
ABC PEPSI	68		68
CARAJUS	82		82
SARL ALGOFOOD	12		12
GARIDO	27		27
SNAX	97		97
ETS HAMITOCHE	63		63
SARL WAFI FAILS	189		189
SPA HAMOUD BOUALEM ORAN	50		50
UNILEVER (OMO)	208	25	183
HAYAT DHC	307		307
HUILERIES OUZELLAGUEN	4		4
SARL KASAM	17		17
SARL COMPEX	2		2
SARL LILAS	52		52
SARL DEKA ALGERIE	2		2
NESTLÉ WATERS	178	100	78
SARL EPIDEK BEJAIA	1		1
Sarl I.E.C.O	1		1
BEKO	16		16
	6842	675	6167

C	D	E	F
client initial	nbre rotation (globale)	10 t	semi remorque
IFRI	5000	250	4750
FRUITAL COCA COLA	983	60	923
CARAJUS	41		41
CILAS	150	300	-150
Lafarge Ciment M'sila (LCM)	96		96
Lafarge Ciment Oggaz (LCO)	101		101
MAGHREB EMBALLAGE	58		58
GRD LABELLE	253	35	218
SOPI MAMA	192		192
BEKO	44		44
CANDIA	190		190
SIFCO	78		78
SARL LILAS	47		47
GENERAL PLAST	105		105
NESTLÉ WATERS	141		141
SNAX	83		83
SARL WAFA FAILS	152	50	102
SPA HAMOUD BOUALEM	68		68
UNILEVER (OMO)	70		70
GARIDO	9		9
HAYAT DHC	169	100	69
ABC PEPSI	40		40
LAFARGE LOGISTIQUE ALGERIE	19		19
TITTERI EMBALLAGE	2		2
SPA HAMOUD BOUALEM ORAN	36	15	21
SARL KASAM	7		7
SARL ALGOFOOD	6		6
ETS HAMITOUCHE	8		8
HUILERIES OUZELLAGUEN	1		1
TOTAL	8149	810	7339

Table des matières

Table des matières

Chapitre 01 :	
La généralité sur la logistique et le transport routier	
Introduction	4
Section 01 : la généralité et l'importance de la fonction logistique	4
1- Le concept de la logistique : évolution et définition.....	4
1-1 Bref historique :.....	4
1-2 Définitions de la logistique :	6
2- Fonctions gérées par la logistique.....	7
Figure N°02:les fonctions gérées par la logistique dans une entreprise	9
3- L'importance de la fonction logistique :.....	9
Section 02 : généralité sur le transport routier	11
1- Présentation du transport routier de marchandise.....	11
1.1 Historique de transport :	11
1.2 Définition de transport :.....	12
1.3 Définition de transport routier :.....	12
1-4 Définition de Transport routier marchandise :	13
2- Les types de transport routier de marchandises :.....	14
4- Les intervenants dans le transport routier de marchandise :.....	14
3-1 Le commissionnaire de transport	14
3-2 Le transitaire.....	15
3-4 Le courtier	15
3-5 Transporteur	15
3-6 Le chargeur.....	15
3-7 Les logisticiens.....	15
5- Les avantages et les inconvénients de transport marchandise :	15
6- Les contrats du transport routier de marchandises :	16
5-1 La définition :	16
5-2 Caractères du contrat de transport :	16
5-3 Principes de contrats de transport.....	17
5-4 Formation du contrat de transport	17
A. Objet du contrat :	17
5-5 Exécution du contrat de transport :	17
A. Matérialisation du contrat :	17
C. Prise en charge de la marchandise	18

D.Acheminement de la marchandise	18
5-6 Livraison de la marchandise	18
5-7 Incidents de fin de contrat de transport	18
A. Avaries/manquants	18
Section 03 : Risques et défis du transport routier	20
1- Exposition de la marchandise lors du déplacement	20
2- Les principaux risques liés au transport routier de marchandise	21
3- Prévenir les risques liés au transport routier de marchandise	22
4- Les enjeux du transport routier de marchandise	23
Conclusion :	24
Introduction	25
Section 01 : Présentation d'un problème de transport	25
1-1- Définition d'un problème d'optimisation :	25
1-2-Formulation du problème de transport :	27
Section 2 : Résolution d'un problème de transport	32
2.1. Détermination d'une solution de base réalisable	32
1-2-1 La méthode du Coin Nord-Ouest	33
1-2-2-La méthode de Vogel (Balas-Hammer)	35
1-2-3La méthode des coûts minimums (moindres coûts)	37
2-1-3-La méthode de stepping –stonne	40
2-2-Algorithmes primal-dual	41
Conclusion	45
Section 1 : Présentation de l'organisme d'accueil de la SARL BL	46
1- Présentation de l'organisme d'accueil Bejaia logistique	46
1.1Historique de BL	46
1.2 Présentation de la SARL BL	47
1.3 L'organigramme de BL	47
1.3.1 La direction générale	48
Section 2 : Formulation du modèle de transport de l'entreprise Bejaia logistique. ...	57
1. Modélisation du problème	57
1.1 Calcul des coûts de transport :	57
1.1.1Calcul des coûts unitaires de transport pour S/R (40T) (semi remarque 40 T) :	57
1.1.2 Calcul des coûts unitaires de transport S/R (30T) (semi-remorque de 30 T)	62
1.1.3. Calcul des coûts unitaires de transport pour les camions (10T) :	68
Section 4 : Interprétation des résultats	82

1-Analyse des résultats de la solution optimale	82
1-1 Analyse des résultats concernant les camions S/R 40T :	82
1-2 Analyse des résultats concernant camion S/R 30T :	83
1-3 Analyse des résultats concernant camion 10T :	83
CONCLUSION.....	84
Conclusion Générale	85

Résumé :

Français

Le transport est un moteur essentiel de la compétitivité d'une entreprise. Le problème de transport est considéré comme un cas particulier de la programmation linéaire, cette dernière nous permet soit de maximiser ou de minimiser la fonction objective (Fonction économique) de n variables de décision, soumises à un ensemble de contraintes données sous forme d'équations linéaires.

Dans ce travail, nous démontrons que les méthodes de la programmation linéaire ont un rôle très important dans la résolution des problèmes de transport à travers une étude de cas de la minimisation des coûts de transport au sein de l'entreprise BL spécialisée dans le domaine de la logistique.

Mots clés : Transport, Programmation linéaire, Coûts de transport, BL, ...

Anglais

Transport is an essential driver of a company's competitiveness. The transport problem is considered as a special case of linear programming, the latter allows us to either maximize or minimize the objective function (Economic function) of n decision variables, subjected to a set of constraints given in the form of equations linear.

In this work, we demonstrate that the methods of linear programming have a very important role in the resolution of transport problems through a case study of the minimization of transport costs within the company BL specialized in the field of logistic.

Keywords: Transport, Linear programming, Transport costs, BL...