الوحدة 06

0422 2004 TH 15

رقم الترتيب : .....
الرقم التسلسلي : .....

جامعة ورقلة المكتبة المركزية للحقوق والعلوم الاقتصادية

جامعة ورقـلة
كليـــة الحقوق والعلوم الاقتصاديـة
قســم علوم التسيير

1504 /03

مذكـــرة
مقدمة لنيـل شهـادة الماجستير في العلوم الإقتصادية
فـرع : إدارة الأعمال

من إعداد الطالب : عبد الرحيم بوخلخال

الموضوع :

محاولة بناء نموذج لتخفيض تكاليف النقل
حالة المؤسسة الوطنية للنقل البري
وحدة تقرت
(الثلاثي الثاني من 2002)

نوقشت علنا بتاريخ :2004/01/25

أمام اللجنة المكونة من :

الدكتور : عبد المجيد قـدي.....أستاذ التعليـم العالـي(جـامعة الجزائـر) ..... رئيســا
الدكتور : أحمـــد لعمـى.....أستاذ مساعد مكلف بالدروس(جامعة ورقلة) ..... مقـــررا
الدكتور : الشيـخ الـداوي.....أستاذ محـاضـر(جـامعـة الجـزائـر) ..... منـاقشـا
الدكتور : إبراهيـم بختـي.....أستاذ محـاضـر(جـامعـــة ورقلـــة) ..... منـاقشـا

السنة الجامعية : 2004/2003

الفصل الثاني

الإهـــــــــــــــــــــــداء

اهدي ثمرة جهدي هذا إلى الوالدين العزيزين.

وإلى جميـــــــــع إخوتـــــــي وأخواتي

كما أهديها إلى جميع رفقاء الدرب إخواني وزملائي طيلة مشواري

الدراســــــــــــــــــــــــــي.

وإلـــــى كـــــل هؤلاء وغيرهم أهدي قصارى جهدي هذا.

ع.الرحيـــم

شـــــــكر وتقـــــــــــدير

بادي ببدء نشكر الله عز وجل ونحمده على تسديد خطانا بإنجاز بحثنا المتواضع هذا، فنتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من قدم لنا يد المساعدة بدأ بالأستاذ المشرف: د/ لعمى أحمد، وإلى كل موظفي المؤسسة الوطنية للنقل البري (وحدة تقرت) على مساعدتهم لنا، كما نتقدم بجزيل الشكر لكل أساتذة قسم العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، وإلى أعضاء اللجنة التي سوف تناقش هذا البحث.

ملخـــــــص

لقد حاولنا في موضوع دراستنا هذا أن نعالج مشكلة ارتفاع تكاليف النقل،هذه التكاليف التي تؤثر علـــى باقي تكاليف المؤسسة، خاصة وأن المؤسسة محل الدراسة (المؤسسة الوطنية للنقل البري)، مؤسسة نقل بالدرجـــة الأولى فنشاطها الأول والأخير هو نشاط النقل، وبالتالي كان علينا محاولة إنجاز نموذج نقل خاص بالمؤسسة ويؤدي إلى خفض تكاليف نقلها،.ومنه أنشأنا هذا النموذج إنطلاقا من إيجاد معادلة التكاليف الوحدوية للنقل، لنتحصل في الأخير على هذا النموذج ثم حله عن طريق استخدام برنامج **(STORM)** الذي يعطينا الحـــل الإبتـــدائي وبعده الحل النهائي المتوصل إليه بعد **18**مرحلة، حيث انخفضت التكلفة إلى مســـتوى **12.195.000,00**دج بعد أن كانت تساوي **17.145.028,2**دج، لنستنتج من هنا ضرورة مراعاة المسافات بين المراكز والمصـــبات أثناء عملية النقل، واعتماد الطرق الرياضية في حسا ب تكاليفها، ومن تم أسعار النقل.ليتبين لنـــا في الأخـــير أن أسلوب النقل هو أحسن سبيل لتخفيض تكاليف النقل وعلى المؤسسة إذا أرادت النجاح إتباعه.

كلمات المفتاح : المراكز ، المصبات ، تكاليف النقل ، برنامج**(STORM).**

RESUME

Nous avons essayé dans ce thème d'étudier le problème de l'augmentation des frais de transport, qui influent sur les charges de l'entreprise. Sachant que cette entreprise est l'objet d'une étude en premier lieu. Son activité est celui du transport (société nationale des transports routiers). Pour cela, on a réalisé un modèle spécifique pour ce domaine qui, va entraîner une diminution des coûts par la suite. A partir de ce modèle, on est arrivé à faire une équation sur les coûts unitaires du transport. Pour obtenir à la fin un modèle type. Tout en utilisant le programme **(STORM)** qui va nous donner une solution initiale et après la solution finale. Cette dernière à été obtenu après **18** itérations. les coût diminués arrivant jusqu'à une moyenne de **12.195.000,00 D.A** au lieu de **17.145.028,2 D.A.** finalement on conclu l'utilité de la distance entre les sources et les destinations lors de cette opération. tout en basant sur les méthodes de mathématiques pour calculer les coûts et les prix de transport Pour mieux savoir que cette méthode de transport est la meilleur que l'entreprise devra la suivre si elle veut vraiment réussir.

Les mot clé : les sources, les destinations, les coûts de transporte, programme **(STORM)**.

فهـــــــرس المحتـــــــويات

قائمة الجداول .....

قائمة الأشكال .....

قائمة الملاحق .....

المقدمة ..... أ

***الفصل الأول: نشاط ومشكلة النقل 1**

I- نشاط النقل..... 1

I-1- مفهوم النقل و أهميته 2

I-1-1- مفهوم النقل..... 2

I-1-2- أهمية النقل..... 2

I-2- تأثيرات النقل والعوامل المتحكمة في تكاليفه..... 4

I-2-1- تأثيرات النقل..... 4

I-2-1-1- تأثير النقل في الإنتاج والتوزيع..... 4

I-2-1-2- تأثير النقل على الطلب..... 5

I-2-1-3- تأثير النقل على عرض البضائع..... 6

I-2-2-العوامل المتحكمة في تكاليف النقل..... 7

I-2-2-1-العوامل المرتبطة بالمنتج..... 7

I-2-2-2-العوامل المرتبطة بالسوق..... 7

I-2-3- أنواع تكاليف النقل..... 7

I-3- نطاق نظام النقل..... 8

I-3-1- نظام النقل..... 9

I-3-2-1- النقل البري..... 9

I-3-2-2- النقل الجوي..... 10

I-3-2-3- النقل المائي..... 11

I-3-2-3-1- النقل بواسطة الأنابيب..... 11

I-3-2- كيفية استخدام الوسائل المختارة..... 13

I-3-3- خصائص نظام النقل..... 13

I-4- إدارة خدمات النقل وتطويره 14
I-4-1- إدارة حركة النقل..... 14
I-4-2- تطوير النقل..... 14
I-4-2-1- تطوير خدمة النقل..... 15
I-4-2-2- تطوير كفاءة نشاط النقل..... 15
II- مشكلة (أسلوب) النقل..... 15
II-1- تعريف مشكلة النقل وتطوره..... 15
II-1-1- تعريف مشكلة النقل..... 15
II-1-2- التطور التاريخي لأسلوب النقل..... 16
II-2- الشكل الرياضي لمشكلة النقل..... 17
II-2-1- تكوين مشكل النقل..... 17
II-2-2- حالة عدم التوازن في مشكلة النقل..... 19
II-3- حل مشكل النقل..... 19
II-3-1- بناء النموذج وإيجاد حل مبدئي..... 20
II-3-1-1- طريقة الزاوية الشمالية الغربية..... 20
II-3-1-2- طريقة أقل التكاليف..... 21
II-3-1-3- طريقة أعداد فوجل التقريبية..... 21
II-3-2- إيجاد الحل الأمثل 23
II-3-2-1- طريقة الحجر المتحرك 23
II-3-2-2- طريقة النقل المعدلة.... 23
خلاصة الفصل الأول 25
*الفصل الثاني: وصف المؤسسة وبناء نموذج النقل..... 27
I- تقديم المؤسسة..... 28
I-1- التعريف بالمؤسسة..... 28
I-2- الهيكل التنظيمي لوحدة تقرت..... 29
I-3- مصالح المؤسسة..... 29
I-3-1- المدير العام..... 29
I-3-2- أمانة المدير العام..... 29

I-3-3- مصلحة المنازعات ومراقبة التسيير 29
I-3-4- مصلحة النقل..... 29
I-3-5- المصلحة التجارية..... 30
I-3-6- المصلحة التقنية..... 30
I-3-7- مصلحة الموارد البشرية..... 31
I-3-8- مصلحة المحاسبة والمالية..... 31
I-4- وظيفة المؤسسة..... 32
II- صياغة النموذج..... 32
II-1- عرض المعطيات..... 32
II-1-1- الكميات المعروضة والمطلوبة..... 32
II-1-2- التكاليف الثابتة والمتغيرة للوحدة 33
II-2- حساب التكاليف الوحدوية للنقل 33
II-2-1- الوصول إلى المعادلة الخطية للتكلفة الوحدوية للنقل 36
II-3- تكوين برنامج نقل خاص بالمؤسسة..... 38
خلاصة الفصل الثاني..... 40
*الفصل الثالث: حل برنامج النقل واستخلاص النتائج وتفسيرها..... 42
I- حل برنامج النقل 43
I-1- حل برنامج النقل المقترح للمؤسسة 43
I-1-1- عرض المعطيات..... 43
I-1-2- الحل الابتدائي 45
I-1-3- الحل النهائي 48
II- تحليل النتائج وتفسيرها 52
III- الاقتراحات..... 59
خلاصة الفصل الثالث 60
الخاتمة 62
الملاحق 65
المراجع 101

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول (1)	ترتيب وسائل النقل	12
الجدول (2)	جدول النقل	18
الجدول (3)	عرض المراكز	32
الجدول (4)	طلب المراكز	32
الجدول (5)	التكاليف الثابتة بالوحدة للثلاثي الثاني من سنة 2002	33
الجدول (6)	التكاليف المتغيرة للثلاثي الثاني من سنة 2002	33
الجدول (7)	تصنيف معطيات المعادلة الخطية للتكاليف الوحدوية	36
الجدول (8)	جدول المسافات والتكاليف الوحدوية بين المراكز	37
الجدول (9)	نموذج طريقة النقل	39
الجدول (10)	الحل الابتدائي بطريقة الزاوية الشمالية الغربية	47
الجدول (11)	الحل النهائي بطريقة النقل	50
الجدول (12)	عناصر حساب التباين الأول	56
الجدول (13)	عناصر حساب التباين الثاني	57

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل (1)	تأثير النقل في الإنتاج والتوزيع	5
الشكل (2)	شكل نظام النقل	8
الشكل (3)	البدائل المتاحة لاستخدام وسائل النقل	13
الشكل (4)	خطوات حل مشكل النقل	20
الشكل (5)	المديريات الجهوية لـــ S.N.T.R	28
الشكل (6)	الهيكل التنظيمي لوحدة تقرت	29
الشكل (7)	مدرج تكراري يمثل التكلفة الكلية بين المصادر والمصبات	53
الشكل (8)	خريطة العلاقة بين المراكز والتكلفة الوحدوية للنقل بينها لبرنامج المؤسسة	54
الشكل (8)	خريطة العلاقة بين المراكز وتكاليف النقل الكلية بينها للبرنامج المقترح	55

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
الملحق الأول	الشكل الأول: وثيقة الشحن	65
الملحق الأول	الشكل الثاني : وثيقة الدوران	66
الملحق الثاني	الشكل الأول : الفاتورة	67
الملحق الثاني	الشكل الثاني : وثيقة الشحن	68
الملحق الثالث	الشكل الأول	69
الملحق الثالث	الشكل الثاني	70
الملحق الثالث	الشكل الثالث	71
الملحق الثالث	الشكل الرابع	72
الملحق الثالث	الشكل الخامس	73
الملحق الثالث	الشكل السادس	74
الملحق الرابع	مراحل الحل النهائي	75
الملحق الخامس	مثال توضيحي	92

المقدمة

المقـــــــدمة :

لقد عرفت البشرية تطورا هائلا خلال حقب متوالية ، فمنذ ظهور الإنسان على وجه الأرض أخذ يسعى للتأقلم مع الطبيعة و محاولة تطويعها لخدمته و الصراع من أجل البقاء ، فالإنسان البدائي بدأ حياته بالاعتماد على ما في الطبيعة من ثمار و خضر جاهزة ، لينتقل إلى الصيد و الزراعة ، فيصل إلى عملية الاختراع و التصنيع ، و هذا دائما من أجل تحقيق الهدف الأسمى و هو تلبية الحاجات و تحقيق الرغبات.

وفي هذا الصراع من أجل البقاء اكتشف الإنسان أنه لا يستطيع العيش منفردا في هاته الحياة ،بل هو دائما في حاجة غيره ليساعده على تلبية حاجاته ، ومن تم ظهر التبادل بين الأفراد كأفراد لا لتحقيق الاكتفاء الذاتي فقط ،لكن لتحقيق المنفعة والحصول على مالا يمكن الحصول عليه منفردا ، و بظهور التجار ورؤوس الأموال انتقل العمل من الأفراد و العمل الحرفي في المنازل،ليصبح في ورش خاصة أو حتى مصانع ضخمة و متخصصة ، و بظهور الوعـــــي والفكر الاقتصادي والسعي للربح ، أصبح النشاط الاقتصادي لا يتم هكذا مجردا فلا يكون إلا بالدراسة و التمحيص، فلعل ظهور الثورة الصناعية كان هو السبب الأول للتطور الاقتصادي بظهور المخترعات ذات السرعة و الدقة المطلوبتين ، وتعتبر وسائل النقل من أهم هاته المخترعات التي توصل إليها الإنسان ، فهي التي أدت إلى تسهيل عملية نقل الأشخاص والسلع و المواد من مكان لآخر ، وهي أداة للحصول على المواد الأولية من مراكز استخراجها إلى أماكن تصفيفها و تحويلها لتكون في آخر المطاف في الأسواق .

ومن خلال هذا إذن فإن المؤسسة وفي ظل قيامها بنشاطها العادي تستوجب نوعين من العلاقات مع محيطها الخارجي ، وتتمثل الأولى في المدخلات والتي تنتج عن العلاقة بين المؤسسة و الموردين، أي علاقة المؤسسة بسوقها القبلي ، و المتمثل في الطلب على المواد الأولية ونصف المصنعة ، أما الثانية فتتمثل في المخرجات والتي تكمن في المنتوج النهائي بالنسبة للمؤسسة ، و الذي يقتضي نشوء علاقة بينها و بين سوقها البعدي و المتمثل في الزبائن .

وللربط بين المؤسسة وسوقها يلعب نشاط النقل دورا كبيرا ، بحيث أنه يعد من أقدم النشاطات إذ بدأ باستعمال الحيوانات مثل البغال و الخيول و الحمير و الجمال ليتطور بعدها ليكون حسب طبيعة البيئة و الإمكانات .

وتعد تكاليف النقل من أكبر تكاليف الإمداد ، وله تأثير على أسعار السلع و على وفرات الحجم المحققة وله أنواع عدة و علاقات مع باقي النشاطات ، ويتطلب إدارة خاصة به وبحوث تعمل على تقويمه و ترشيده ، وهو الكفيل بوصل المؤسسة بسوقيها.

ويتجلى هذا النشاط في نقل الأشخاص أو السلع أو البضائع أو هي جميعا ، وسنقوم في بحثنا هذا بتسليط الضوء على المؤسسة الوطنية للنقل البري (S.N.T.R) ، و هي مؤسسة متخصصة في عملية النقل وبالتحديد النقل باستخدام الطرق البرية وبالاعتماد على أسطول الشاحنات ، لنقل السلع و المنتجات ، بحيث يعتبر رأسمالها ما تملكه من شاحنات وعربات ، التي تمس معظم ربوع الوطن وتقوم بمختلف عمليات النقل ، وقد بدأت نشاطها منذ مدة بعيدة إذ أن عمليات النقل في العهد الاستعماري انطلقت في الغالب من مدينة تقرت لتتطور وتصل إلى ما هي عليه ، فلم تعد

هذه المؤسسة هي الوحيدة في ميدان النقل ، بل دخلت عدة مؤسسات أخرى للنشاط لتدب المنافسة ، ومن هنا كان لزاما على كل طرف أن يحسن من خدماته ويقلل أسعاره وتكاليفه .

وسنحاول في بحثنا هذا دراسة ذلك بالانطلاق من الإشكالية التالية :

➢ الإشكالية :

لقد ظهرت المدرسة الكمية قبل وأثناء وبعد الحرب العالمية الثانية إزاء الحاجة الملحة لاتخاذ القرارات الصائبة بأقل تكلفة ووقت ممكن ، بحيث كونت فرق للبحث في كافة التخصصات (رياضيات، اقتصاد، علم النفس، نقل.....) ، وتعد بحوث العمليات من مداخل المدرسة الكمية التي تقوم على استخدام الأساليب الكمية والإحصائية ،ومن هنا جاء بحثنا بصيغته الرياضية هذه والتي اعتمدنا فيها على طريقة النقل ،حيث كانت اشكاليتنا كالتالي :

❖ كيف نصل إلى تحقيق أدنى تكاليف للنقل في مؤسسة S.N.T.R ؟

وسنحاول تحليل الإشكالية عبر الأسئلة الجزئية التالية:

- ما هي السبل الكفيلة لجعل تكاليف النقل أقل ما يمكن بمؤسسة S.N.T.R ؟ .
- هل أسلوب النقل هو أنجع طريق لتدنئة هذه التكاليف بالمؤسسة ؟ .
- ماهي النتائج التي يمكن أن تحققها المؤسسة باستخدام أسلوب النقل ؟ .

➢ فرضيات البحث :

ولمعالجة هذه الإشكالية سوف نحاول الانطلاق من الفرضيات التالية :

1- أن نشاط النقل هو النشاط الوحيد و الأساسي لمؤسسة S.N.T.R .

2- أن الحل الرياضي هو الحل الكفيل بتقليل التكاليف .

3- يجب أن يكون بناء أي نموذج مقترح على أساس إمكانيات المؤسسة و تكاليف نقلها .

4- للوقوف في وجه المنافسة لا بد من إيجاد أسطول نقل متكامل .

➢ أسباب اختيار البحث :

اعتمدنا في اختيار هذا البحث على عدة أسباب هي كالآتي :

- لما له من أهمية بالغة في المؤسسة الوطنية للنقل البري خاصة و أن نشاطها يتمثل في عملية النقل .
- توافق موضوع البحث مع طبيعة التخصص، بحيث أن التخصص هو إدارة الأعمال والذي يقوم بدراسة المواضيع التسييرية وتقنياتها الكمية مثل موضوعنا هذا.
- عدم إيلاء أهمية بالغة لهذا الجانب في مؤسساتنا ، و لتسليط الضوء عليه و توضيحه .

- نقص التطرق لهذا الموضوع و البحث فيه داخل المؤسسة،فهي تهتم في الغالب بتلبية طلبات العملاء وتحقيق الربح فقط.

➢ **أهمية البحث :**

إن لهذا البحث أهمية بالغة،بحيث أنه يعالج قضية مهمة هي قضية ارتفاع تكاليف النقل ودور الأسلوب الرياضي في تقليل هذه التكاليف ،حيث أن هذا البحث يقدم اضافة مهمة كونه عبارة عن دراسة تطبيقية يمكن أن تصلح لأي مؤسسة تعمل في هذا المجال ،نظرا لأن أغلب المؤسسات إن لم نقل كلها تعمل على تحديد أسعار معينة فقط للكيلومتر دون مراعاة التكاليف المصاحبة لهذه العملية . خاصة أن تكاليف النقل تعتبر من أكبر التكاليف ، وهي تؤثر على باقي التكاليف ومن تم يجب تدنئتها إلى أقل مستوى ممكن ، ولتحسين أداء المؤسسة في هذا المجال و تمكينها من الوقوف في وجه المنافسة المتزايدة و المستمرة .

➢ **أهداف البحث :**

من خلال هذا البحث سنحاول تسليط الضوء على أهمية نشاط النقل في الحياة الاقتصادية ، ومحاولة الوصول إلى بناء نموذج لتقليل تكاليفه في المؤسسة الوطنية للنقل البري .

➢ **إطار البحث :**

يعتبر نشاط النقل جزءا من النشاط الاقتصادي ، و لذا ارتأينا أن نفكك مكوناته ودراسة كل جزء منها على حدى ، فاخترنا لمعالجة هذا الموضوع المؤسسة الوطنية للنقل البري كإطار للدراسة ، وهو الإطار المكاني ، لنخلص في الأخير إلى استنتاجات من خلال إجراء دراسة على الثلاثي الثاني من سنة 2002 لتوفر المعلومات الخاصة به بحوزتنا وهو ما يمثل الإطار الزماني للدراسة.

➢ **المنهج المستخدم :**

لقد استخدمنا في بحثنا هذا منهج دراسة الحالة بالاعتماد على النموذج الرياضي والمتمثل في أسلوب النقل ، فاستعنا في ذلك ببرنامج STORM لتسهيل العمل و إيجاد الحل ، لما له من مزايا كالحصول على الحل سواء بطريقة مختصرة أو بطريقة تفصيلية ، كما أن طباعة نتائجه تأتي واضحة عكس غيره من البرامج ، كما أنه يقوم بحل عدة مشاكل من البرمجة الخطية .

➢ **الدراسات السابقة :**

لمعالجة هذا البحث قمنا بالإطلاع على بعض الكتب في هذا المجال ، كذلك تناولنا بعض رسائل الماجستير والمتمثلة في

رسالة الطالبة عوفي نجاة المعنونة بالا مدادية والمؤسسة الاقتصادية الجزائرية(*)،والتي تهتم بنشاط الإمداد في المؤسسات ، وقد تعرضت في بحثها هذا إلى الوقوف على نشاط النقل وأنواعه وكذا حساب تكاليفه بين المصانع والمخازن والأسواق ، وذلك باعتباره أحد عناصر الإمدادية ، فهي إذن لم تتناوله كعنصر مستقل في حد ذاته . وقد استخدمت في ذلك مصفوفات النقل لحساب تكاليفه .

كما تطرقنا إلى رسالة الطالب قارون عمران والمعنونة بتخفيض تكاليف النقل البحري باستخدام البرمجة الخطية (حالة الشركة الوطنية للنقل البحري)(**) ، والتي تناول فيها نشاط النقل بصفة عامة من نقل بضائع ومسافرين ، ليتعرض كذلك إلى النقل البحري العالمي والنقل البحري في الجزائر ، ويقوم أخيرا بحساب تكاليف النقل البحري وذلك عن طريق استخدام أسلوب البرمجة الخطية وتطبيقها على الشركة محل الدراسة .

➢ مخطط البحث :

للإجابة على إشكالية البحث وإختبار الفرضيات المطلوبة قسمنا عملنا هذا إلى ثلاثة فصول :

- فالفصل الأول يتناول نشاط النقل ومشكلته بصورة عامة ، بحيث تطرقنا إلى مفهوم النقل وأهميته وخصائصه وتأثيراته والعوامل المتحكمة في تكاليفه ، بالإضافة إلى نظام النقل وإدارته وبحوث تطويره وذلك كجزء أول، ثم تناولنا مشكلة النقل وذلك من خلال تعريفها وتاريخ تطورها وطريقة حلها .

- أما الفصل الثاني فقسمناه إلى أجزاء هي : وصف المؤسسة بصفة عامة من خلال التعريف بها وبنشاطاتها وهيكلها التنظيمي وأهم مصالحها ، لتتعرض أيضا إلى صياغة نموذج للنقل خاص بها يكون بعد عرض المعطيات وتحديد التكلفة الوحدوية للنقل .

- أما في الفصل الثالث والأخير فقد تعرضنا إلى إيجاد حل للبرنامج ومقارنته مع برنامج أو مخطط النقل الموضوع من طرف المؤسسة ، لنصل فيما بعد إلى تحليل النتائج المتوصل إليها وتفسيرها ، لنخلص في الأخير إلى مقترحات لصالح المؤسسة في شكل توصيات ، لكي نبين أهمية هذا الجانب في أي مؤسسة اقتصادية والسبل الكفيلة بالقضاء على مشاكله وتحسينها لنضع أخيرا النتيجة النهائية للبحث .

➢ صعوبات البحث :

إن الصعوبة الأساسية في هذا الموضوع تتمثل في :

- نقص الدراسات التطبيقية في هذا الخصوص بالرغم من وجود الدراسات النظرية بشكل كبير .
- صعوبة تجميع المعلومات الخاصة ببناء النموذج الرياضي .
- بعد مصالح الوحدة عن بعضها البعض ، مما جعل عملية التنقل من مصلحة إلى مصلحة أخرى صعبا .

(*) نجاة عوفي. (الإمدادية والمؤسسة الاقتصادية الجزائرية).1997-1998 .

(**) قارون عمران (تخفيض تكاليف النقل البحري بإستخدام البرمجة الخطية).1996-1997 .

الفصل الأول

الفصل الأول: نشاط ومشكلة النقل:

لقد لعب ولا يزال نشاط النقل دورا هاما في الحياة الاقتصادية باعتباره عنصرا فعالا فيها، يقرب المسافات ويحقق للسلع والخدمات الانتقال من مكان لآخر بالسرعة والكمية المطلوبتين.

ولذا ارتأينا أن نتناول في هذا الفصل هذا النشاط والمشكلة التي تثور بصدده كجزء نظري من موضوع البحث ، معتمدين في ذلك على العناصر الآتية والمقسمة إلى شقين هما على التوالي نشاط النقل ومشكلة النقل.

I-نشاط النقل:

I-1-مفهوم النقل وأهميته.

I-2-تأثيرات النقل والعوامل المتحكمة في تكاليفه.

I-3-نطاق نظام النقل.

I-4-إدارة خدمات النقل وتطويره.

II-مشكلة النقل:

II-1-تعريف مشكلة النقل وتطورها.

II-2-الشكل الرياضي لمشكلة النقل.

II-3-حل مشكلة النقل.

*خاتمة الفصل.

I- نشاط النقل : سنعالج في هذا الجزء العناصر التالية :

I-1-مفهوم النقل وأهميته:

I-1-1-مفهوم النقل: لقد وردت عدة تعاريف للنقل نذكر منها:

-"طبقا للمفهوم الشامل للإمداد فإن النقل يعني تحريك المواد والمستلزمات من الموردين إلى المستودع ، مرورا بالنقل الداخلي في المشروع ومناولة المواد ثم من المشروع إلى العملاء ."[1]

-"يعتبر النقل من وجهة النظر الاقتصادية بأنه نشاط إنتاجي من حيث تقريبه في المكان ، والنقل يخلق قيمة اقتصادية بنقله البضائع والأفراد من مكان لآخر ، كذلك يعتبر النقل أداة فعالة في عملية التوزيع الاقتصادي بقيامه بدور فعال في تبادل وتوزيع البضائع ، وإن كان من الممكن القول أن التبادل بنقل القيم من شخص لآخر يمكن أن يتم بدون النقل مثلما يتم بواسطة النقل ، كما أن انتقال الأشخاص والبضائع من مكان لآخر يمكن أن يتم بدون تبادل.

وعلى ذلك يمكن القول بأن النقل يخدم عامل التبادل على المسافة المكانية" [2] .

إذن يمكننا أن نقول بأن النقل ، هو عملية تحريك الأشياء من مكان لآخر ، سواء كان ذلك بغرض نقل البضائع والمواد الأولية من مركز لآخر ، أو لأجل القيام بعملية التبادل والتوزيع الاقتصادي.

I-1-2- أهمية النقل:

يقول كيبلنج KIPLING أن النقل هو الحضارة "Transportation Is Civilization" ، ويذكرالفريد مارشال أن أهم ثروة تكنولوجية في العصر الحديث هي الثروة التكنولوجية في قطاع النقل ، وهذا نظرا للتطور الهائل الذي حدث لأنواع النقل في القرن العشرين . [3]

وتؤثر وسائل النقل في حياة الأفراد من زاويتين:

-بحيث أنها تحدد للأفراد المكان الذي يقطنون فيه والمكان الذي يعملون فيه ، كما تؤثر في أسعار السلع التي تنقلها هذه الوسائل وفي تكاليف وأسعار المواد الخام وأسعار بيع المنتجات .

وتشمل أهمية وجود شبكات للنقل قوية على زيادة التخصص وتقسيم العمل وزيادة قدرة انتقال عناصر الانتاج في المكان والزمان المناسبين .

ويمكن أن ندرس أهمية النقل من ناحيتين هامتين :

-أهمية نشاط النقل للمجتمع .

-أهمية نشاط النقل للمنشآت.

---

(1)نفيدة علي هلال، إدارة المواد والإمداد.ص(80) .

(2)أحمد عبد المنصف محمود، إقتصاديات النقل البحري. ص (8) .

(3)حمادة فريد منصور، مقدمة في اقتصاديات النقل. ص (12) .

وقد سافر الإنسان منذ التاريخ لأسباب عديدة، يقع في مقدمتها البحث عن الغذاء وطلب الأمان ، ويذكرنا هذا القول بالهجرات المبكرة للقبائل والجماعات والأفراد منذ القرون الأولى وعبر العصور المختلفة ، وعبر الرحلات المنتظمة في العصور التي ساد فيها نظام المقايضة عن شكل التدفق الطبيعي للنقل بين بلدان العالم ، وكانت القوافل التجارية التي تحمل السلع من الشرق إلى الغرب وبالعكس ، من أهم وسائل النقل آنذاك .

وعندما ظهرت وانتشرت النقود كوسيط التداول زاد الطلب على السفر ، حيث سافر التجار ورجال الأعمال لاكتشاف وجلب السلع الجديدة إلى بلادهم ، ومع تطور أساليب الحياة سافر الناس لأغراض كثيرة نذكر منها المعتقدات الدينية ، واكتشاف الأماكن المجهولة على سطح الكرة الأرضية، ودراسة التضاريس واكتشاف منابع الأنهار ، ويذكرنا هذا القول برحلات **هنري الملاح وماجلان وكريستوف كولمبوس** وغيرهم من الرواد الذين سبقوهم أو الذين جاءوا بعدهم ، كذلك سافر الناس لنشر الآراء والنظم السياسية وطلب العلم في مواطنه ، وزيارة الأماكن المقدسة وأيضا للسياحة والاصطياف .

ويربط المؤرخون والمشتغلون بعلم التاريخ بين التقدم في وسائل النقل والاتصالات وبين التطور وتنمية الدول ، وبعبارة أخرى تحمل نفس المعنى ، ترتبط نشأة وازدهار الحضارات بالتقدم الفني لوسائل النقل والاتصالات ، ذلك أن النقل يساعد على انتشار الأفكار وتبادل المعرفة الإنسانية والتكنولوجية ، والتعرف على سلع ومنتجات الدول الأخرى ، وأيضا العادات الاستهلاكية والتحضر العمراني ، وعلى هذا يمكن القول أن التقدم الحضاري وضمنه التقدم الاقتصادي يتوقف في جانب كبير منه على سياسات وشبكات النقل والممرات المائية داخل دول وبينها ، وعلى مدى توفر وسائل النقل الحديثة [1] .

ومن الواضح أن النقل ليس مرغوبا في حد ذاته ، ولكنه يطلب لأغراض مختلفة مثل العمل أو الزيارة أو التسوق أو الاستجمام أو عقد الصفقات التجارية .... إلى غير ذلك ، كما تطلب خدمات نقل البضائع لنقل المواد الأولية والسلع الوسيطة إلى المصانع أو إلى موانئ التصدير ، وأيضا لنقل السلع والمنتجات النهائية والحيوانات من مناطق الإنتاج إلى مناطق التوزيع والاستهلاك وموانئ التصدير ، ويعني ذلك أن الطلب على خدمات النقل هو طلب مشتق DERIVED DEMAND ويعتمد في ذلك على مناطق التجمع السكاني ، ومواقع النشاط الإنتاجي [2] .

أولا: أهمية نشاط النقل للمجتمع: ويمكن أن نتناولها في الآتي :

-الاهتمام بخلق ظروف المنافسة ، وذلك من خلال زيادة سعة السوق وعدد المنتوجات المعروضة والبدائل المتاحة بالنسبة للمستهلك .

-تخفيض تكلفة الإنتاج والذي من خلاله سوف تنخفض مستويات الأسعار وزيادة رفاهية المجتمع وانخفاض التكلفة يرجع إلى :

أ-نتيجة ظروف المنافسة .

---

(1) WOLF.F.I : transportation and politicts. new york . d.van no strand co . inc 1963 P(36) .

(2) GWILIAM.K.M & MACKIE .P.J : economics and transport policy.london.George Allen & unwinltd1975 P(179) .

ب-نتيجة الإنتاج الكبير والاستفادة من وفرات الحجم الكبير .

ج-انخفاض تكاليف النقل التي تعتبر أحد عناصر التكلفة الكلية .

-تحقيق اقتصاديات الحجم الكبير في مجال الانتاج: وهذا نتيجة لكبر حجم السوق ، ومن ثم إمكانية الإنتاج بحجم كبير وبالتالي انخفاض التكاليف والأسعار .

-إمكانية الحصول على بعض السلع المنتجة خارج البلاد: فتوفر وسائل النقل المتقدمة يتيح وصول المنتجات إلى أماكن لا تنتج بها ، أي زيادة إشباع رغبات الأفراد .

ثانيا: أهمية نشاط النقل للمنشآت : نشاط النقل له أهمية كبيرة في التأثير على قرارات المنشآت ككل من قرارات النقل المتخذة ، والمتمثلة في اختيار موقع المنشأة ووحدات إنتاجها ومخازنها ، إضافة إلى القرارات الخاصة بعملية الشراء واختيار مصادر التوريد وتحديد الكميات المناسبة للشراء ، كذلك قرارات عملية الإنتاج مثل قرارات استعمال الطاقة والجدولة وقرارات التسعير للمنتجات وقرارات تحديد طرق توزيع المنتجات ومنافذ تصريفها، والتي تخضع في مجملها إلى تحديد قرارات النقل لتأثيرها في التكاليف المنشأة من القرارات السالفة الذكر .

I-2-تأثيرات النقل والعوامل المتحكمة في تكاليفه:

إن للنقل تأثيرات عدة كما أن له عوامل تتحكم في تحديد تكاليفه المتنوعة .

I-2-1-تأثيرات النقل:

لقد وجدت عدة تأثيرات للنقل وقد ورد منها :

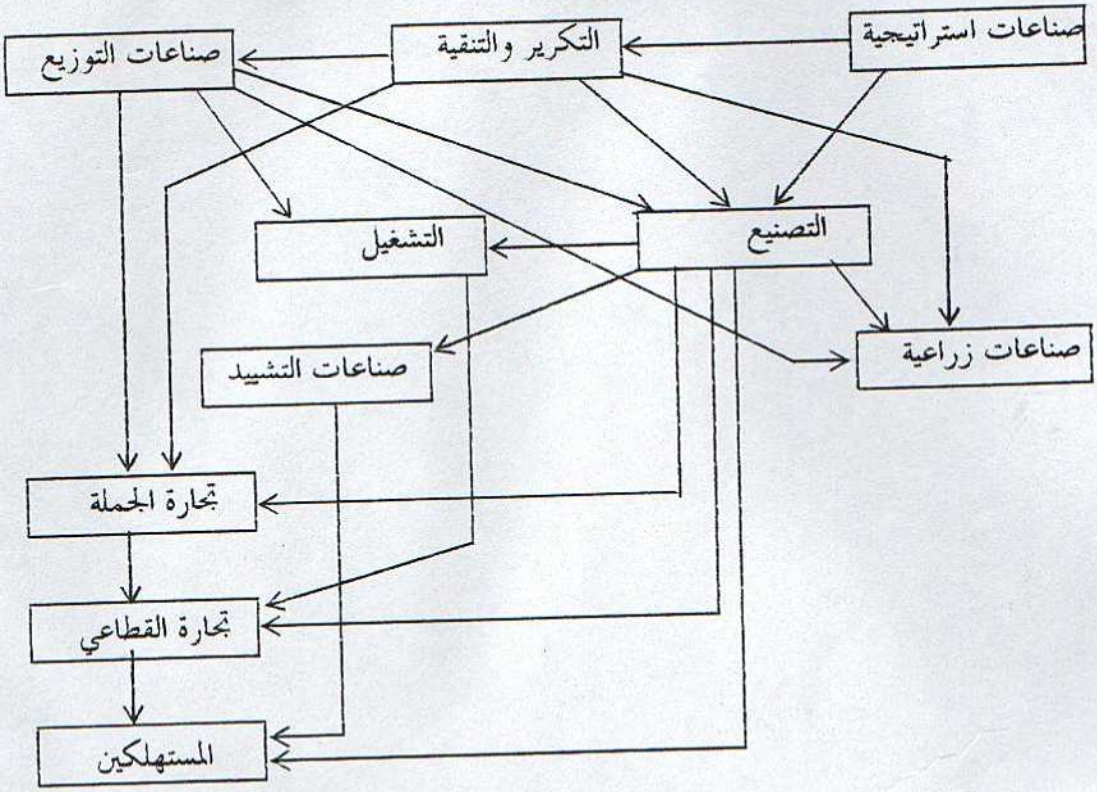
"إن أهمية وظيفة النقل ترجع إلى أنها تساعد على إضافة المنافع الزمانية والمكانية للسلعة ، حيث تحدد سرعة انتقال المنتجات من نقطة إلى أخرى في ضوء كفاءة هذه الوظيفة" (1) .

ويؤثر نشاط النقل على مجموعة من القرارات الاقتصادية في مجال الأعمال مثل قرارات الإنتاج وتحديد الأسواق ، وقرارات الشراء وتحديد موقع مرافق المشروع وقرارات التسعير .

I-2-1-1: تأثير النقل في الإنتاج والتوزيع: يلعب النقل دورا هاما في النشاط الاقتصادي ابتداء من مرحلة المواد إلى التكرير والتنقية ، وصولا إلى التصنيع والتشكيل ، إلى غاية وصول المنتوج النهائي إلى يد المستهلك ويكون ذلك من خلال الدورة الآتية:

(1) كمال فريد مصطفى، إدارة المواد والإمداد . ص (149) .

الشكل (1): تأثير النقل في الإنتاج والتوزيع.



المصدر: أحمد عبد المنصف محمود.إقتصاديات النقل البحري. ص (9)

I-2-1-2: تأثير النقل على الطلب:

أ-المنفعة المكانية : وتتمثل في القيمة المضافة الناتجة عن انتقال سلعة من مكان إلى مكان آخر .

-إضافة إلى ذلك قد توجد بعض المواد غير ذات قيمة في مكان وجودها مثل الفضلات والمهملات لكنها ذات قيمة موجبة في الأماكن التي تنقل إليها .

-كما أن هناك بعض المواد لها قيمة اقتصادية في أماكن إنتاجها لكن قيمتها في المكان المنقولة إليه أكثر من تلك القيمة.

ويؤدي نقل السلع والمواد الأولية من أماكن الإنتاج إلى أماكن التوزيع والاستهلاك ، إلى خلق المنفعة المكانية للوحدات المنقولة ، وكما هو الحال بالنسبة للطلب على السفر ، فان الطلب على نقل السلع هو طلب مشتق DEMAND DRIVED وان كان في الحقيقة يعتبر أكثر وضوحا كطلب مشتق ، ذلك أن الطلب على نقل السلع يعتمد مباشرة على مستوى الإنتاج القومي داخل الدولة ، وعلى كل من مواقع المنتجين والمستهلكين [1] .

ب-المنفعة الزمانية : يزيد من قدرة السلعة على إشباع الحاجات البشرية في الوقت والزمن .

-سرعة النقل للبضائع عند حدوث كوارث خاصة قطع الخيار لتفادي الخسائر .

(1) NASH,sa:economics of public transport .op,PP(155) -(171) .

-أما من الناحية السلبية للمنفعة الزمانية ، فتكون مثلا عند رغبة البائع في إطالة فترة النقل باستعمال وسائل النقل البطيء حتى ترتفع أسعار السلع خلال هذه الفترة .

*خلق أو تنشيط الطلب على البضائع :

أ-إن تكلفة النقل المنخفضة تؤثر على الطلب الكلي للبضائع .

ب-تكاليف النقل الحديث تتيح لذوي الدخل الضعيف الحصول على سلع لم تكن متاحة لهم من قبل لغلائها .

ج-إن كبر حجم السلع المنقولة وانخفاض أسعارها أدى إلى تعدد المعروض منها وزيادة كمياتها .

I-2-1-3: تأثير النقل على عرض البضائع :

1-إن التطور السريع في وسائل النقل يعد من أهم أسباب زيادة عرض المنتجات وتلاشي المسافات واختصار الزمن وتخفيض التكاليف وزيادة التقدم الاقتصادي والاجتماعي ، ويقول في هذا الصدد "ألفريد مارشال":" إن أبرز عامل اقتصادي في عصرنا الحديث هو الثروة ليست في الإنتاج وإنما في النقل" [1] .

وهذا راجع إلى تكاليف الإنتاج لانخفاض تعريفة النقل وكبر الأسواق لتناقص زمن النقل .

وتحسب تكلفة النقل من الوحدة الواحدة لوحدة مسافة كالآتي :

D/K : تكاليف نقل وحدة من الإنتاج لمسافة وحدة مسافات .

فإذا رمزنا بالرموز الآتية :

C : تكاليف تسليم وتسلم البضائع بالنسبة لوحدة الإنتاج .

D : أقصى مسافة نقل يمكن لوسيلة المواصلات المعينة أن تقطعها .

K : تكاليف نقل وحدة الإنتاج بالنسبة لوحدة الإنتاج .

M : إجمالي تكاليف النقل بالنسبة لوحدة الإنتاج .

فإن: $D = \frac{C - M}{K}$ [2]

إن تحسين وسائل النقل من خلال هذا يؤدي إلى تخفيض K وزيادة D ونقل السلع بمختلف أنواعها وميزاتها إلى مختلف الأسواق .

كما يؤدي تحسين النقل إلى إزالة الفوارق بين الدخول وأجور الأفراد والعوائد التي يتحصلون عليها .

ب-للنقل قيمة حقيقية ينبع منها الطلب على النقل : حيث تتحدد قيمة السلعة في مكان إنتاجها أو استهلاكها بقيمة النقل ، كما أن العرض في النقل يتحدد بتكاليف المنشأة القائمة بالنقل من خلال التكاليف الثابتة والمتغيرة بها .

---

(1)أحمد عبد المنصف محمود،اقتصاديات النقل البحري . ص (15) .

(2)نفس المرجع . ص (16) .

I -2-2- العوامل المتحكمة في تكاليف النقل :

إن التعرف على هذه العوامل يكون لآجل إحكام الرقابة عليها وهي صنفين :

I -2-2-1: العوامل المرتبطة بالمنتج : وتؤثر خصائص المنتج في تكاليف النقل من حيث :

أ الكثافة : وهي بحساب نسبة وزن المنتج إلى حجمه ، والمنتجات ذات الكثافة الكبيرة تتحمل تكلفة نقل أقل من المنتجات ذات الكثافة المنخفضة .

ب-معدل استغلال المساحة : بحيث أن هناك بعض المنتجات تشغل كل الفراغات في وسيلة النقل مثل الغلال ، وهناك أخرى لا يمكن أن تشغل كل الفراغات مثل السيارات والآلات...الخ .

ج-صعوبة أو سهولة المناولة : كلما زادت صعوبة المناولة ارتفعت تكاليف النقل نظرا لتطلبها وسائل نقل خاصة والعكس صحيح .

د- القيمة : كلما كانت المنتجات عرضة للمشاكل كلما زادت أعباء نقلها وبالتالي تكاليف ذلك مثل المجوهرات .

I -2-2-2: العوامل المرتبطة بالسوق :

1-درجة المنافسة : كلما كانت المنافسة كبيرة بين وسائل النقل كلما قلت أسعارها والعكس صحيح .

2-مسافة النقل : كلما كانت الأسواق بعيدة عن مناطق الإنتاج كلما زادت تكاليف النقل والشحن .

3-طبيعة القيود الحكومية المفروضة على وسائل النقل: فيمكن أن تؤدي هذه القيود إلى رفع تكاليف النقل لاستفاء بعض الشروط ، ويمكن أن تخفضها إذا كانت هذه القيود بتحديد أسعار وسائل النقل .

4-درجة الموسمية في عملية النقل : فعندما يكون النقل بكثرة في مواسم معينة هذا سوف يمثل ضغطا على وسائل النقل في هذه الفترة مما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف .

5-مدى استقرار تكلفة النقل والشحن في إقليم معين : فكلما كانت مستقرة انخفضت تكاليف النقل والعكس .

6- موقع السوق: فإذا كانت وسائل النقل داخل أو خارج البلاد هذا سوف يحدد وسائل النقل المستعملة وبالتالي أسعارها وتكاليفها .

I-2-3- أنواع تكاليف النقل :

أ-تكاليف تشغيل خدمات معينة مثل تكاليف التحرك من منطقة إلى منطقة ، والتي تشمل مصاريف التشغيل والإدارة والإشراف والأعباء الثابتة وما يوزع على مالكي المشروع كربح أو عائد للاستثمار.

ب-التكاليف التي تغطي كل مصاريف التشغيل بما فيها مصاريف الشراء ولا تساهم في المصاريف العامة .

ج-التكاليف التي تغطي كل مصاريف التشغيل وتشمل المصاريف العامة للإشراف .

د-المصاريف الإضافية الناتجة بسبب عملية نقل كمية معينة من البضائع .

I-3- نطاق نظام النقل :

إن لكل دولة من الدول وسائل نقلها الخاصة بها ، وذلك حسب أهميتها النسبية تبعا للظروف الاقتصادية والجغرافية والتاريخية لكل منها .

والملاحظ أن الكثير من عمليات النقل والشحن تتم في أي مجتمع عن طريق أربعة أشكال وهي:

-النقل البري .

-النقل المائي .

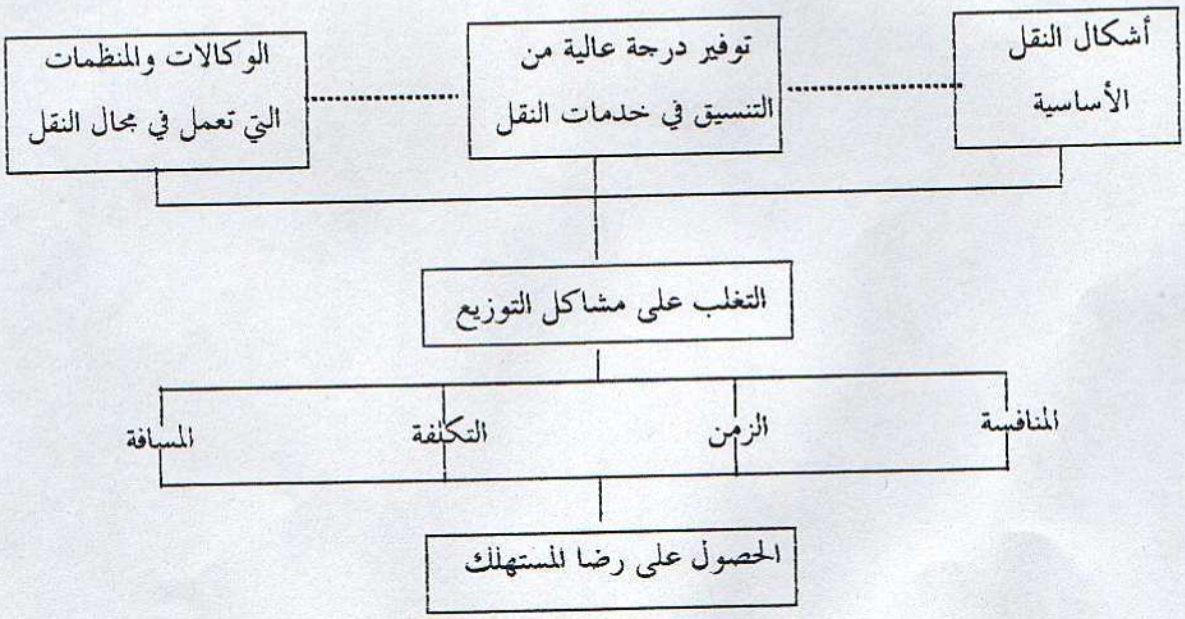
-النقل الجوي .

-النقل عن طريق الأنابيب .

فالأولى تحتوي على النقل بواسطة السكك الحديدية والنقل الثقيل ، وتعمل وسائل النقل بصفة عامة على إزالة كل العقبات لإنتاج السلع والخدمات والأفراد ، ويحاول نظام النقل التعامل مع مجالات كل من المسافة والتكلفة والوقت والمنافسة ، وفي مقدمة كل ذلك درجة رضى المستهلك .

ويمكن تمثيل هذا النظام في الشكل الآتي :

شكل (2): يمثل شكل نظام النقل.



المصدر: محمد توفيق ماضي، إسماعيل السيد ، إدارة المواد والإمداد ص 162

ويتم اختيار أي وسيلة نقل من الوسائل السابقة الذكر على حسب تكلفة كل منها ومزاياها الخاصة .

فمثلا النقل عن طريق الأنابيب يعد أقل وسائل النقل تكلفة ، كما أن المواد التي ينقلها محدودة فهي تقتصر على المواد السائلة أو الغازية مثل البترول والغاز الطبيعي ، وعلى العكس من هذا فإن النقل الجوي يعد من أسرع وسائل النقل وأكثرها تكلفة ، كما أن المواد التي ينقلها غير محدودة وهو يعمل على نقل المنتجات التي تعرض فيها خدمة النقل

الجيدة و تكلفة النقل الزائدة ، ومن أمثلة هاته المنتجات نجد: الأجهزة الإلكترونية والكهربائية إضافة إلى الحاسبات وكل أنواع قطع غيارها .

أما عن النقل المائي فهو من أبطأ وسائل النقل ، وهو ينقل المنتجات ذات القيمة الضعيفة والتي تنقل بكميات كبيرة ، مثل الحديد الخام والرمل أو المواد البترولية...الخ ، وهي مواد بطيئة التلف وتتحمل النقل البطيء بتكلفة منخفضة .

أما عن النقل البري فهو يستعمل في معظم المنتجات المصنعة ، فحوالي 68 % من المنقولات بين المدن بصرف النظر عن نوعها يتم بواسطة هاتين الوسيلتين [1] ، والملاحظ أن السكة الحديدية تقوم بحمل الأشخاص والبضائع بسعر أقل من السعر الخاص بالشاحنات .

I-3-1-نظام النقل :

كما سبقت الإشارة فإن نظام النقل يتكون من اختيارات مهمة هي :

I-3-1-1: النقل البري : ويتمثل في :

1- السيارات أو النقل الثقيل: وتستخدم فيها وسائل مثل اللوريات والتريلات والشاحنات المغلقة والشاحنات المزودة بثلاجات وغيرها ، وهي أقل أهمية في النقل لمسافات طويلة مثل السكك الحديدية ، وهي ما ستكون محل دراسة الحالة ، وتتميز بـــ :

أ-المرونة من حيث حجم الشحنة أو مواعيد الشحن أو مالكو وسيلة النقل أو مواقع التسليم والإستلام [2] .

ب-يمكن استخدامها في أي وقت .

ج-يمكن أن تكون الشاحنة ملك للمؤسسة أو مؤجرة أو متعاقد عليها للتخلص من التكاليف الرأسمالية والمشاكل المترتبة عن ملكيتها .

د-تستخدم في النقل من الباب إلى الباب دون الحاجة للتوقف أو إعادة الشحن والتفريغ ، وهذا ما سنقوم بدراسته على المؤسسة محل البحث ، باعتبارها مؤسسة للنقل البري تعتمد في عملها على الشاحنات والطرق البرية .

2-السكك الحديدية : وهي تنقل الشحنات الأقل قيمة ، والتي لا تتطلب ظروف خاصة أو سرعة في النقل ، وهي تتميز بالبطء نتيجة شحن وتفريغ القاطرات ، لكنها ورغم كل هذا لها من القدرة على الشحن بكميات كبيرة تفوق سابقاتها ، إضافة إلى انخفاض تكاليفها ، وللتحسين من هذه الوضعية جاءت ابتكارات عدة من بينها : القطار بقاطرة واحدة بحيث يشحن القطار بنوع واحد من المنتجات إذ أنه لا يتوقف إلا عند تسليم الشحنة لصاحبها مما يؤدي إلى زيادة سرعة النقل وانخفاض التكاليف .

لذلك فإن شركة جنرال موتورز مثلا تستخدم هذا الأسلوب لنقل أجزاء السيارات من شيكاغو إلى لوس انجلس ، وذلك في طريق واحد دون توقف ، والملاحظ أن وسيلة النقل بالقطارات تحمل ما يقارب 90 % من إجمالي إنتاج الفحم .

---

(1)محمد توفيق ماضي، إسماعيل السيد،إدارة المواد والإمداد . ص (127) .

(2)نفيدة علي هلال،مرجع سابق . ص (92) .

ومتوسط المسافة التي تقطعها السكة الحديدية لشحن البضائع سنويا 535 ميل بسرعة تبلغ 60 ميل في الساعة بمتوسط 58 ميل في اليوم ، وتنفق حوالي 88 % من وقتها في الشحن والتفريغ والتحرك من محطة إلى أخرى [1] .

وكمثال على هذا نجد أنه في فرنسا الناقل البري الذي كان ينشط في التوزيع المادي في الجنوب الغربي والجنوب بفرنسا قد أعاد تنظيم عمله ، بحيث تقوم المستودعات المتواجدة بـــ تولوز Toulouse باستقبال المخازن الجهوية لمجموعة من المنتجين للمواد ذات الإستهلاك الواسع أو الكبيرة ، وهي تمون من خلال وحدات نقل كاملة مثل الشاحنات ، عربات القطار ...الخ ، ومن هنا تجمع البضائع لتوزع على خمسة أماكن للتوزيع بواسطة الشاحنات التي تقوم بالذهاب والإياب خلال اليوم[2] .

وتقع قطارات البضائع في موقع متوسط من حيث السرعة بين وسائل النقل الأخرى ، فهي أسرع من خطوط الأنابيب ووسائل النقل النهري ، في حين أنها أقل سرعة من وسيلة النقل الجوي ومن الشاحنات على الطرق البرية ، فقد قدر متوسط سرعة شاحنات النقل البري بحوالي ثلاثة أمثال متوسط سرعة قطار البضائع في الولايات المتحدة الأمريكية [3] .

I-3-1-2: النقل الجوي : يعد من أكثر وسائل النقل تكلفة وأسرعها ، بحيث تصل تكلفته ثلاثة أضعاف النقل بالشاحنات ، و14 مرة لتكلفة النقل بواسطة السكة الحديدية ، وتصل سرعة النفاثات (الطائرات) التجارية 545-585 ميل/ساعة ، ويقتصر النقل بهذه الوسيلة على السلع العالية القيمة والتي تتطلب ظروفا خاصة وسرعة نقل مثل المعدات الإلكترونية . وتلاقي هذه الوسيلة مشاكل تحد من درجة الاعتماد عليها ، مثل الأعطال الميكانيكية وحجم الحمولة المسموح بها ووزنها لتستطيع الطائرة الطيران، وقد ظهرت طائرات خاصة بالشحن لها أحجام كبيرة ، فتستطيع طائرات البوينغ العملاقة 747 وطائرات لوكهيد 500 أن تحمل حمولة تصل إلى 125 و 150 طن أثناء الطيران ، ومن حيث ضمان النقل وقلة الفاقد والتالف بواسطة الطائرة ، نجد أنه قليل جدا مقارنة بالشاحنات والسكـــة الحديديـــة ، فتصل إلى 60 % من نسبة الفاقد بهذه الوسائل [4].ومن حيث الأشكال القانونية للنقل بالطائرات ، وهي الشكل العام وشكل التعاقد والشكل الخاص ، فخدمات الطيران المباشر تقدم سبعة أشكال من أشكال خدمة الشحن .

أ-خدمة الطيران العادية مع خدمة الشحن للمدن ذات الكثافة السكانية العالية .

ب-طائرات للشحن فقط وهي تقل عن 30 % من المعدل الخاص بالشكل الأول .

ج-خدمة الطيران المحلي وهي تزود الخدمة الأولى بخدمات مكملة إلى بعض المناطق غير الآهلة بالسكان ، وهم يخدمون الركاب والبضائع [5].

د-خدمات الطيران العابرة وهي ليست لها جداول طيران عادية .

---

(1) محمد توفيق ماضي، إسماعيل السيد،مرجع سابق . ص (135) .

(2) نجاة عوفي. (الإمدادية والمؤسسة الاقتصادية الجزائرية)، رسالة ماجستير غير منشورة .ص (85) .

(3) BOWERSOX D.J & OTHERS : Introduction to transportation. CO.P(73) .

(4)،(5) ، محمد توفيق ماضي ، إسماعيل السيد.مرجع سابق. ص ص(138-139) .

هـ–طائرات الهليكوبتر ولها نفس شكل الطيران المحلي عدا أنها أصغر حجما .

و–التاكسي الجوي : وهي طائرات صغيرة خاصة (طائرات الهليكوبتر، الطائرات الصغيرة ذات الأجنحة الثابتة...الخ).

ك:شكل الطيران الدولي : وتقدم الخدمات عبر الحدود .

I–3–1–3: النقل المائي : وهو أبطأ الوسائل من حيث زمن النقل وذو تكلفة منخفضة ، ولا يوجد إلا بوجود مسارات مائية ومجاري ، وتتراوح سرعته من 5–6 ميل/ساعة ، وتعتمد السفن على حالة الطقس واتجاه الرياح والأمواج ، وهي بهذا تقطع ما يقارب5.7 ميل ، وهي توفر كذلك قدرة حمل تصل إلى 40.000 طن ، وللاستفادة من هذه الوسيلة كرست لها عدة خدمات من بينها وجود سفن ضخمة ، مثل السفن 175X26قدم أو 190X35 قدم ، وتجهيزها بالرادارات وأجهزة قياس توجه السفن أوتوماتيكيا نحو مناطق عميقة المياه ، وأجهزة قيادة أكثر تحكما ، وهي تحمل في العادة المواد الأقل قيمة حيث تقدر بـــ 75 % من قيمة البضائع ، كما لا تحمل بصفة كبيرة السلع ذات القيمة العالية والمعرضة للتلف مما يقلل من مخاطر التلف والفقد ، على عكس جل المنتجات ذات القيمة العالية والتي تعبر الدول عبر البحار والمحيطات ، والتي يصل الفاقد فيها حوالي 04 % من إيرادات السفينة ، وهذا النوع يتحقق من خلال أربعة وسائل يمكن تلخيصها فيما يلي :

أ–النقل الداخلي عن طريق الأنهار ويسمى النقل النهري .

ب–النقل عن طريق البحيرات إن وجدت ويمثل نقلا داخليا أيضا .

ج–النقل البحري الداخلي أو الخارجي .

د–النقل الدولي أو النقل في أعالي البحار [1] .

وإضافة لكل هذا فإن هذه الوسيلة لها سلبياتها المؤثرة على خدماتها مثل توفير غلاف واقي يتحمل مخاطر النقل ومخاطر المناولة أثناء عمليات الشحن والتفريغ في الموانئ مما يزيد في التكلفة، كذلك وجود الموانئ على مشارف المسارات المائية وإلا استعمال وسائل أخرى توصل الشحنة من موقع شحنها أو تفريغها إلى موقع النقل، إضافة إلى التلويثات التي تسببها هذه الوسيلة من خلال مخرجات العوادم ومخلفات مراكب الشحن وكذلك تسرب بعض المواد المنقولة مما يستدعي توفير تكاليف إضافية لمنع حدوث كل هذا بتوفير وسائل الوقاية والأمان.

I–3–1–4:النقل بواسطة الأنابيب: إن هذه الوسيلة تعد من أبطأ وسائل النقل وأقلها تكلفة وأكثرها أمانا وحفاظا على المنتوج، إذ تصل سرعتها إلى 4.3 ميل/ساعة وتتميز بمحدودية السلع المنقولة بواسطتها والمتمثلة في السلع السائلة خاصة منها البترول الخام والمكرر والغاز المميع، وهي الوسيلة الوحيدة التي تعمل 24 ساعة في اليوم ولمدة سبعة أيام في الأسبوع دون توقف، فهي بهذا تستطيع أن تحمل بسرعة 03 ميل/ساعة في ماسورة قطرها 12 بوصة 89.000 جالون في الساعة، كما أنها تؤدي إلى الحفاظ على البيئة من خلال منع التلوث، إلا أن تكاليفها يمكن أن تزداد بسبب المواصفات الخاصة التي يجب أن تتوفر عليها الأنابيب لتفادي المشاكل التي تنجم بسبب الانفجارات أو تسربات المنقولات، وكذلك التكاليف التي يمكن أن تنجر عن تهيئة المناطق التي توضع بها الأنابيب ومحاولة تكييفها معها[2].

(1) نفيدة علي هلال ، مرجع سابق ص(95).

(2) محمد توفيق ماضي ، إسماعيل السيد مرجع سابق ص (145).

كما نستطيع إضافة وسيلة أخرى للوسائل السالفة الذكر من وسائل النقل وهي وسيلة النقل المندمج والذي تساهم فيه الحاويات بصورة كبيرة في تحول النقل البري بحيث لا نجد هذه الوسيلة في النقل البري أي بالاندماج بين السكة الحديد والنقل البري لعدم وجود ديناميكية للمؤسسة في هذا المجال، ولحد الآن لا نجد أي مؤسسة تضع استراتيجية تنموية واضحة ومتناسقة في هذا المجال.

وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية الدولة الرائـــدة في صناعـــة واستخدام نظام النقل بالحـــاويات ، ففي عام 1956 تأسست شركة سي-لاند SEA – LAND ، وفي أفريل من نفس العام تم نقل 58 حاوية على سطح ناقلة البتـــرول ماكسينون من ميناء نيوجرسي ، أما في عام 1957 فقد تم تسجيل أول سفينة حاويات أطلق عليهـــا GAT WAY CITY حمولة 226 حاوية ، وشهد عام 1961 تنظيم خط ملاحي للحاويات بين موانئ نيويورك ولوس أنجلـــوس وسان فرانسيسكو في الولايات المتحدة الأمريكية .

وتوسعت الخطوط الملاحية لسفن الحاويات إلى هاواي وخط أستراليا في عام 1964 ، ثم بدأت شركة سي-لاند في تسيير سفن الحاويات على خط شمال الأطلنطي في عام 1972 [1] .

وحالة النقل بواسطة عربات السكة الحديدية لابد أن تطرح ، فهل يمكن المحافظة على هذا النوع من النقل أو الاعتماد على النقل المندمج كما حدث ذلك بالنسبة لخطوط السكة الحديدية البريطانية في السبعينات والنتائج غير المرضية التي تحصلت عليها ؟ لأن التحول حسب ما يبدو جرى بسرعة[2] .

إذا تعتبر كل من خطوط النقل بالأنابيب والنقل المائي أقل الوسائل تكلفة لإنتاج الخدمة ، بينما نجد أن النقل الجوي والنقل البري أكثر تكلفة ، في حين تقع السكك الحديدية في موقع متوسط [3] .

ويمكن ترتيب وسائل النقل هاته في الجدول الآتي :

الجدول رقم (1): ترتيب وسائل النقل

وسيلة النقل	التكلفة (1:الأعلى تكلفة)	خصائص الأداء التشغيلي		
		متوسط فترة التسليم (1: الأسبوع)	درجة التغيير في فترة التسليم (1:الأقل تغير1)	الخسائر والتلفيات (1:الأقل)
السكك الحديدية	03	03	04	05
النقل البري	02	02	03	04
النقل النهري	05	05	05	02
الأنابيب	04	04	02	01
النقل الجوي	01	01	01	03

المصدر: نهال فريد مصطفى.مصدر سابق. ص(168)

(1) STUBS,P.COTHERS :TRQNSPORT ECONOMICS O.P,PP(180,182) .

(2) نجاة عوفي، مرجع سابق. ص (90) .

(3) مهنا عبد العزيز،إقتصاديات النقل،ص ص (29-30) .

الجدول السابق يبين لنا ترتيب وسائل النقل من خلال تكلفة كل وسيلة ومتوسط فترة التسليم ودرجة التغير في فترة التسليم ،ومن حيث الخسائر والتلفيات لكل وسيلة ،بحيث أن الترتيب 1هو أحسن ترتيب والترتيب 5هوآخر ترتيب.

I-3-2- كيفية استخدام الوسائل المختارة :

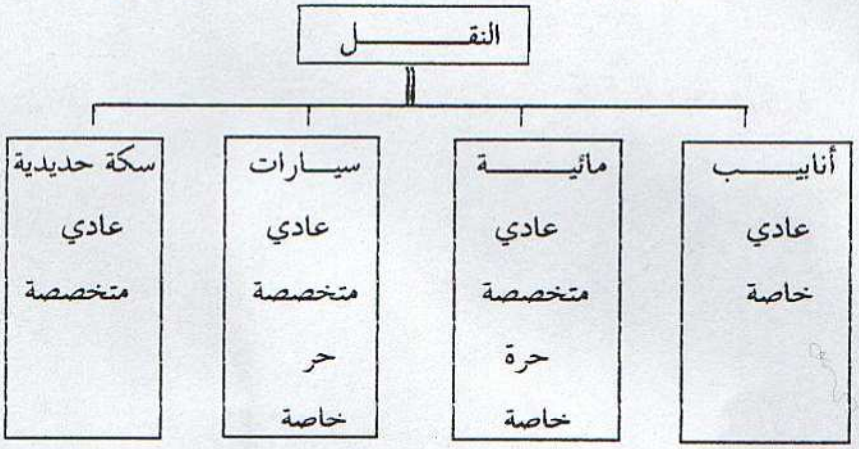
أ-وسائل النقل العادية: بحيث تكون تابعة لشركات النقل أو اتحادات النقل، تقدم خدماتها في النقل لأي جهة تطلبها.

ب-شركات النقل المتخصصة: وهي تقدم خدماتها لجهات معينة ، وتقوم بنقل منتجات معينة وذلك بتكلفة معينة.

ج-وسائل النقل الحرة: وهي غير تابعة لأي جهة وتنقل أي نوع من البضائع .

د-وسائل النقل الخاصة: وتكون بالاحتكار إما بامتلاك وسائل النقل بصورة خاصة أو التعاقد مع إحدى منشآت النقل لمدة طويلة تكاد تصل إلى حد الملكية ، وهي تخلف تحمل تكاليف كبيرة وتستخدم لعدة أسباب ، منها ضرورة التسليم بسرعة، احتياج مواصفات خاصة في وسيلة النقل .

الشكل رقم (3): البدائل المتاحة لاستخدام وسائل النقل:



المصدر: تفيدة علي هلال.مصدر سابق.ص (108)

I -3-3-خصائص نظام النقل :

لإرضاء العملاء يجب توفير خصائص معينة في وسائل النقل ومنها :

1-مدى الاعتماد على نظام خدمة النقل: والذي يجب أن يحتوي على شرط التناسق بين مكونات النظام .

2-مدة النقل: والتي تكون فاعلية باستعمال الوسائل الأسرع .

3-القدرة على تغطية السوق: ويكون بالتوصيل من الباب إلى الباب .

4-المرونة: وذلك بمدى بموافقة وتكييف المنتجات لمتطلبات الشحن والنقل .

5-التلفيات والخسائر في المنقولات .

6-قدرة الجهة المسؤولة عن خدمة النقل والشحن أن تقدم خدمات أكبر من مجرد النقل [1] .

(1) تفيدة علي هلال، مرجع سابق .ص(89) .

I-4- إدارة خدمات النقل وتطويره : إن نظام النقل يعد أحد عناصر النظام المتكامل للإمداد ، ولهذا يتطلب من مدير النقل عدم القيام بوظيفة الشراء لخدمات النقل فقط ، بل حتى القيام بعمليات التغليف والمناولة والتخزين ، ولكن في العموم فإن إدارة النقل لها وظيفتين أساسيتين هما وظيفة الإدارة ووظيفة التطوير .

I-4-1-إدارة حركة النقل :

وهي تعني الرقابة اليومية على عمليات الشحن سواء كانت وسائل نقل متخصصة أو مملوكة ، بحيث في الحالة الأولى تقوم الإدارة بعملية شراء خدمات النقل فقط والرقابة عليها ، أما في الثانية فإن المسؤولية التي تخص هذه الإدارة تكون أكبر بكثير ، بحيث أنها تشمل إدارة وجدولة أعمال أسطول الشحن ، ومن مهام هاته الإدارة نجد النشاطات الآتية :

أ-تصنيف البضائع : ويتم هذا بتصنيف المنتجات إلى عدة مجموعات متشابهة ، حيث خصائصها التي تمكن من التأثير على تكاليف المناولة والنقل ، وذلك حسب وسيلة النقل المستخدمة ومكان الشحن وحجم الشحنة ونوع الغلاف ، ومنه يمكن للسلعة أن تنتمي إلى أكثر من مجموعة ، ولتحقيق وفرات حجم مناسبة لابد من توفير خبرة لدى العاملين والمعرفة بأسس وقواعد التصنيف .

ب-معدلات وأسعار الشحن : ويعني السعي لتحقيق أدنى سعر للنقل للوصول إلى أقل تكاليف ، وذلك بمقارنة التعريفات ببعضها البعض للتعرف على أقلها .

ج-جدولة أزمنة النقل : وذلك بتنظيم أوقات الشحن أو التفريغ لوسائل النقل لتفادي التأثيرات والغرامات المترتبة عليها .

د-إدارة مستندات الشحن وأهمها :

1-بوليصة الشحن : وهي تستخدم كإيصال أو مستند يتم عند شراء خدمة نقل البضائع ، وتستخدم لتقدير الخسائر والتلفيات وتعويضاتها .

2-فاتورة الشحن : وهي مستخرجة من البوليصة ، تدفع مسبقا أو عند الإستلام للبضاعة المشحونة .

هـ-متابعة خطوط السير: ويستعمل في بعض الدول بمتابعة إدارة حركة النقل لوسائل النقل ومناطق تحريكها ، من أجل التدخل لعلاج أي طارئ في وقته والحفاظ على أزمنة النقل .

و- المراجعة : وتكون إما داخليا أو خارجيا أو مزجا بين الاثنين ، لتحديد القرار المناسب بعد التصنيف وتحديد أسعار النقل .

ك-الطلبات والتعويضات : وتكون عند عدم مطابقة خدمة النقل للمعايير المحددة ، وتتقاسمها الشركة الناقلة مع المشروع .

I-4-2- تطوير النقل :

وهي تخص تطوير خدمة النقل وتطوير كفاءة نشاط الامداد .

I-4-2-1-تطوير خدمة النقل: وتستخدم عدة مقاييس منها :

أ-مدى توافر معدات ووسائل الشحن .

ب-مدى تتابع واستمرار عملية النقل .

ج-القدرة على الإسراع بعمليات النقل والشحن .

د-تناسق عمليات النقل والشحن عند استلام عدة وسائل نقل[1] .

I-4-2-2-تطوير كفاءة نشاط الإمداد : لأن تكاليف النقل هي أكبر تكاليف نشاط الإمداد ، وبالتالي فإن وصول إدارة النقل إلى تحقيق أكبر كفاءة في تسيير هذا النشاط يؤدي إلى التخفيض في التكاليف الإجمالية للإمداد . بحيث يعرف نشاط الإمداد بأنه نشاط يشير إلى الإدارة الاستراتيجية لعملية تخزين كل من المواد والأجزاء والمنتجات التامة الصنع ، ونقل هذه العناصر من الموردين وداخل منشآت الوحدة الاقتصادية ونحو العملاء [2].

II -مشكلة (أسلوب) النقل:

II-1-تعريف مشكلة النقل وتطورها :

II-1-1-تعريف مشكلة النقل : يمكن تعريفها بأنها :

- حالة خاصة من البرمجة الخطية ، تستخدم أساسا لتخفيض تكاليف النقل ، من عدد المصادر (Sources) إلى عدد من النقاط (Destination) [3] .

-هي عبارة عن حالة خاصة من مشاكل البرمجة الخطية ، بمعنى أن هناك لبعض المشاكل خصائص ومواصفات تنفرد بها عن بقية المشاكل الخطية ، وهذه المشاكل هي ما تعرف بمشاكل النقل ، ونظرا لخصوصية هذه المشاكل ، فقد وجب إيجاد إجراءات أيضا خاصة لعلاجها ، وقد كان التطبيق الأول لتقنية النقل هو في إيجاد الأسلوب أو الطريقة التي يتم بها نقل مجموعة من الوحدات المتجانسة من مجموعة مصادر ، كالمصانع مثلا إلى مجموعة من مراكز التوزيع (Destination) كالمخازن ، وذلك بما يجعل مجموع تكاليف هذا النقل أقل ما يمكن ، إلا أن تطبيقات هذه التقنية اليوم تعدت مجرد النقل المادي للمواد ، لتتناول جوانب أخرى مثل خطط التمويل وتحديد أي الأعمال يجب أن تنفذها أي الآلات ، والتخطيط للدعاية والإعلان وغيرها[4] .

-يعتبر أسلوب النقل أحد أساليب البرمجة الخطية ، والذي يمكن إدارة الإنتاج والعمليات من حل بعض المشاكل ذات الصفة الخاصة بطريقة أكفأ من طريقة السمبلاكس "The Simplexe Méthode" المعروفة في البرمجة الخطية[5] ، ويمكن أن يعرف أسلوب النقل بأنه أحد وسائل البرمجة الخطية ، والذي يهدف إلى تدنئة تكاليف النقل في نهاية الأمر بحيث تخفض بواسطتها تكاليف النقل إلى أدنى مستوى لها عند عملية النقل أو التوزيع للمواد من مصادرها إلى مراكز

(1)،(2)نمال فريد مصطفى .مرجع سابق. ص(175) .

(3) حمد الطراونة، سليمان عبيدات،مقدمة في بحوث العمليات (أساليب وتطبيقات) .ص (235) .

(4) محمود محمد كعبور،أساسيات بحوث العمليات (نماذج وتطبيقات). ص (187) .

(5) سونيا محمد البكري،إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل النظم). ص (285) .

الإنتاج ، ومن مراكز الإنتاج إلى المخازن أو المستودعات، فهي إذن حالة نقل كميات متجانسة من منتج من مصادر متعددة إلى مواقع مختلفة ، لكل منها طلب محدود ومعروف ، كما يمكن أن تهدف مشكلة النقل إلى تعظيم الأرباح إلى أقصى حد ممكن ، وذلك دوما حسب قيود الطاقة بالمصانع والطلب بمراكز التوزيع .

وتعد شبكات النقل نوع من مشاكل الأمثلية التي يمكن نمذجتها في شكل مخططات موجهة ، حيث كل قوس له تكلفة وكل عقدة لها وزن ، هذه المشاكل يمكن أن نواجهها في مجال الإمداد ، من أجل التخطيط ، تسيير المخزون....الخ .

حل مشكل الشبكة يتطلب حساب من أجل كل قوس IJ لمنحنى كمية X_{IJ} للمنتوج المراد نقله من العقدة i إلى العقدة j ، بحيث من أجل كل عقدة كمية المنتوج الداخل ناقص المنتوج الخارج يساوي وزن العقدة ، هذا الشرط يسمى شرط التدفق [1] .

II-1-2- التطور التاريخي لأسلوب النقل:

بدأ التحليل الرياضي لمشكلة النقل بعد 1941 عندما نشر **F.L.Hitchcock** دراسته الأولى "the distribution of a product forme several sources to numerus location" ، والتي تعلقت أساسا بتوزيع السلع ، ومنذ هذا التاريخ قام العديد من الباحثين مثل :

T.C.Koopmans، **George B.Dantzig**، **W.W.Cooper & A.Charmes**، وعديد من الآخرين بدراسة نفس المشكلة . ففي عام 1947 قدم **Koopmans** دراسة ليست مرتبطة بدراسة **Hitchcock** ، موضوعها توسيع استخدام فكرة أسلوب النقل "optimum utilization of the transportation system" غير أن النماذج التي كانت متوفرة لمشكلة النقل حتى ذلك الحين لم تكن سهلة الاستيعاب على العقلية غير الرياضية , مما أدى إلى محاولة إعادة صياغة المشكلة بطريقة يسهل معها استيعابها واستخدمها بدون الحاجة إلى التعمق في الدراسات الرياضية المتخصصة , وكانت محاولة **Cooper** و**Charmes** سنة 1953 لوضع نموذج مشكلة النقل في صورة مبسطة أولى المحاولات المثمرة في هذا المجال ، حيث توصلا إلى ما يسمى بطريقة الحجر المتنقل Stepping Stone المشهورة , ثم قام **Ferguson** بتهذيب تلك الطريقة سنة 1955 لتصبح ما يسمى بطريقة التوزيع المعدلة , وفي أواخر نفس السنة ظهر ما يسمى بطريقة فوجل التقريبية التي تعتبر في واقع الأمر طريقة مساعدة لإحدى الطريقتين السابقتين في حل مشاكل النقل[2] .كما قدم Dantzig كيفية صياغة مشكلة النقل باستخدام أسلوب البرمجة الخطية في الحالات المختلفة ، والتي تمكن من تحديد مسارات النقل التي تحقق أعلى كفاءة توزيعية ممكنة .

وتعتمد نماذج البرمجة الخطية على مجموعة من الفرضيات هي :

- فرض الخطية : وهو يعني توافر علاقة بين المدخلات والمخرجات ومستويات النشاط . فإذا حدث تغير ما ،

---

(1) VASEK CHVATAL,Linear Programming , Freeman ,P(291) .

(2) عبد الحي مرعي،المعلومات المحاسبية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارات . ص (27) .

فإن هذا ينعكس على تغير المتغير الآخر ، والخطية تفرض على دالة الهدف وكذا القيود (المعادلات) ، فعند تطبيق هذا الفرض في مجال التكاليف ، فإنه يفترض عادة تقسيم التكلفة إلى شقين أحدهما ثابت والآخر متغير ، فإذا كنا بصدد مشكلة الوصول بالتكلفة إلى أدنى حد ممكن،فإنه يجب أولا أن نحدد أي أنواع التكلفة هي التي تؤخذ في الاعتبار [1] .

ولعدم التمكن من التعبير عن دالة الهدف أو القيود في شكل خطي ، فلقد كانت هناك عدة طرق التي تمكن من تناول هذه المشاكل ، ومن هذه الطرق [2] : - طريقة التقريب – الطرق الربيعية – طرق لاغرانج .

كما تضاف إلى هذه الفرضية فرضية التأكد التام وفرضية القابلية للتجزئة وفرضية عدم السلبية ....الخ .

وتعتبر طريقة السمبلاكس الطريقة العامة لحل مشكلات البرمجة الخطية ، والتي تمتاز بالقدرة على الوصول إلى الحل الأمثل دون حاجة إلى دراسة جميع الحلول الممكنة ، وذلك بالبدأ بالحل الأساسي المسموح به ثم الانتقال باستمرار إلى حل أفضل من الحل السابق مباشرة [3] .

ولاستخدام البرمجة الخطية يجب أن يكون هناك هدف محدد ومعبر عنه بطريقة كمية ، كما يجب أن يكون الهدف واضحا ودقيقا ، بحيث يمكن أن يتخذ شكل المعادلة الرياضية ، وعادة ما يكون الهدف تحقيق أقصى أرباح ممكنة أو تخفيض التكاليف إلى أقل حد ممكن [4] . وتوجه عدة انتقادات لأسلوب البرمجة الخطية والتي من بينها :

- يتطلب استخدام نموذج البرمجة الخطية أن تكون العلاقات خطية بين كافة عناصر المشكلة ، وهذا غير متوفر في غالب الأحيان .
- يقوم النموذج على فرض عامل التأكد ، وهو فرض صعب القبول في الحياة العملية .
- يصعب في بعض الأحيان استخدام أسلوب التقريب لحل النموذج ، وذلك بالنسبة للمشاكل التي تكون متغيراتها منفصلة والتي تتسم بعدم قابليتها للتجزئة .
- قد يتطلب استخدام نموذج البرمجة الخطية الحصول على كمية ضخمة من المعلومات ، والتي قد يصعب الحصول عليها في الظروف العادية في الوحدات الصغيرة والمتوسطة [5] .

ونظرا لهاته الانتقادات العديدة لأسلوب البرمجة الخطية فسوف نقوم باستخدام أسلوب مشكلة النقل في دراستنا هاته .

II-2-الشكل الرياضي لمشكلة النقل:

II-2-1-تكوين مشكل النقل: يهدف نموذج مشكل النقل إلى تدنئة دالة الهدف Z تحت نوعين من القيود، ويمكن كتابتها على شكل برنامج خطي.

---

(1) RICHARD LEVIN ET RADOLPH LAMONE,Linear Programming Management for decisions P106 .

(2) NAYLOR ET BYRNE,EIGENE,Linear Programming . P(28) .

(3) SIMONARD MICHEL,Programation Lineare,technique de calcul economique . P(32) .

(4) S.P.FAHMY, Mathematical Aspects Of Costs Acconting . P(261) .

(5) قارون عمران ، تخفيض تكاليف النقل البحري باستخدام البرمجة الخطية،رسالة ماجستير غير منشورة .ص ص(142-143) .

حيث أن مؤسسة تريد نقل بضائع بين m مصدر ei و n مركز للتفريغ lj ، الكميات المأخوذة في كل نقاط المصادر نسميها المتاحات ونرمز لها بـــ ai ، أما أماكن التفريغ فندعوها الإحتياجات bj ، تكلفة التفريغ للوحدة من البضائع من مراكز ومصادر ei إلى نقاط التفريغ lj نفترض أنها معلومة ونرمز لها بـــ cij ، ولتكن xij هي المكيات المنقولة من i إلى j ، المشكل هو تحديد الكميات xij والتي يمكن تمثيلها في البرنامج الآتي[1] :

❖ و تكون دالة الهدف من الشكل التالي: $\text{Min } \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} C_{ij} X_{ij}$

تحت القيود S/C

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{n} X_{ij} = a_i, \quad i \in (1,2,3.....,m) \\ \sum_{i=1}^{m} X_{ij} = b_j, \quad j \in (1,2,3.....,n) \\ X_{ij} >= 0 \end{cases}$$

-نفترض مؤقتا أن مجموع الإحتياجات يساوي مجموع المتاحات : $\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j$

-كما نفرض أن القيود (m+n) ليست مستقلةخطيا: $\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} X_{ij} = A$

علما أن: bj: تمثل الاحتياجات المطلوبة (besoins)

ai: تمثل المتاحات أو الكميات المعروضة (disponibilités)

Cij: تمثل تكاليف النقل الوحدوية (coûts unitaires)

Xij: تمثل الكميات المنقولة (منتجات، مواد أولية ...الخ)

مع افتراض أن هناك نوعين من القيود ، إحداهما تتعلق بالمصادر (sources) ، والأخرى تتعلق بالنقاط المرسلة إليها (destinations) . ولأجل حل مشكل النقل نقوم بتمثيل برنامجه الخطي جدول لتسهيل حله فيما بعد .

الجدول رقم (2): جدول النقل

المصادر \ أماكن الوصول	1	2	3	.....	n	الإمداد	Ui
1	C11 X11	C12 X12	C13 X13	.....	C1n X1n	a1	U1
2	C21 X21	C22 X22	C23 X23	.....	C2n X2n	a2	U2
.....	....	....	....	.....	....	.....	.....
m	Cm1 Xm1	Cm2 Xm2	Cm3 Xm3	.....	Cmn Xmn	am	Um
الاحتياج	b1	b2	b3	.....	bn		
Vi	V1	V2	V3	.....	Vn		

المصدر: ريتشارد برونسون (سلسلة ملخصات شوم) نظريات ومسائل في بحوث العمليات. ص(104)

(1) Boualam ben mazouz-recherche operationnel de gestion. p(142).

II-2-2- حالة عدم التوازن في مشكلة النقل:

وهي تعني عدم التوازن في الكميات المطلوب نقلها والكميات اللازمة أو العكس ، وهنا نستطيع توضيح الحالتين :

أولا: حالة الطاقات أكبر من الطلب (الكمية اللازمة أكبر من الكمية المطلوبة) :

وهنا نضيف ما يسمى بمركز التوزيع الوهمي ، والذي يعبر عن طلب وهمي لا يوجد أصلا dummy demande ، ويضاف له عمود جديد تكون القيمة موجودة في آخره .

في أسفل الجدول معادلة للفرق بين إجمالي الطاقة وإجمالي الطلب ، وتكون تكلفة نقل الوحدة في أي خلية في هذا العمود الوهمي هي صفر ، وبعدها تظهر المشكلة متوازنة في الجدول الذي يليه .[1]

ثانيا :حالة وجود طلب أكبر من الطاقات المتاحة: في هذه الحالة يكون من الضروري عمل توازن عن طريق إضافة ما يسمى بالمركز الوهمي أو الطاقة الوهمية dummy source ، ويتم التعبير عنه بإضافة صف جديد تكون القيمة في آخره معادلة للفرق بين إجمالي الطلب وإجمالي الطاقة ، وإضافة عمود وهمي وتكلفة نقل الوحدة في أي خلية تقع على هذا الصف تكون دائما صفر .[2]

II-3: حل مشكل النقل :

بعد القيام بعملية إنشاء جدول النقل نشرع في حل المشكل ويكون ذلك كالآتي :

(1)-إيجاد حل أولي أساسي ممكن .

(2)-اختبار الحل لمعرفة أمثليته .

(3)-تحسين الحل إذا لم يكن أمثل .

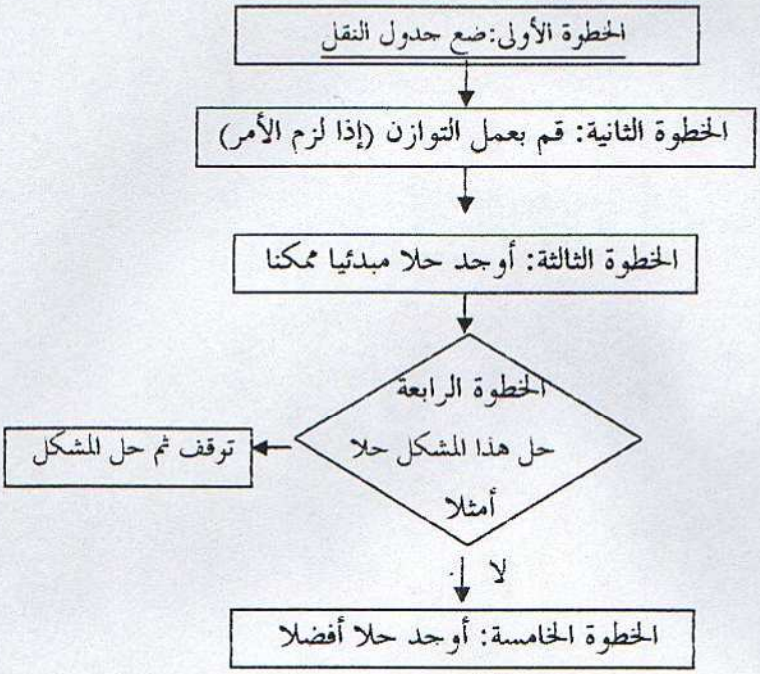
(4) – تكرار الخطوات (1)، (2) حتى نحصل على الحل الأمثل .

ويمكن إذن تمثيل الخطوات السالفة الذكر في الشكل الموالي:

---

(1)-(2) محمد توفيق ماضي،الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات . ص(106-107) .

الشكل رقم (4): خطوات حل مشكل النقل



المصدر: محمد توفيق ماضي.مصدر سابق.ص(79)

II-3-1-بناء النموذج وإيجاد حل مبدئي (initial solution) : ويمكننا التوصل إليه بعدة طرق :

-طريقة الزاوية الشمالية الغربية (N.W.Corner) .

-طريقة أقل التكاليف (Less Cost Méthode) .

-طريقة أعداد فوجل التقريبية (VAM) .

ولتحقيق حلا ممكنا لابد من توافر شروط ثلاثة وهي :

-نقل وتوزيع كل الوحدات الموجودة في أي من المصانع .

-يجب أن لا يبقى أي فراغ غير مستغل في أي من المخازن .

-تساوي المربعات المستخدمة مع عدد الصفوف مضافا إليها عدد الأعمدة ومطروحا منها واحد(l+m-1) .

ونسمي الخلايا الموزع بها الإنتاج على المستودع بالخلايا المستغلة ، أما التي ليست بها إنتاج فهي خلايا غير مستغلة وهنا: -مجموع قيود الطاقة = الطاقة الإجمالية لكل مراكز الإنتاج .

-مجموع الطاقة الإجمالية = مجموع الطلب الكلي .[1]

II-3-1-1: طريقة الزاوية الشمالية الغربية : ويبدأ الحل باستخدام هذه الطريقة بعمل مصفوفة ، توضح مصادر التجهيز ومناطق الاستخدام وطاقات كل منها التجهيزية والاستيعابية ، إضافة إلى كلفة نقل الوحدة من كل مصدر إلى كل من منطقة .

(1) صلاح عبد الباقي، عبد الغفار حنفي،إدارة المواد والإمداد من الناحية العلمية والعملية . ص (355) .

-تغطى كافة إحتياجات الخلية الواقعة في الركن الشمالي الغربي من المصفوفة ككل، بغض النظر عن تكلفة النقل ، أي (الخلية S1,D1) إذا كان ذلك ممكنا ، أي إذا توفرت من المصدر S1 كمية تساوي احتياج المنطقة D1 ، أي إذا كان a1<b1 فإنه يمكن تلبية جزء من احتياجات الخلية الموالية . (1)

أي بمعنى أننا نستوفي الطلب ويبقى فائض في العرض فنلغي العمود الأول ، أو يكون العرض أقل من الطلب فنلغي السطر الأول ، ثم نكرر العمل بالنسبة للخلايا المتبقية .

II-3-1-2:طريقة أقل التكاليف : وهي تتألف من الخطوات الآتية :

1-تحديد الخانة (Case) التي تحمل أقل تكلفة Cij ، ونضع فيها أكبر عدد ممكن من الوحدات Xij مع مراعاة العرض والطلب المقابلين .

2-وضع أكبر عدد من الوحدات Xij في الخانة الموالية التي لديها أقل تكلفة .

3-إتمام العملية حتى تتم المساواة في جميع الأطراف بين العرض والطلب .

4-إذا كانت هناك خانتين متساويتين في التكلفة Cij ، فإننا نملأ الخانة التي بإمكانها أخذ أكبر عدد من الوحدات Xij.

II-3-1-3: طريقة أعداد فوجل التقريبية : تعتبر هذه الطريقة احدى طرق التخمين حيث عادة ما ينتج عنها حل ابتدائي أفضل من طريقتين السابقتين،فهي تعطي حلا ابتدائيا أمثلا أو قريبا من الأمثل(2)، وتهتم هذه الطريقة بتكلفة الفرصة البديلة ، إذ لا يهم فقط تحديد الخلايا ذات أقل تكلفة في الجدول ، وإنما الأهم من ذلك معرفة الجزء الذي يتحمله المشروع في حالة الاضطرار إلى عدم ملء هذه الخلية المثلى ، و الاتجاه إلى خلية أخرى لها تكلفة أعلى . (3)

وتتبع في هذه الطريقة الخطوات الآتية :

-الخطوة الأولى: نبدأ بإحداث التوازن على جدول النقل من ناحية الإحتياجات والمتاحات .

-الخطوة الثانية: تحديد أعداد الجزاء لهذه الطريقة لكل سطر وعمود كما يلي :

أ-عدد الجزاء لكل سطر i هو القيمة المطلقة للفرق بين تكلفة الخلية السابقة وتكلفة الخلية اللاحقة في هذا السطر .

ب-عدد الجزاء لكل عمود j يمثل القيمة المطلقة للفرق بين تكلفة الخلية السابقة وتكلفة الخلية اللاحقة في نفس العمود j .

ج-إختيار السطر أو العمود الذي يحوي أكبر عدد ممكن من قيم الجزاء .

-الخطوة الثالثة: تعيين العدد الأقصى من الوحدات الممكنة لهذه الخلية (خلية التكلفة) المنتقاة ، سواء من السطر أو من العمود وتدعى هذه الخلية بين قوسين (i , j) ، تخفيض العرض المرافق لكل سطر i والطلب لكل عمود j عن طريق منح الكمية المناسبة .

-الخطوة الرابعة: أ-إذا كان العرض في السطر i مكتملا وكافيا نقوم باختزال السطر i .

---

(1) مازن بكر عادل، محمد كامل عليوة، جميل خنايشي،بحوث العمليات والإدارة الهندسية . ص(65) .

(2) حمدي أ.طه، مقدمة في بحوث العمليات.ص (250).

(3) حسين عطا غنيم.بحوث العمليات، الجزء الأول . ص(211) .

ب-إذا كان الطلب في العمود j مكتملا وكافيا نقوم باختزال العمود j .

ج-إذا كان كل من العرض في السطر i والطلب في العمود j مكتملا نقوم بإلغاء سواء السطر i أو العمود j لكن لا نلغيهما معا .

-الخطوة الخامسة: يكرر ما سبق بالنسبة للمصفوفة المتبقية . (1)

*تحديد المتغير الداخل (طريقة المضاعفات):يتم تحديد المتغير الداخل شرط الأمثلية في طريقة السمبلاكس ويعتمد احتساب معاملات الهدف على علاقات الأولى-الثنائي.وهناك طريقة يطلق عليها طريقة الحجر المتنقل ،يمكن استخدامها لتحديد المتغير الداخل.وعلى الرغم من تطابق العمليات الحسابية في كل من الطريقتين،فان طريقة الحجر المتنقل تعطي انطباع بعدم وجود أي علاقة بين هذا الإجراء وبين طريقة السمبلاكس.

وتقوم طريقة المضاعفات على الربط بين المضاعفين ui و vi وبين الصف i والعمود j في جدول النقل،حيث يجب أن تفي المضاعفاتui و vi بالمعادلة الآتية لكل متغير من المتغيرات الأساسية:

ui = cij و vi لكل متغير أساسي xij.

وتعطي هذه المعادلة عدد m+n-1 معادلة (لأنه يوجد m+n-1 فقط من المتغيرات الأساسية.)مع عدد m+n متغير مجهول القيمة ويمكن تحديد قيم المضاعفات في هذه المعادلات من خلال افتراض أي قيمة تحكمية لأي مضاعف (عادة يفترض أن ui=0)،ثميتم حل m+n-1 معادلة لتحديد قيمة عدد m+n-1 من المضاعفات الباقية غير معروفة القيمة . ويمكن بمعرفة قيم المضاعفات تقييم المتغير غير الأساسي xpq كالتالي :

Cpq=up+vp-cp لكل متغير غير أساسي xpq

ويتم اختبار المتغير غير الأساسي الذي سيدخل الحل من خلال اختبار المتغير غير الأساسي الذي يعطي أكبر قيمة موجبة لقيمة cpq . (2)

*تحديد المتغير الخارج: وهي تتطابق مع شرط الإمكانية في طريقة السمبلاكس .حيث أن كل معادلات القيود في نموذج النقل الأصلي تكون إما صفرا أو واحد صحيح .إذن سيكون مقام نسب شرط الإمكانية دائما مساويا للواحد الصحيح ،ولذلك تسقط قيم المتغيرات الأساسية ناتج القسمة الخاص بشرط الإمكانية بطريقة مباشرة ولأغراض تحديد أصغر ناتج قسمة (نسبة) موجبة . فننشئ مسار دائري مغلق للمتغير الداخل الحالي ويبدأ المسار الدائري وينتهي بالمتغير غير الأساسي الذي تم اختياره ليدخل الحل ويتكون المسار من خلايا أفقية ورأسية متتالية بحيث تحتوي خلايا المسار على متغيرات أساسية فيما عدا نقطة الانتهاء الخاصة بالمتغير الداخل .ويعني هذا أن كل عنصر في ركن من أركان المسار يجب أن يكون خلية تحتوي على متغير أساسي. (3)

---

(1) James, p. Ignizio, Tom m. cavalier, linear programming. P (374) .

(2) -(3)- حمدي أ.طه ،مرجع سابق . ص (240) .

II-3-2- إيجاد الحل الأمثل :

ويكون ذلك باتباع إحدى الطريقتين، إما طريقة الحجر المتنقل (طريقة التخطيStepping Stone Méthode) ، أو طريقة الحل المرافق (SOLUTION DUAL) .

II-3-2-1: طريقة الحجر المتحرك : وهي تختبر أثر استخدام المربعات غير المستخدمة على مجموع التكاليف، وهي تنطلق من حل أساسي متحصل عليه بإحدى الطرق السابقة ، ونأخذ في الاعتبار متغيرات خارج الأساس ، أي الخانات المقابلة لـــ Xij =0 ، فنطرح التساؤل الآتي: -ما هو الأثر على قيمة دالة الهدف عندما ننقل وحدة واحدة إلى خلية غير أساسية ؟ .وهنا تكون لدينا ثلاث حالات :

1-إذا أدى هذا النقل إلى رفع من قيمة دالة الهدف ، فإن هذه الخلية غير ذات معنى .

2-إذا أدى هذا النقل إلى تخفيض دالة الهدف ، فإننا نسعى عندئذ إلى نقل أكبر عدد من الوحدات إلى هذه الخلية.

3-إذا بقيت دالة الهدف بنفس القيمة ، هذا يعني وجود برنامج نقل مغاير لسابقه، ولكن يعطي نفس القيمة لدالة الهدف ، لهذا الغرض نشكل ما يسمى بالحلقة ، وتعرف على أنها تسلسل متتابع من الخلايا في جدول النقل بحيث :

A-كل زوج من الخلايا المتتالية يقع في نفس السطر أو نفس العمود .

B-لا تقع ثلاثة خلايا متتالية في نفس السطر أو نفس العمود .

C-تقع الخليتين الأولى والأخيرة في نفس السطر أو نفس العمود .

D-لا تظهر أي خلية أكثر من مرة واحدة في هذا التتابع .

وإذا حدث ووجدت بعض الانحرافات السالبة ، فهذا يعني أن برنامج النقل غير أمثل ، فنعمل على تحسين هذا البرنامج وذلك بنقل أكبر عدد ممكن من الوحدات إلى الخلية التي أعطت التكلفة الحدية الأكثر سلبية .

II-3-2-2: طريقة النقل المعدلة (طريقة الحل المرافق solution dual) : وهي تمر عبر الخطوات الآتية :

1-إيجاد معادلات التكاليف للصفوف والأعمدة بافتراض أن معامل الصف الأول صفر، ونعتمد في ذلك على الخانات المستعملة فقط لإيجاد المعاملات لكافة الصفوف والأعمدة .

2-إيجاد معايير تحسين الحل ونعتمد في ذلك على القانون الآتي :

معيار تحسين الحل : التكلفة الأصلية في الخانة - معاملات تكاليف الصف و العمود المرتبطة بتلك الخانة .

3-بعد تحديد الخانة التي نريد استخدامها (ذات أقل تكلفة) ، يجب تحديد الكمية الواجب نقلها من خلالها ، وذلك بتعيين الزوايا (خانات مستعملة) حيث توضع إشارة (+) في الخانة المراد استعمالها والخانة المقابلة لها قطريا، وإشارة سالبة (-) في الخانتين الأخيرتين ، ثم نختار القيمة التي سوف تطرح وتضاف ، وهي أقل كمية موجودة في الخانات ذات الإشارة السالبة ، نشير إلى أننا سنكون بالزوايا مربعا أو مستطيلا ويكون ذلك حسب الخانات المستعملة ، ومعاملات تكاليف الصفوف والأعمدة سوف تتغير نتيجة تغير الخانات المستعملة .

4- تكرار الخطوات من (1) إلى (3) في جميع الخانات المستعملة ، حتى نصل إلى الحل الأمثل أو النهائي ، وذلك عندما تصبح جميع قيم تخفيض التكاليف أصفارا أو موجبة .

ولمعرفة سير خطوات الحل للطرق السابقة الذكر حسب الحل الابتدائي والحل المحسن نلاحظ الملحق رقم (5)، عن طريق حل مثال .

ملاحظة : يمكن أن تحدث حالة انتكاس (اختلال) عند تحسين الحل بهدف التوصل إلى التكلفة الدنيا , وذلك إذا ترتب على تغيير التوزيع للاستفادة من المزايا المحتملة الناتجة عن التحسين إلى حدوث تغير في قيم خلية أو اكثر من الخلايا المملوءة , بحيث تصل هذه القيمة إلى الصفر . (1)

(1)-John Wiley .Sons - moderne production management 1965 (p677-679) .

خاتمة الفصـــــل :

لقد حاولنا في هذا الفصل الوقوف على عنصري نشاط النقل والمشكلة التي تثور بصدده ، فسعينا من خلال ذلك إلى تبيان أهميته وتأثيره في الحياة الاقتصادية متعرضين لأهم أنواعه من بري إلى بحري وجوي ، وهذا في سياق الدراسة النظرية لهذا العنصر والذي يعتبر من أهم العوامل في الحياة الاقتصادية ، بحيث أنه الكفيل بتقريب المسافات ووصل أطراف العملية الاقتصادية بعضها ببعض ، لذا فإن تكاليفه تكون من الضخامة ما يمكن.

لذا حاول الرياضيون إيجاد نماذج حل لهذا المشكل والسعي لتقليل تكاليفه عن طريق سبل رياضية يصطلح عليها نماذج مشكلة النقل ، التي تسعى إلى تبسيط الحل وتسهيله أقصى ما يمكن ، للوصول إلى أمثل حل يؤدي بالتكاليف إلى التراجع .

وبعد هذا الفصل النظري سوف نحاول تطبيق هذه الدراسة على حالة المؤسسة الوطنية للنقل البري ، والتي تعد متخصصة في هذا النشاط .

الملحق الثاني

الشكل الأول : الفاتورة

E.P.E / S.N.T.R /S.P.A AGENCE GESTION DE FRET SUD EST H-MESSAOUD FAX : 029/73.71.16/24.09 TEL : 029/73.76.91	SOCIETE NATIONALE DES TRANSPORTS ROUTIERS SOCIETE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 750 MILLIONS DA

R.C	Art. Imposition	Code Fiscal
[illegible]		

CODE FISC 0978.1609.0019.832
IDENT FISC 300.402.102.30

CLIENT : SONCE U/C TOUGGOURT WILAYA OUARGLA

FACTURE

N°: 9758/01
Date: 31/12/2001

Origine / Nos Réf.	Destination / Vos Réf.
TOUGGOURT	DJANET

Mode de Reglement	EN COMPTE PAR CHEQUE
Compte	AGENCE B.N.A H-MESSAOUD N° 947.300.300.210/57

Réception	
Délai	/
Echéance	/

Prestations	Quantité	P.U. dzd	MONTANT dzd	TVA
TRANSPORT DE CIMENT	15	25000.00	1875000.00	

le 13/11/2001

Visas :

Montant Exonéré de TVA	1 875 000.00
Montant TVA 17%	318 750.00
Total T.T.C	2 193 750.00

Arrêté la présente facture à la somme de : DEUX MILLION CENT QUATRE VINGT TREIZE MILLE SEPT CENT CINQUANTE DINARS ZERO CENTIME.

I-تقديم المؤسسة :سوف نتناول في تقديم المؤسسة العناصر التالية :

I-1-التعريف بالمؤسسة *:

تعد المؤسسة الوطنية للنقل البري S.N.T.R من أقدم المؤسسات الوطنية وأعرقها والتي تكتسي أهمية كبيرة خاصة في الفترة السابقة، بحيث أنها وفي سنة 1962 كانت تابعة لما يعرف بـــ E.N.T وهي مؤسسة ذات اختصاص في تسيير بعض الشركات التابعة لفرنسا ، وبحلول سنة 1967 وبعد عملية التأمينات التي شملت مختلف المؤسسات تم تأسيس قطاع النقل وذلك في 27 مارس ، ليتم بذلك إنشاء النقل البري وتكون الانطلاقة له طبقا للسياسة الاقتصادية التي تطلبتها تلك الفترة ، ومع بداية التسعينيات إلى غاية سنة 2000 تمت إعادة هيكلة العديد من المؤسسات الوطنية ومن بينها المؤسسة الوطنية للنقل البري ، التي أصبحت مجمعا ، الشركة الأم فيه مقرها بالجزائر العاصمة ، وانقسمت إلى ثلاثة فروع: 1- فرع الإمداد ونقل البضائع .

2- فرع تسيير الشحن بالجزائر (ذو طابع تجاري) .

3- فرع الصيانة ولواحقها .

والمهمة الرئيسية للنقل تتم في فرع النقل والإمداد والكائن مقرها بالجزائر العاصمة ، وينقسم هذا الفرع إلى ثمانية عشرة وحدة منتشرة عبر التراب الوطني ، ومن جملة هذه الوحدات نجد وحدة تقرت ، وقد أصبحت ابتداء من 2001 وحدة تابعة لفرع النقل مهمتها نقل البضائع حسب طلبات الفرع الثاني وهو تسيير الشحن .

وللمؤسسة الوطنية للنقل البري رأس مال قدره 750000000.00 دج .

وبحلول نهاية 2001 تم إنشاء عدة فروع للمجمع S.N.T.R والتي من بينها شركة النقل البري للبضائع والملحقات Logitrans ، وهي شركة ذات أسهم تقوم بعملية نقل البضائع والإمداد بقطع الغيار عبر التراب الوطني وخارجه ، ومن بين وحداتها نجد وحدة تقرت ، ولقد حدد رقم أعمال هذا الفرع بـــ 1000000.00 دج ، ومن خلال التسمية يتبين لنا أن لهذا الفرع مهمتين أساسيتين هما النقل والإمداد .

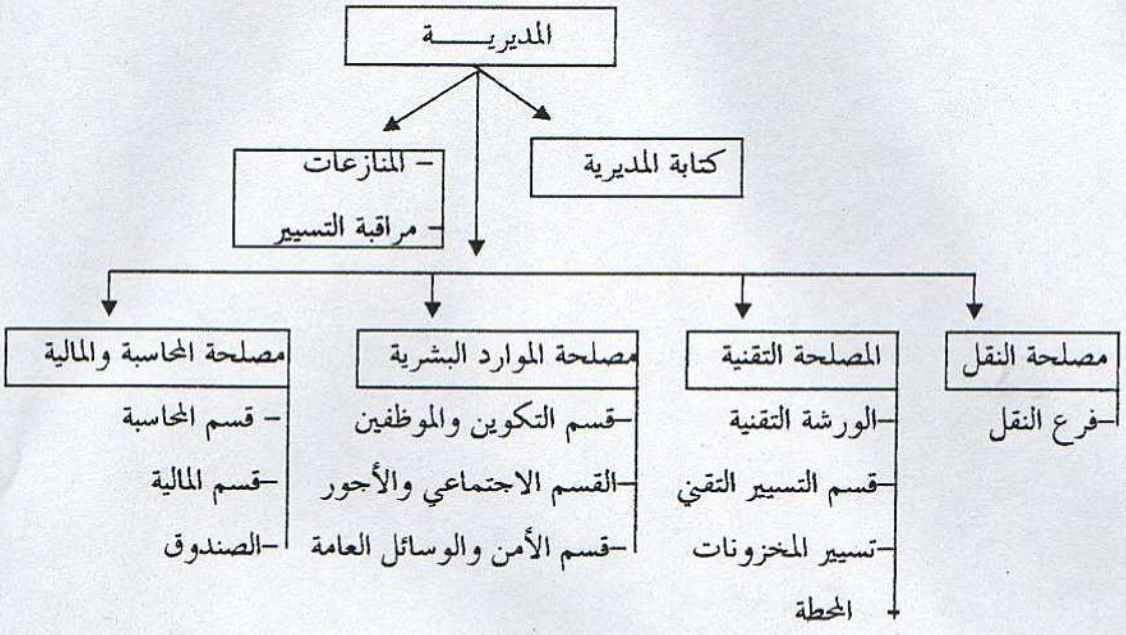
وينقسم هذا المجمع إلى عدة مديريات وهي كالآتي:

شكل رقم (5): المديريات الجهوية لـــ S.N.T.R

***المصدر: مصلحة الموارد البشرية للوحدة.**

I -2- الهيكل التنظيمي لوحدة تقرت :

شكل رقم (6): الهيكل التنظيمي لوحدة تقرت.



المصدر:مصلحة الموارد البشرية للوحدة

I -3- مصالح المؤسسة:*

I -3-1 -المدير العام: يقوم في إطار الترتيبات المعمول بها في الإدارة بالتصرف في شؤونها وله الحق في ممارسة السلطة الدائمة على كل مستخدم وإعطاء الأوامر،وهوالأكثرحرصا على تسيير الأعمال في ظروف جيدة لتحقيق الأهداف .

I -3-2 -أمانة المدير العام : وهي التي تحافظ على أسرار المدير وتقوم بكل ما يحتاجه وتساعده في أداء عمله بإتقان ، مهامها تحويل المكالمات الهاتفية للمدير ، إشعار العمال إذا كان المدير يحتاجهم ، تسجيل البريد الوارد وتقديمه للمدير ، حفظ البريد الوارد في السجل الخاص به ، إرسال البريد إلى المصلحة المعنية وذلك بعد دراسته...الخ .

I -3-3 -مصلحة المنازعات ومراقبة التسيير: وتقوم الأولى بمتابعة وحل المنازعات الداخلية ومختلف القضايا بين الوحدة والمتعاملين معها .

أما الثانية فتقوم بمراقبة ومتابعة سير العمل داخل الوحدة ونقاط القوة والضعف فيها ومحاولة معالجتها وتدعيمها .

I -3-4 -مصلحة النقل: وتتكون من رئيس المصلحة وأفواج النقل .

وفي وحدة تقرت مجموعتين للنقل، تتكون كل منهما من:

-رئيس الفوج: وهو ذو عمل إداري .

---

*المصدر: مصلحة الموارد البشرية للوحدة.

-رئيس السائقين: ومهمته الإشراف على عمليات النقل .

-السائقين والمساعدين . -إداري .

ويعمل رئيس المجموعة على التنسيق بينه وبين رئيس السائقين ، وكذا استلام السجلات التجارية ووثائق الطريق والمتمثلة في مخطط الطريق ووثيقة الطريق وغيرها مثل الوثيقة الشخصية ، وثيقة الدوران ، والواردتان في الملحق الأول.

وتحتوي المصلحة أيضا على خلية للبرمجة (TRAFIC) ، ومهمتها عملية التنسيق الجهوي بالجنوب الشرقي وتحتوي على ثلاث وحدات هي تقرت، غرداية، حاسي مسعود حيث أن :

وحدة تقرت بها 78 شاحنة .

وحدة غرداية بها 32 شاحنة .

وحدة حاسي مسعود بها 73 شاحنة .

وتشمل شاحنات وحدة تقرت الأنواع الآتية:

04200 /66/30 T /6 x 4

13ZC /UH/30 T /6 x 4

03ZC /UH/ 20T /6 x 4

43AC /UH / 16T/6 x 4

44AC /UH / 16T /6 x 6

وتقوم الخلية باستقبال الطلبيات من جميع مراكز الاستئجار ، والتي تقدر بـــ 10 مراكز وهي:

بسكرة ، تقرت ، غرداية ، حاسي مسعود ، عين أم الناس ، جانت ، تمنراست ، الأغواط ، عين صالح .

كما تقوم أيضا باستقبال الشاحنات الجاهزة من الوحدات الثلاثة ، وكذا الشاحنات الزائرة من الجهات الأخرى ، ويتم توزيع الطلبيات على حسب الأولوية وعلى حسب نوعية الشاحنة والمسافة ، ويكون التنسيق مع المديرية العامة لمعرفة الفائض أو الناقص من الشاحنات لتدعم الوحدات بعضها البعض .

I -3-5 -المصلحة التجارية : وتتكون من مدير (رئيس المصلحة) ، رئيس مصلحة الشؤون الاجتماعية ورئيس مصلحة المحاسبة ، إضافة إلى مراكز الاستئجار . ودور هذه المصلحة هو البحث عن عمليات الاستئجار من مختلف الزبائن على مستوى الناحية ، وتستعمل بعض الوثائق مثل الفواتير ووثائق الشحن الواردة في الملحق الثاني .

I -3-6 -المصلحة التقنية : وهي المسؤولة عن تصليح الشاحنات وصيانتها ، وتتكون من :

* رئيس المصلحة والذي يشرف على كل من :

أ - رئيس الورشة والذي يشرف بدوره على رئيس فوج الميكانيك ورئيس فوج الكهرباء ورئيس فوج التلحيم .

ب- رئيس فوج محطة الغسل والتشحيم .

ج- رئيس فوج التسيير التقني .

د – رئيس فوج تسيير المخزون والذي يشرف على الشراء والتخزين .

I –3–7 –مصلحة الموارد البشرية : وتنقسم إلى :

–قسم التكوين والموظفين: والذي يحتوي على كل الملفات الخاصة بكل المستخدمين ، ويشرف على كل العمال و كذا مصلحة المحاسبة والمالية وكافة المصالح الأخرى ، كما يعمل على تسيير الملفات الإدارية للعمال .

–القسم الاجتماعي والأجور: يتكفل بالتعويض عن مصاريف العلاج وكل الخدمات الاجتماعية ومصاريف الضمان الاجتماعي...الخ .

أما قسم الأجور _والتي تمثل مصاريف العمال بالنسبة للمؤسسة، وهي تكاليف معتبرة_ فهو يقوم باستقبال جميع المعلومات من الفصيلة وتسيير المستخدمين ، التي تعتبر القواعد الأساسية لحساب الراتب الشهري ومراقبة الرواتب وتحويلها إلى فصيلة المحاسبة لتقييدها ، ومراجعة كشوفات الرواتب الشهرية بعد سحبها ، وكذا القيام بمراجعة الجدول الإجمالي للأجور ، وخطوات الدفع في حالة الرواتب الشهرية وإجراء العمليات الخاصة بالتأمينات الاجتماعية الشهرية.

–قسم الأمن والوسائل العامة : فالأول مهمته الحفاظ على السير الحسن للأمن وتوفير الاطمئنان للعمال والتدخل في حالة وقوع حادث معين ، ومتابعة وسائل الأمن وتوفيرها .

أما الثاني فهو الممول الإداري للمؤسسة ، وهو يلبي كل حاجيات الإدارة من أدوات الكتابة وطاولات وكراسي، إضافة إلى كونه مراقبا لكل ما هو ملك للمؤسسة بصفة عامة ، ويقوم بتسديد رسوم الهاتف والكهرباء والتكفل بنقل العمال والترميم والتكفل أيضا بالعتاد الإداري .

كما تقوم هذه المصلحة على وضع الوسائل والمواد القانونية والنظامية التي تطبق على العمال ، والعمل على متابعة حركة اليد العاملة ، والعمل على احترام القانون الداخلي .

I –3–8 –مصلحة المحاسبة والمالية : تهدف المحاسبة إلى التنظيم المالي للمؤسسة ومراقبة الميزانية وإحصائها ، وكذلك تبرمج الميزانية السنوية والموازنة الشهرية ثم تحليلها ودراستها من كل الجوانب ، أي يستخلص منها المداخيل وكذلك عملية الصرف والإيرادات والفوائد المحصل عليها والعجز المالي، وتساهم في استلام ملفات المحاسبة وإيجاد الميزانية الختامية للسنة ثم تحويله إلى قباضة الضرائب لاقتطاع الضريبة على الأرباح .

وللمصلحة ثلاثة أقسام هي :

أ–قسم المحاسبة : ويعطي النتائج النهائية للدورة السنوية ، وهي حوصلة لكل العمليات على جميع المصالح التي تجمع وتراجع ، ثم تدون في الجرائد وتسجل الحسابات وتحملها .

ب–قسم المالية: ويشرف عليه رئيس إدارة المالية للمؤسسة ، ويقوم بإمضاء الصكوك وتحويل أرباح النقل والأوراق الواردة إلى البنك .

ج–الصندوق : ويقوم بتسديد أجور العمال والمصاريف الأخرى ، ويمول عن طريق إيرادات الحسابات .

I-4-وظيفة المؤسسة : نشأت المؤسسة الوطنية للنقل البري في ظل تخصص المؤسسات بحيث أنه كان في فترة سابقة لكل مؤسسة اختصاص معين أو وظيفة تقوم بها ، وكان لمؤسستنا هذه وظيفة أساسية تمثلت في وظيفة النقل ، بحيث أنها تساعد المؤسسات الأخرى على نقل المواد الأولية الخام أو الوقود وكذلك نقل المنتجات الجاهزة ، ولكن في وقتنا الحالي تزايدت المنافسة من طرف مؤسسات خاصة تقوم بنفس الدور ، مما جعل المؤسسة تسعى إلى القيام بهذا الدور بأكثر جودة حيث تراهن على عاملي الأمن وسلامة المنقولات ، وكذا احترام المواعيد والآجال .

II-صياغة النموذج : لصياغة النموذج نتبع الخطوات الآتية :

II-1-عرض المعطيات :

للقيام بدراسة حالة المؤسسة الوطنية للنقل البري نستعرض المعطيات الآتية والخاصة بالثلاثي الثاني من سنة 2002 :

II-1-1-الكميات المعروضة والمطلوبة :

أ- العرض المتوفر لدى المصادر: الكميات المعروضة بالطن.

الجدول رقم (3): عرض المراكز.

المراكز	تقرت	حاسي مسعود	المغير	الجزائر	سكيكدة	باتنة	عين توتة	شطابة
العرض	8690	3455	1160	100	151.2	21.6	5840	750
المجموع	20167.8							

ب-الطلب المتحصل عليه من المراكز المستقبلة: الكميات بالطن .

المصدر: المديرية التجارية

الجدول رقم (4): طلب المراكز

المراكز	الطلب
1-تقرت	6521.6
2-حاسي مسعود	2521.2
3-ورقلة	260
4-غرداية	3180.0
5-عنابة	780
6-الجزائر	340
7-تيزي وزو	20
8-TFT	100
9-رود النص	340
10-إليزي	2380
11-جانت	1730

المراكز	الطلـــب
المجموع	18.172.8

المصدر : المديرية التجارية

II-1-2-التكاليف الثابتة والمتغيرة بالوحدة : وهذا للثلاثي الثاني من نفس السنة .

أ-التكاليف الثابتة :

جدول رقم (5): التكاليف الثابتة بالوحدة للثلاثي الثاني من سنة 2002 بـــ دج

المصاريف الثابتة	أفريـــل	مـــاي	جـــوان	المجمـــوع (دج)
الإهتلاك	1.172665.36	1.279066.16	1.279066.16	3.730797.68
مصاريف المستخدمين	3243550.87	2952465.48	3.031.740.08	9227756.43
مصاريف أخرى	8923570.54	6.742.475.42	7.168226.44	22834272.4
المجمـــوع	13339786.77	10974007.06	11.479.032.68	35792826.51

المصدر: مصلحة المحاسبة بالوحدة

ب-التكاليف المتغيرة:

جدول رقم (6): التكاليف المتغيرة بالوحدة للثلاثي الثاني من سنة 2002 بـــ دج

التكاليف المتغيرة	أفريل	مـــاي	جـــوان	المجمـــوع (دج)
الوقـــود	1972425.00	2050576.5	2211.898.5	6234900.00
الصيانة والتصليح	462972.00	461355.00	420995.00	1345322.00
قطع الغيار	1.066441.61	1.153191.72	872009.84	3.091.643.17
المجمـــوع	3501838.61	3665123.22	3504903.34	10671865.17

المصدر: المصلحة التقنية

II-2-حساب التكاليف الوحدوية للنقل:

من أجل حساب التكاليف الوحدوية للنقل نستعين بالطريقة التي وضعها **RENE JABOT** في كتابه: "ORGANISATION ET GESTION DE TRANSPORT ET DE DISTRUBUTION"[1]، وذلك باستخدام التكاليف الثابتة والمتغيرة ، والعلاقة المستخدمة هي كالآتي:

$$Cu = (CF + CV)/ TG \quad .....(1)$$

$$TG = N.K.r.C,\ CV = a.(N.K.r.D) = a.M,\ CF = P + Kb$$

ومنه ومن المعادلة (1) نجد $$(2)..... Cu = \frac{P + Kb + \alpha.(N.K.r.D)}{N.K.r.C} :$$

حيث أن : P : تمثل سعر شراء الشاحنة .

K : عدد سنوات الاستعمال .

(1) R.JABOT . Gestion de transport et de distribution. P129

B : التكاليف الثابتة للثلاثي للكيلومتر الواحد .

a : التكاليف المتغيرة للثلاثي للكيلومتر الواحد .

N : عدد أيام خروج السيارة في السنة

D : متوسط عدد الكيلومترات للدورة الواحدة من وحدة البيع المرسلة إلى الوحدة (المركز المستقبلة)

r: عدد الدوران لكل فوج، حيث أن:

$$r = Ti / (T1+T2+T3+T4) n + D/V$$

لدينا: $M=K.N.R.D \Rightarrow K = \frac{M}{N.r.D}$

ومنه $Cu = \frac{P+K.b}{N.K.r.C} + \frac{a.M}{N.r.C.M / N.r.D}$ (1) $\Leftrightarrow$

وبعد عملية التبسيط للعلاقة نحصل على الآتي:

$$Cu = \frac{1}{C} \underbrace{(a+\frac{P}{M}+\frac{b}{N.T.i})}_{A} D + \underbrace{\frac{b}{C.N.T.i}}_{B} (T1+T2+T3+T4).n$$

ومنه نستطيع كتابة $Cu = A.D + B$

وبعد هذا سوف نحاول إجراء العمليات التي تحقق المعادلة للحصول على التكاليف الوحدوية ، والتي سنستعرض بعض معطياتها في الملحق الثالث .

1-حساب التكاليف الثابتة والمتغيرة للكيلومتر الواحد:

*حساب التكاليف الثابتة للكيلومتر الواحد (A)

$$A = \frac{\text{التكاليف الثابتة للثلاثي (DA)}}{\text{مجموع الكيلومترات المقطوعة خلال الثلاثي}}$$

$$A = \frac{DA35.792.826.51}{K.M1.091.445} = 32.39 \text{ DA / K.M}$$

*حساب التكاليف المتغيرة للكيلومتر الواحد (B) :

$$B = \frac{\text{التكاليف المتغيرة للثلاثي}}{\text{مجموع الكيلومترات المقطوعة خلال الثلاثي}}$$

$$= \frac{DA10.671.865.17}{K\,M1.091.445} = 9.77 \text{DA / KM}$$

2-حساب سعر اكتساب الشاحنة الواحدة :

-حسب مصلحة المحاسبة بالوحدة فإن القيمة الإجمالية للشاحنات تقدر بـــ 486.582.812.81 دج ، وأن عدد شاحنات الوحدة يقدر بـــ 78 شاحنة .

ومنه فمتوسط سعر الشاحنة الواحدة يقدر بـــ :

$$P = \frac{486.582.812.81}{78} = 6.238.241.19 \text{ DA}$$

3-حساب عدد الدورات r :

$r = Ti / (T1+T2+T3+T4).n + (D/V)$

حيث: Ti: تمثل مدة عمل الفوج

i: نسبة الاستعمال للشاحنة

T1: وقت الانتظار عند الزبون

T2: الوقت النسبي للشحن

T3:الوقت النسبي للتفريغ

T4: وقت القبض والدفع

n: عدد الزبائن لكل دورة

V: السرعة المتوسطة للسيارة

وحسب مصلحة النقل بالوحدة نجد المعطيات الآتية :

- Ti = 8 ساعة في اليوم
- i = 100%
- T1= 0
- T2 = 01 ساعة
- T3 = 01 ساعة
- T4 = 0 لأنه لم يتم عن طريق الصكوك
- n = 01
- V = 60 كلم / سا
- متوسط عدد الكيلومترات للدورة الواحدة = 1.574.37 كلم

ومنه نجد : $r = 8x1 / (0+1+1+0) x1 + (1.574.37 /60) = 8 / (2+26.23)$

r = 0.28 فوج/دورة

-وبعد استيفاء كل هذه المعطيات نستطيع تصنيفها في الجدول الآتي:

جدول رقم (7): تصنيف معطيات المعادلة الخطية للتكاليف الوحدوية

العنصر	طبيعته	قيمته
.P	سعر شراء الشاحنة	.6.238.241.81DA
.K	عدد سنوات الاستعمال	5 سنوات
.a	التكاليف الثابتة للكيلومتر للثلاثي	.32.39 DA/KM
.b	التكاليف المتغيرة للكيلومتر للثلاثي	.9.77 DA/KM
.N	عدد أيام عمل الشاحنات	360 يوم
.C	حمولة الشاحنة	.25 T
.R	عدد الدورات لكل فوج	.0.28 T/G
.M	عدد الكيلومترات المقطوعة خلال الثلاثي	.1.091.445 KM
.T	فترة عمل الفوج	8 ساعات
.i	نسبة الاستعمال	% 100
.t1	وقت الانتظار عند الزبون	.00
.t2	الوقت النسبي للشحن	1 ساعة
.t3	الوقت النسبي للتفريغ	1 ساعة
.t4	وقت القبض والدفع	.00
.n	عدد الزبائن لكل دورة	1 زبون
.V	السرعة المتوسطة للشاحنة	60 كلم/سا

II -2-1- الوصول إلى المعادلة الخطية للتكلفة الوحدوية للنقل :

بعد التوصل إلى جميع معطيات المعادلة الخطية نستطيع الآن القيام باستنتاجها:

لدينا: $A = 1/C\ (a + P/M + b/N.T.i)$

$= 1/25\ (32.39 + 6238241.81/1091445 + 9.77/360.8.1)$

$A = 0.04\ (32.39 + 5.71 + 0.003)$ ومنه $A = 1.25$

$B = (b/C.N.T.i) \times (t1+t2+t3+t4)\ .n$

$B = (9.77/25\ .360\ .8\ .1) \times 2$ ومنه $B = 0.0002$

ومنه تكون المعادلة الخطية للتكلفة الوحدوية للنقل كالآتي: $Cij = 1.25\ Dij + 0.0002$

وبعد الحصول على المعادلة الخطية للتكلفة الوحدوية للنقل ، نستطيع الآن وضع جدول يحدد لنا المسافات بين المراكز الممونة والمراكز المستقبلة والتكاليف الوحدوية للنقل التي تنجر عنها وذلك من خلال الجدول الموالي :

الجدول رقم (8): جدول المسافات والتكاليف الوحدوية بين المراكز.

المراكز المستقبلة	المراكز المونـــــة															
	تقرت		حاسي مسعود		المغير		الجزائر		سكيكدة		باتنة		عين توتة		شطابة	
	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة	المسافة	التكلفة
تقرت	0	0	180	273,6	100	152	650	988	550	836	335	509,2	305	463,6	460	699,2
حاسي مسعود	180	273,6	0	0	280	425,6	830	1.261,6	730	1.109,6	515	782,8	485	737,2	640	972,8
ورقلة	160	243,2	70	106,4	260	395,2	800	1.216	710	1.079,2	495	752,4	465	706,8	620	942,4
غرداية	360	547,2	270	410,4	460	699,2	600	912	599	910	695	1.056,4	665	1.010,8	820	1.246,4
عنابة	590	896,8	770	1.170,4	490	744,8	600	912	104	158,08	275	418	275	418	148	224,96
الجزائر	650	988	830	1.261,6	550	836	0	0	510	775,2	435	661,2	460	699,2	439	667,28
تيزي وزو	600	912	780	1.185,6	500	760	108	164,16	380	577.6	428	650,56	453	688,56	398	604,96
TFT	525	798	345	524,4	625	950	1.175	1786	1.075	1.634	860	1.307,2	830	1.261,6	985	1.497,2
رود النص	260	395,2	80	121,6	360	547,2	910	1.383,2	810	1.231,2	595	904,4	565	858,8	720	1.094,4
اليزي	1.064	1.617,2	884	1.343,6	1.164	1.769,2	1.714	2.605,88	1.614	2.453,28	1.399	2.126,48	1.369	2.080,08	1.524	2.316,48
جانت	1.700	2.584	1.520	2.310,4	1.800	2.736	2.350	2.688	2.250	3.420	2.035	3.093,2	2.005	3.047,6	2.160	3.283,2

التكلفة/ الوحـــدة دج/طن

المسافة/ كلم KM DA/T

المصدر : من إعداد الطالب

إذن من خلال جدول المسافات والذي تقابل فيه كل مسافة تكلفة مرافقة لها تزداد وتنقص تبعا لكبرها أو قلتها ،إذ أن كل مسافة مساوية للصفر تكون تكلفتها صفرا ، مثل تقرت – تقرت ،وحاسي مسعود-حاسي مسعود ،والجزائر-الجزائر،أما إذا كبرت المسافة مثل (جانت –الجزائر) والتي تساوي 2.350كلم فان التكلفة سوف تزداد إلى 2.688دج/طن .

ومن خلال هذه التكاليف نستطيع تحديد برنامج للنقل خاص بالمؤسسة .

II-3-:تكوين برنامج نقل خاص بالمؤسسة :

تكوين نموذج خاص بالمؤسسة : بعد التوصل إلى جميع المعطيات الخاصة بتكوين برنامج النقل ، سوف نعمل على بناء هذا البرنامج , ونظرا لعدم تساوي العرض مع الطلب أي أن العرض أكبر من الطلب ، نقوم بإضافة عمود وهمي ذو تكاليف صفرية وبطلب مساوي للفرق بين العرض و الطلب المتحصل عليه .

والجدول الموالي والذي يشتمل على السطر والذي يمثل المراكز الممثلة في تقرت ،حاسي مسعود،ورقلة، غرداية، عنابة، الجزائر،تيزي وزو، TFT، رود النص ، اليزي، جانت .

وعلى العمود والذي يمثل المصبات أو الأماكن المنقول إليها وهي تقرت، حاسي مسعود، المغير ، الجزائر ، سكيكدة ، باتنة، عين توتة ، شطابة ، أما عن الخلايا داخل المربعات فهي تمثل التكاليف الوحدوية للنقل من المراكز إلى المصبات، إضافة إلى عمود العرض وسطر الطلب .

ليكون جدول النقل كالتالي :

الجـــدول رقـــم (9) : نموذج طريقة النقـــل

D / S	تقرت	حاسي مسعود	ورقلـة	غرداية	عنابة	الجزائـر	تيزي وزو	TFT	زود النص	إليزي	جانت	الطلب الوهمي	العرض
تقرت	0	273.6	243.2	547.2	896.8	988	912	798	395.2	1.617.22	2.584	0	8690
حاسي مسعود	273.6	0	106.4	410.4	1.170.4	1.261.6	1.185.6	524.4	121.6	1343.6	2.310.4	0	3455
المغـير	152	425.6	395.2	699.2	744.8	836	760	950	547.2	1.769.2	2.736	0	1160
الجزائر	988	1.261.6	1.216	912	912	0	164.16	1.786	1.383.2	2.605.88	2.688	0	100
سكيكدة	836	1.109.6	1.079.2	910	158.08	775.2	577.6	1.634	1.231.2	2.453.28	3.420	0	151
باتنـة	509.2	782.8	752.4	1.056.4	418	661.2	650.56	1.307.2	904.4	2.126.48	3.093.2	0	22
عين توتة	463.6	737.2	706.8	1.010.8	418	699.2	688.56	1.261.6	858.8	2.080.88	3.047.6	0	5840
شطابة	699.2	972.8	942.4	1.246.4	224.96	667.28	96..604	1.497.2	1.094.4	2.316.48	3.283.2	0	750
الطلب	6522	2521	260	3.180	780	340	20	100	340	2380	1730	1995	20168

خلاصة الفصل الثاني :

في هذا الفصل و الذي عنوانه وصف المؤسسة و بناء نموذج نقل خاص بها ، قد عملنا على تسليط الضوء على المؤسسة الوطنية للنقل البري خاصة بالوحدة محل الدراسة ، وهي وحدة تقرت (لوجيترانس تقرت) ، و التي تنتمي إلى فرع الإمداد و نقل البضائع في مجمع S.N.T.R ، فعرضنا نبذة تاريخية لها كما تناولنا هيكلها التنظيمي وتقسيماتها الإدارية ، لننتقل فيما بعد إلى صياغة نموذج نقل خاص بها ، بحيث قمنا بعرض جميع المعطيات التي يتطلبها هذا النموذج ، إذ توصلنا عن طريقها إلى تكوين معادلة التكاليف الوحدوية للنقل ، والتي ستمكننا في آخر المطاف من صياغة النموذج المقترح لهذه المؤسسة ، وسنحاول في الفصل الموالي إيجاد حل لهذا النموذج بحيث نتوصل من خلاله إلى تخفيض التكاليف إلى أقل ما يمكن .

الفصل الثالث

الفصل الثالث : حل برنامج النقل و استخلاص النتائج و تفسيرها :

في هذا الفصل سنحاول إيجاد حل للبرنامج المقترح للمؤسسة محل الدراسة ، وبعد ذلك نقوم بتحليل النتائج المتوصل إليها ثم إيجاد تفسيرا لها ، ومن خلال هذا سنقسم هذا الفصل كالتالي :

I –حل برنامج النقل المقترح للمؤسسة .

II –تحليل النتائج و تفسيرها .

III –تقديم المقترحات .

I- حل برنامج النقل :

I-1- حل برنامج النقل المقترح للمؤسسة: للقيام بحل هذا البرنامج استعنا ببرنامج STORM [1] ، و هو برنامج يقوم بحل مسائل البرمجة الخطية وكذا مشاكل النقل وغيرها من المسائل .

وهو يقوم بحل مشكلة النقل على مرحلتين ، مرحلة الحل الابتدائي بحيث يختار فيها أسلوب أو طريقة حل مثل طريقة الزاوية الشمالية الغربية كما تناولناها في الحل .

ثانيا،مرحلة الحل النهائي لإيجاد الحل الأمثل والتي نستعمل فيها الحل المرافق ، وقد توصلنا إلى حل برنامجنا هذا عبر المراحل التالية :

I-1-1- عرض المعطيات: بحيث أنه و حسب برنامج STORM ، تكون المعطيات على الشكل التالي :

ROW	Label	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5
TGG		0.	273.6	243.2	547.2	896.8
H.ME		273.6	0.	106.4	410.4	1170.4
MGH		125.	425.6	395.2	699.2	744.8
ALG		988.	1261.6	1216.	912.	912.
SKI		836.	1109.6	1079.	910.	158.08
BAT		509.2	782.8	752.4	1056.4	418.
I.TO		436.6	737.8	706.8	1010.8	418.
CHT		699.2	972.8	942.4	1246.4	224.96
DUMMY		----	----	----	----	----
DEMAND		6522	2521	260	3180	780
CAP	1	.	.	.	.	.
CAP	2	.	.	.	.	.
CAP	3	.	.	.	.	.
CAP	4	.	.	.	.	.
CAP	5	.	.	.	.	.
CAP	6	.	.	.	.	.
CAP	7	.	.	.	.	.
CAP	8	.	.	.	.	.
ROW	**Label**	**Column 6**	**Column 7**	**Column 8**	**Column 9**	**Column 10**
TGG		988.	912.	798.	395.2	1617.2
H.ME		1261.6	1185.6	524.4	121.6	1343.6
MGH		836.	760.	950.	547.2	1769.2
ALG		0.	164.16	1186.	1383.2	2605.9
SKI		775.2	577.6	1634.	1231.2	2453.3
BAT		661.2	650.56	1307.2	904.4	2156.5
I.TO		699.2	688.56	1261.6	858.8	2080.9
CHT		667.28	604.96	1497.2	194.4	2316.5
DUMMY		----	----	----	----	----
DEMAND		340	20	100	340	2380
CAP	1	.	.	.	.	.

(1)Storm Software, Incorporated f0 Box 22658 Cleveland, DH 441229998, © copyright 1991

CAP	2	.	.	.	.	.
CAP	3	.	.	.	.	.
CAP	4	.	.	.	.	.
CAP	5	.	.	.	.	.
CAP	6	.	.	.	.	.
CAP	7	.	.	.	.	.
CAP	8	.	.	.	.	.

ROW	Label	Column 11	DUMMY	SUPPLY
TGG		2584.	|	8690
H.ME		2310.4	|	3455
MGH		2736.	|	1160
ALG		2688.	|	150
SKI		3420.	|	151
BAT		3093.2	|	22
I.TO		3047.6	|	5840
CHT		3283.2	|	750
DUMMY		----	----	----
DEMAND		1730	|	XXXX
CAP	1	.	|	XXXX
CAP	2	.	|	XXXX
CAP	3	.	|	XXXX
CAP	4	.	|	XXXX
CAP	5	.	|	XXXX
CAP	6	.	|	XXXX
CAP	7	.	|	XXXX
CAP	8	.	|	XXXX

I-1-2-الحل الابتدائي : للتوصل إلى حل ابتدائي لبرنامج النقل ، اخترنا طريقة الزاوية الشمالية الغربية و التي أعطتنا النتيجة التالية :

Z = 13.445E + 07
= 13.445.000 DA

و قد كان الحل كالتالي ،باستعمال الرموز الموالية :

حيث أن : ROW ← السطر

TGG ← تقرت

H.ME ← حاسي مسعود

MGH ← المغير

ALG ← الجزائر

SKI ← سكيكدة

BAT ← باتنة

I.TO ← عين توتة

CHT ← شطابة

و COLUMN ← العمود

حيث أن : 1 ← تقرت

2 ← حاسي مسعود

3 ← ورقلة

4 ← غرداية

5 ← عنابة

6 ← الجزائر

7 ← تيزي وزو

8 ← TFT

9 ← رود النص

10 ← المليزي

11 ← جانت

AMOUNT ← عدد الوحدات

UNIT COST ← التكليف الوحدوية

CELL COST ← التكليف الكلية لكل عملية نقل

SUB TOTAL ← المجموع الجزئس

TOTAL COST ← النكلفة الكلية للحل

E+07، E+06 ← 10 قوة 6، 10 قوة 7

ومنه يكون الحل كالتلي :

TRANSPORTATION - ITERATION 1 - SUMMARY REPORT

Row	Column	Amount	Unit Cost	Cell Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	2168	273.6000	593164.8000
	TGG Subtotal = 593164.8000			
H.ME	COLUMN 2	353	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 3	260	106.4000	27664.0000
H.ME	COLUMN 4	2842	410.4000	1.1664E+06
	H.ME Subtotal = 1194021.0000			
MGH	COLUMN 4	338	699.2000	236329.6000
MGH	COLUMN 5	780	744.8000	580944.0000
MGH	COLUMN 6	42	836.0000	35112.0000
	MGH Subtotal = 852385.6000			
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
	ALG Subtotal = 0.0000			
SKI	COLUMN 6	151	775.2000	117055.2000
	SKI Subtotal = 117055.2000			
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
	BAT Subtotal = 14546.4000			
I.TO	COLUMN 6	25	699.2000	17480.0000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	2380	2080.9000	4.9525E+06
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1245	0.0000	0.0000
	I.TO Subtotal = 1.0674E+07			
CHT	Dummy	750	0.0000	0.0000
	CHT Subtotal = 0.0000			
	Total Cost = 1.3445E+07			

وبعد هدا الحل نستطيع تمثيل نتائجه في الجدول رقم (10)،والدي يمثل الحل الابتدائي بطريقة الزاوية الشمالية الغربية:

و يمكننا تمثيل الحل الإبتدائي بواسطة جدول النقل العادي كالآتي :

الجـــــدول رقـــــم (10) : الحل الابتدائي بطريقة الزاوية الشمالية الغربية

D / S	تقرت	حاسي مسعود	ورقلـــة	غرداية	عنابة	الجزائـــر	تيزي وزو	TFT	رود النص	إليزي	جانت	الطلب الوهمي	العرض
تقرت	0 6622	273.6 2168	243.2	547.2	896.8	988	912	798	395.2	1617.22	2584	0	8690
حاسي مسعود	273.6	0 353	106.4 260	410.4 2842	1170.4	1261.6	1185.6	524.4	121.6	1343.6	2310.4	0	3455
المغـــير	152	425.6	395.2	699.2 338	744.8 780	836 42	760	950	547.2	1769.2	2736	0	1160
الجزائر	988	1261.6	1216	912	912	0 100	164.16	1786	1383.2	2605.88	2688	0	100
سكيكدة	836	1109.6	1079.2	910	158.08	775.2 151	577.6	1634	1231.2	2453.28	3420	0	151
باتنـــة	509.2	782.8	752.4	1056.4	418	661.2 22	650.56	1307.2	904.4	2126.48	3093.2	0	22
عين توتة	463.6	737.2	706.8	1010.8	418	699.2 25	688.56 20	1261.6 100	858.8 340	2080.88 2380	3047.6 1730	0 1245	5840
شطابة	699.2	972.8	942.4	1246.4	224.96	667.28	604.96	1497.2	1094.4	2316.48	3283.2	0 750	750
الطلب	6522	2521	260	3180	780	340	20	100	340	2380	1730	1995	20168

Z_1=13.345.000 DA

المصدر : من إعداد الطالب

من الجدول رقم (10) تحصلنا على الحل الابتدائس والذي كانت نتائجه كالتالي :

1 – النقل من تقرت إلى تقرت ماقيمته 6622 وحدة بتكلفة 0 دج.

– النقل من تقرت إلى حاسي مسعود ماقيمته 2168 وحدة بتكلفة 273.6 دج.

2 –النقل من حاسي مسعود الى حاسي مسعود ماقيمته 353 وحدة بتكلفة 0 دج .

– النقل من حاسي مسعود إلى ورقلة ماقيمته 260 وحدة بتكلفة 106.4دج .

– النقل من حاسي مسعود إلى غرداية ماقيمته 2842 وحدة بتكلفة 410.4 دج .

3–النقل من المغير إلى غرداية ماقيمته 338 وحدة بتكلفة 699.2 دج .

–النقل من المغير إلى عنابة ماقيمته 780 وحدة بتكلفة 744.8 دج .

–النقل من المغير إلى الجزائر ماقيمته 42 وحدة بتكلفة 836 دج .

4 – النقل من الجزائر إلى الجزائر ماقيمته 100 وحدة بتكلفة 0 دج.

5 – النقل من سكيكدة إلى الجزائر ماقيمته 151 وحدة بتكلفة 775.2 دج .

6 - النقل من باتنة إلى الجزائر ماقيمته 22 وحدة بتكلفة 661.2 دج .

7 – النقل من عين توتة إلى الجزائر ماقيمته 25وحدة بتكلفة 699.2 دج .

– النقل من عين توتة إلى تيزي وزو ماقيمته 20حدة بتكلفة 688.56 دج .

– النقل من عين توتة إلى TFT ماقيمته 100 وحدة بتكلفة 1261.6 دج .

– النقل من عين توتة إلى رود النص ماقيمته 340 وحدة بتكلفة 858.8 دج .

– النقل من عين توتة إلى اليزي ماقيمته 2380 وحدة بتكلفة 2080.88 دج .

– النقل من عين توتة إلى جانت ماقيمته 1730 وحدة بتكلفة 3047.6 دج .

– النقل من عين توتة إلى الطلب الوهمي ماقيمته 1245وحدة بتكلفة 0 دج .

8 – النقل من شطابة إلى الطلب الوهمي ماقيمته 750 وحدة بتكلفة 0 دج .

وكانت تكافة الحل ادن **13.345.000** دج .

I-2-3 : الحل النهائي : بعد التوصل إلى الحل الابتدائي يمكننا برنامج STORM من إيجاد الحل النهائي و الأمثل بعد 18 مرحلة ، لنخلص في الأخير إلى التكلفة الكلية المقدرة بـــ Z2=1.2195E +07 ، أو بمعنى آخر Z2= 12.195.000DA ، وهي أقل تكلفة يمكن التوصل إليها عن طريق نموذج النقل وبواسطة برنامج STORM ، وذلك للثلاثة أشهر المدروسة .

وقد كانت المراحل المنجزة للوصول إلى الحل الأمثل 18 مرحلة لنحصل في الأخير على الحل التالي:

TRANSPORTATION - ITERATION 18 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	1634	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	1136	273.6000	310809.6000
TGG	COLUMN 3	260	243.2000	63232.0000
TGG	COLUMN 4	3180	547.2000	1.7401E+06
TGG	COLUMN 8	100	798.0000	79800.0000
TGG	COLUMN 10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 6042874.0000				
H.ME	COLUMN 2	1385	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 9	340	121.6000	41344.0000
H.ME	COLUMN 11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 4038336.0000				
MGH	COLUMN 1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 5	151	158.0800	23870.0800
SKI Subtotal = 23870.0800				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 1	3728	436.6000	1.6276E+06
I.TO	COLUMN 6	117	699.2000	81806.4000
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1709451.0000				
CHT	COLUMN 5	629	224.9600	141499.8000
CHT	COLUMN 6	101	667.2800	67395.2800
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 220994.3000				

Total Cost = 1.2195E+07

Number of iterations = 18

و نستطيع تمثيل الحل النهائي لطريقة النقل بالطريقة العادية فـــي الجدول الآتي:

الجـــــدول رقـــــم (11) : الحل النهائي بطريقة النقل

D / S	تقرت	حاسي مسعود	ورقلـــة	غرداية	عنابة	الجزائـــر	تيزي وزو	TFT	رود النص	إليزي	جانت	الطلب الوهمي	العرض
تقرت	0 1634	273.6 1136	243.2 260	547.2 3180	896.8	988	912	798 100	395.2	1.617.22 2380	2.584	0	8690
حاسي مسعود	273.6	0 1385	106.4	410.4	1.170.4	1.261.6	1.185.6	524.4	121.6 340	1.343.6	2.310.4 1730	0	3455
المغـــير	152 1160	425.6	395.2	699.2	744.8	836	760	950	547.2	1.769.2	2.736	0	1160
الجزائر	988	1.261.6	1216	912	912	0 100	164.16	1.786	1.383.2	2.605.88	2.688	0	100
سكيكدة	836	1.109.6	1079.2	910	158.08 151	775.2	577.6	1.634	1.231.2	2.453.28	3.420	0	151
باتنـــة	509.2	782.8	752.4	1.056.4	418	661.2 22	650.56	1.307.2	904.4	2.126.48	3.093.2	0	22
عين توتة	463.6 3728	737.2	706.8	1.010.8	418	699.2 117	688.56	1.261.6	858.8	2.080.88	3.047.6	0	5840
شطابة	699.2	972.8	942.4	1.246.4	224.96 629	667.28 101	604.96 20	1.497.2	1.094.4	2.316.48	3.283.2	0	750
الطلب	6522	2521	260	3180	780	340	20	100	340	2380	1730	1995	20168

Z_2=12.195.000 DA

المصدر : من إعداد الطالب

من الجدول رقم (11) والذي يمثل الحل النهائي بطريقة النقل للبرنامج المقترح لمؤسسة النقل البري وحدة تقرت ، حصلنا على النتائج التالية :

1- النقل من تقرت إلى تقرت ماقيمته 1.634 وحدة ، بتكلفة 0دج.

- النقل من تقرت إلى حاسي مسعود ماقيمته 1.136 وحدة، بتكلفة 273.2دج .

- النقل من تقرت إلى ورقلة ماقيمته 260 وحدة، بتكلفة 243.2دج .

- النقل من تقرت إلى غرداية ماقيمته 3.180 وحدة، بتكلفة 547.2دج .

- النقل من تقرت إلى TFT ماقيمته 100 وحدة، بتكلفة 798دج .

- النقل من تقرت إلى إليزي ماقيمته 1.380 وحدة، بتكلفة 1617.22دج .

2 - النقل من حاسي مسعود إلى حاسي مسعود ماقيمته 1385 وحدة، بتكلفة 0دج .

- النقل من حاسي مسعود إلى رود النص ماقيمته 340 وحدة، بتكلفة 121.6دج .

- النقل من حاسي مسعود إلى جانت ماقيمته 1.730 وحدة، بتكلفة 2.310.4دج .

3 - النقل من المغير إلى تقرت ماقيمته 1.160 وحدة، بتكلفة 152دج .

4 - النقل من الجزائر إلى الجزائر ماقيمته 100 وحدة، بتكلفة 0دج .

5- النقل من سكيكدة إلى عنابة ماقيمته 151 وحدة، بتكلفة 158.08دج .

6 - النقل من باتنة إلى الجزائر ماقيمته 22 وحدة، بتكلفة 661.2دج .

7 - النقل من عين توتة إلى تقرت ماقيمته 3.728 وحدة، بتكلفة 463.6دج .

- النقل من عين توتة إلى الجزائر ماقيمته 117 وحدة، بتكلفة 699.2دج .

8 - النقل من شطابة إلى عنابة ماقيمته 926 وحدة، بتكلفة 224.96دج .

- النقل من شطابة إلى الجزائر ماقيمته 101 وحدة، بتكلفة 667.28دج .

- النقل من شطابة إلى تيزي وزو ماقيمته 20 وحدة، بتكلفة 604.96دج .

II- تحليل النتائج وتفسيرها:

للقيام بتحليل النتائج المتوصل إليها سوف نبدأ أولا بحساب التكلفة الإجمالية للنقل للمخطط المتبع من طرف المؤسسة ، وحسب التكاليف الوحدوية للنقل التي قمنا بحسابها فتكون كالتالي :

(Tgg H.ME):	2370 x 273.6 = 648432 DA
(Tgg GHA):	4350 x 547.2 = 2380320 DA
(Tgg OUA):	40 x 243.2 = 9728 DA
(Tgg ALG):	300 x 988 = 296400 DA
(Tgg TIZ):	20 x 912 = 18240 DA
(Tgg DJA):	770 x 2584 = 198968 DA
(Tgg ILZ):	400 x 1617.2 = 646880 DA
(Tgg TFT):	100 x 798 = 79800 DA
(Tgg R.No):	340 x 273.6 = 93024 DA
(H.ME Tgg):	3455 x 273.6 = 945288 DA
(MGA ANB):	860 x 744.8 = 640528 DA
(MGA DJA):	160 x 2736 = 437760 DA
(MGA ALG):	140 x 836 = 117040 DA
(ALG Tgg):	100 x 988 = 98800 DA
(SKI H.ME):	151.2 x 1109.6 = 167771.52DA
(BAT Tgg):	21.6 x 509.2 = 10998.72 DA
(I.To DJA):	960 x 3047.6 = 2925696 DA
(I. To ILZ):	2020 x 2080.9 = 4203418 DA
(I. To Tgg):	2880 x 436.6 = 1257408 DA
(CHT Tgg):	530 x 699.2 = 370576 DA
(CHT OUA):	220 x 942 = 207240 DA
	Z = 17145028.2 DA

ونستطيع حساب النسبة بين هذه التكلفة والتكلفة الناجمة عن الحل النهائي للبرنامج النهائي كالتالي :

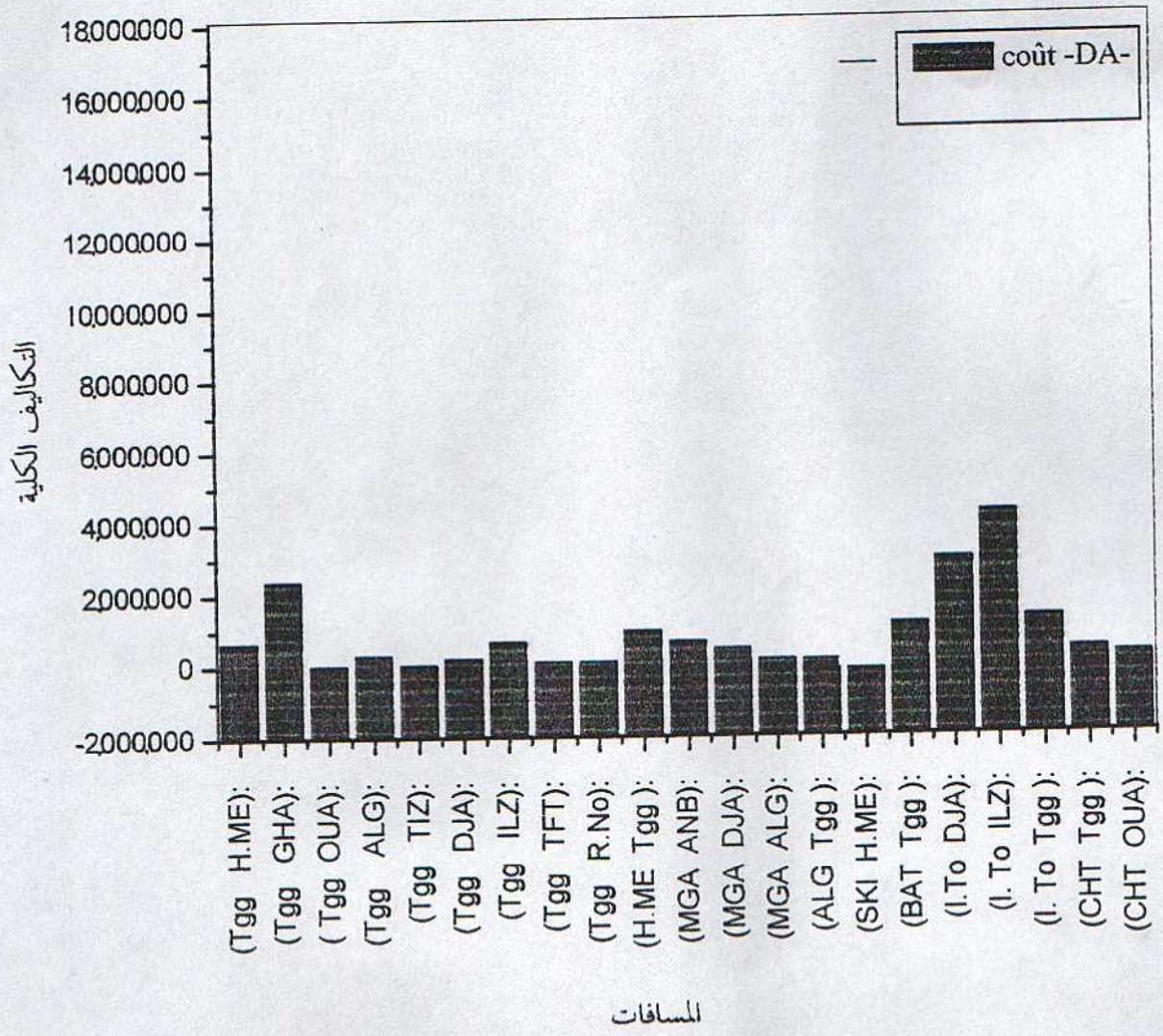
$$\frac{175145028.2-12195000}{17145028.2}=0,28$$

$$=28\%$$

أي أن التكلفة الإجمالية للنقل قد انخفضت بنسبة 28% عما كانت عليه في البرنامج المعمول به من طرف المؤسسة .

ولتوضيح هذه النتائج أعلاه ، سوف نقوم بتمثيلها في المدرج التكراري التالي ، والذي يمثل التكاليف الكلية بين المصادر والمصبات :

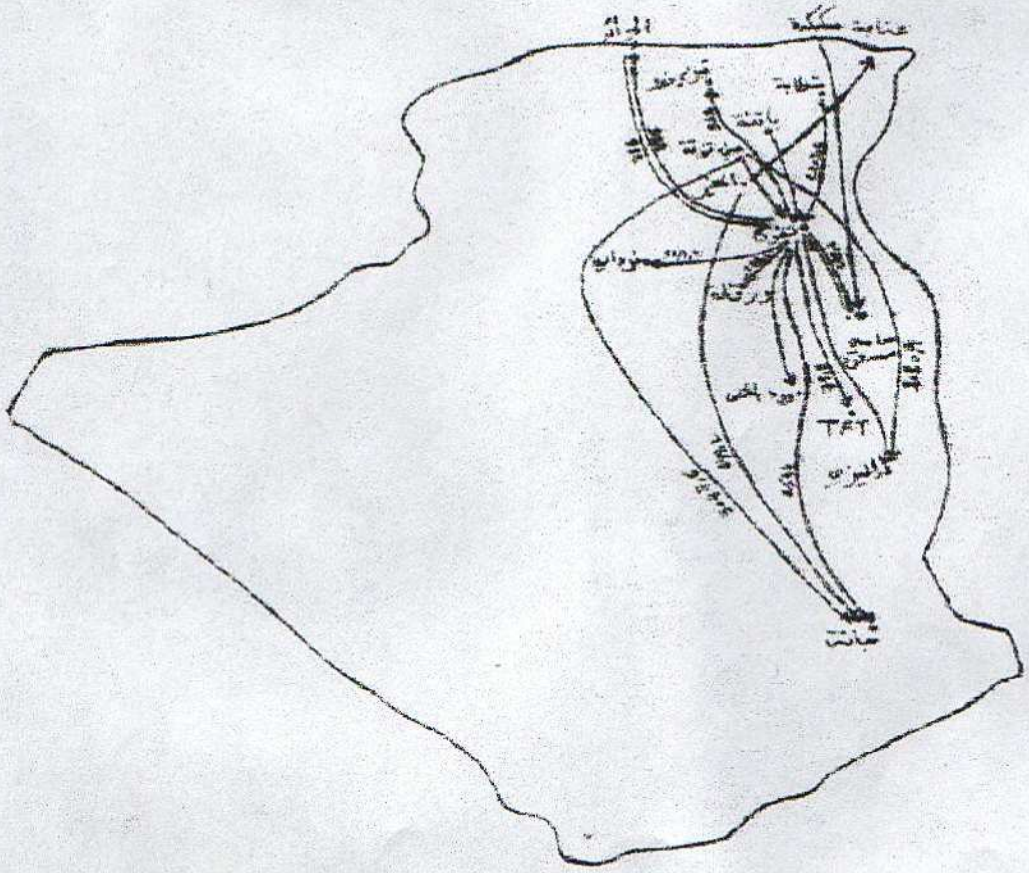
الشكل رقم (7) : مدرج تكراري يمثل التكلفة الكلية بين المصادر والمصبات



يظهر لنا من هذا المدرج مدى الاختلاف الكبير بين تكاليف النقل من منطقة إلى منطقة ، حيث يظهر الارتفاع الكبير بوضوح في العمود الذي يمثل المسافة بين عين توتة وإليزي ، بينما العكس بالنسبة للعمود الذي يمثل المسافة بين تقرت وورقلة .

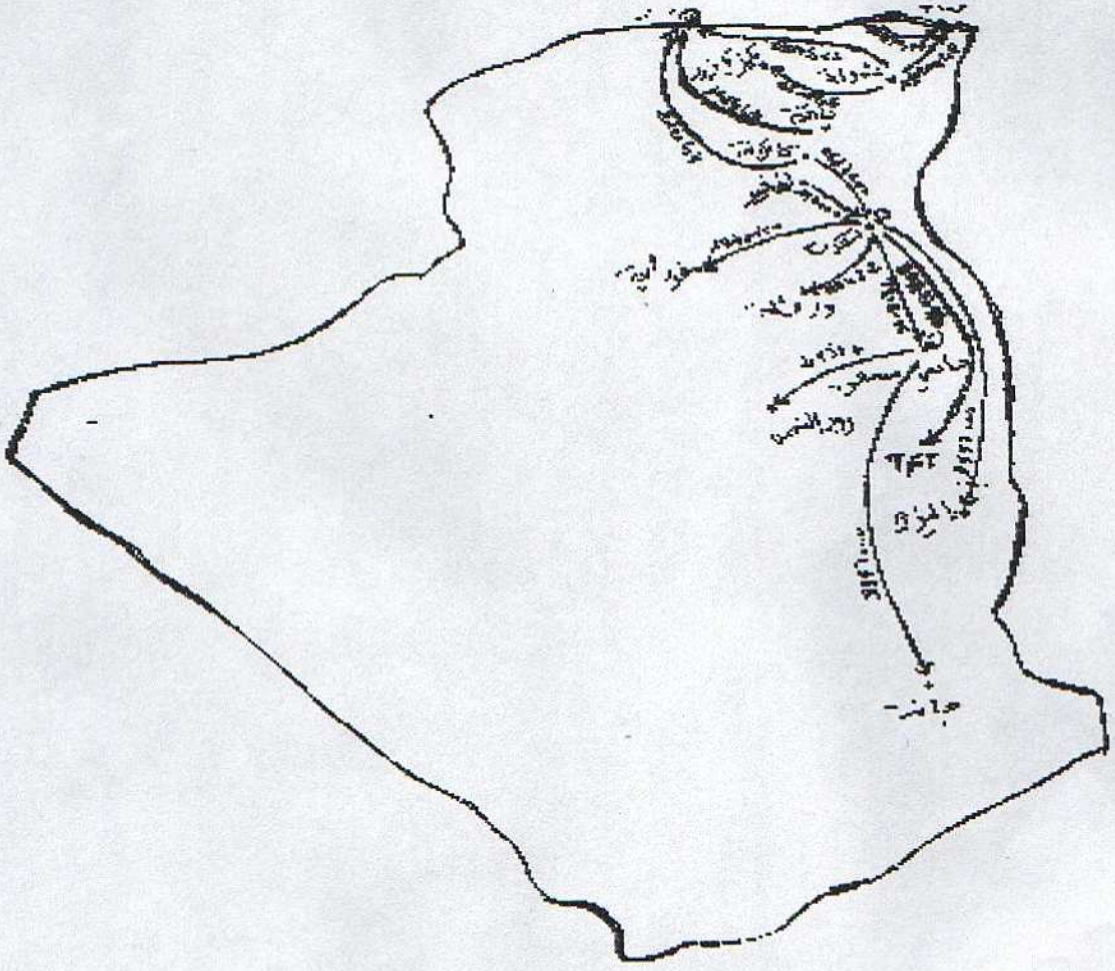
كذلك يمكننا أن نرسم النتائج المحصلة من برنامج النقل الخاص بالمؤسسة في الخريطة التالية ، والتي تبين لنا العلاقة بين المراكز و التكلفة الوحدوية للنقل بينها .

الشكل رقـــم(08): خريطة العلاقة بين المراكز و التكلفة الوحدوية للنقل بينها لبرنامج المؤسسة



من خلال هذه الخريطة يتبين لنا أن المؤسسة لا تراعـــي التكاليف الناجمة عن بعـــد المسافة بيـــن المراكـــز ، رغم علاقتها ببعض , حيث أنه كل ما زادت المسافة زادت التكلفة و العكس صحيح , فنجد أنها مثلا تقوم بالنقل من الجزائر إلى تقرت أو من عين توتة إلى إليزي و إلى جانت أو من سكيكدة إلى حاسي مسعود ، وهي كلها مسافات كبيرة جـــدا ، وبعد الوصول إلى برنامج مقترح يراعي هذه الفروق سوف نحاول رسم خريطة خاصة به وتكون كالتالي :

الشكل رقـــم (09):خريطة العلاقة بين المراكز وتكاليف النقل الكلية بينها للبرنامج المقترح



يتبين لنا من هذه الخريطة ، أنه و باعتماد البرنامج المقترح ، فإن تكاليف النقل وكذلك العلاقة بين المراكز تكون أكثر تمركزا ، بحيث أن عمليات النقل تصبح بين المراكز المتواجدة في الشمال بعضها ببعض وبين المراكز المتواجدة في الجنوب بعضها ببعض ، كذلك فبدلا من أن تكون عملية النقل بين الجزائر و تقرت تصبح بين الجزائر و الجزائر أو شطابة ، و بدلا من أن تكون بين تقرت و جانت تصبح بين حاسي مسعود و جانت ، وهذا طبعا كله بحسب المسافة بين المراكز فكلما كانت المسافة قريبة كلما كانت عملية النقل والعكس صحيح .

ومن خلال الشكل السابق رقم (08) المتمثل في خريطة التكاليف والمسافات بين المصادر والمصبات ، نلاحظ مدى التشتت الكبير بين مختلف المصادر والمصبات ، وعن طريق استعمال الأدوات الإحصائية والمتمثلة مقاييس التشتت يمكننا حساب التباين كالتالي :

$$VAR(X)=\frac{1}{\sum ni}\sum ni(x_i-\bar{x})^2$$

$$VAR\ (X)=\frac{\sum ni\ (x_i-\bar{x})^2}{\sum ni} \quad \text{.....(1)}$$

ومنه نضع الجدول الموالي:

جدول رقم (12) : عناصر حساب التباين الأول

$n_i(x_i-\bar{x})^2$	$n_i(x_i-\bar{x})$	التكرارات n_i	المسافات x_i	البيان
981.605.37	-990.76	2	180	Tgg H. ME
99.464.54	-315.38	1	360	Tgg GHA
265.616.54	-515.38	1	160	Tgg OUA
2.576.57	-50.76	2	650	Tgg ALG
5.682.14	-75.38	1	600	Tgg TIZ
1.049.846.14	1.024.62	1	1.700	Tgg DJA
151.025.5	388.62	1	1.064	Tgg ILZ
22.614.14	-150.38	1	525	Tgg TFT
172.540.54	-415.38	1	260	Tgg R.No
34.365.14	-185.38	1	490	MGH ANB
1.264.770.14	1.124.62	1	1.800	MGH DJA
15.720.14	-125.38	1	550	MGH ALG
2.983.34	54.62	1	730	SKI H. ME
115.858.54	-340.38	1	335	BAT Tgg
1.767.889.34	1.329.62	1	2.005	I. To DJA
481.108.7	693.62	1	1.369	I.To ILZ
137.181.34	-370.38	1	305	I.to Tgg
46.388.54	-215.38	1	460	CHA Tgg
1.251.74	-35.38	1	640	CHA OUA
6.618.488.44		21	1.4183	$\sum$

المصدر :إعداد الطالب حسب المعطيات المعروضة

(1) جلاطو جيلالي.الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة. ص(74) .

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{\sum N_i} = \frac{14183}{21} = 675.38km$$

$$VAR = \frac{1}{21}(6.618.488.44) = 315.166.116$$

من خلال النتائج يتبين لنا أن التباين يساوي 315.166.116 وهو كبير جدا ، أي ما يفسر مدى ابتعاد المصادر عن المصبات ، كما أن معدل متوسط المسافات المقطوعة بين المصادر والمصبات كبير، إذ يعادل 675.38 km وهو الآخر كبير .

ولأن المسافات لها علاقة بالتكاليف الوحدوية للنقل حسب ما أثبتناه ، إذن هذا ما يفسر ارتفاع التكاليف الكلية والتي وصلت إلى **17.145.028.2** DA ، كذلك من الشكل رقم (09) والذي يمثل خريطة التكاليف الكلية والمسافات بين المراكز للحل النهائي للنموذج المقترح ، نستطيع أيضا حساب التباين الخاص بها ، فيكون حسب الجدول كالتالي:

جدول رقم (13) : عناصر حساب التباين الثاني

البيان	المسافات x_i	التكرارات n_i	$n_i(x_i - \bar{x})$	$n_i(x_i - \bar{x})^2$
Tgg H. ME	180	1	-235.86	55629.9396
Tgg OUA	160	1	255.86-	65464.3396
Tgg GHA	360	1	55.86-	3120.3396
Tgg TFT	525	1	109.14	11911.5396
Tgg ILZ	1064	1	648.14	420085.46
H.ME R. No	80	1	335.86-	112801.94
H.ME DJA	1520	1	1104.14	1219125.14
MGH Tgg	100	1	315.86-	99767.5396
SKI ANB	104	1	311.86 -	97256.6596
BTN ALG	435	1	19.14	366.3396
I.To Tgg	305	1	110.86 -	12289.9396
I. To ALG	460	1	44.14	1948.3396
CHA ANB	148	1	-267.86	71748.9796
CHA ALG	439	1	23.14	535.4596
CHA TIZ	398	1	7.86 -	318.9796
$\sum$	6238	15		2172370.93

المصدر :إعداد الطالب حسب المعطيات المعروضة

$$\overline{X} = \frac{6238}{15} = 415.86km$$

$$VAR = \frac{1}{15}(2.172.370.93) = 144.824.72$$

من خلال هذا الجدول يتبين لنا أن التباين قد بلغ 144.824.72 ، وهو أقل من القيمة 315.166.116وذلك بنسبة:

$$\frac{315.166.116 - 144.824.72}{315.166.116} = 0.54$$

$$=54\%$$

وهذه النسبة تعني أن التباين قد قل بنسبة 54% عما كان عليه في السابق ، أي أن ابتعاد المصادر عن المصبات قد قل ، فأصبح متوسط المسافة بينها يقدر بـــ 415.86 km ، وهي أقل كذلك من القيمة 675.38 km .

ومن خلال كل هذا انخفضت التكلفة الكلية إلى 12.195.000 دج ، وهذا ما يدل على تمركز المراكز بعد أن كانت كثيرة التشتت ، فمن العلاقة بين المسافات والتكاليف الوحدوية ، والعلاقة الطردية بينهما ، عمل البرنامج على تقليصها إلى أقل ما يمكن ، وتفادي البعد بين المصادر والمصبات ، ومن تم تقليل التكاليف الكلية .

III- الاقتراحات :

من خلال النتائج المتحصل عليهاعن طريق البرنامج المقترح بتطبيق النموذج الرياضي ، والذي أدى الى تخفيض التكاليف أقل ما يمكن ، يمكننا أن نخلص إلى عدة اقتراحات تخص المؤسسة محل الدراسة (وحدة تقرت) ، وتكون كالتالي :

- إن أي برنامج تود المؤسسة تنفيذه على عمليات النقل عليها أن تراعي جل المسافات بين المراكز ، لما لها من تأثير كبير على رفع أو خفض التكاليف ، وذلك حسب بعد أو قرب المسافة ، وبالتالي عليها أن تختار النقل من أقرب المراكز إلى أقرب المصبات .
- على المؤسسة أن تعمل على تجديد أسطولها من الشاحنات ، نظراً لأن أغلبه قديم جداً ويكلف المؤسسة مصاريف إضافية للصيانة تزيد في التكلفة الوحدوية للنقل ، وبالتالي التكاليف الكلية .
- للتقليل من التكاليف ، على وحدة تقرت أن تقوم بالتعاون مع باقي الوحدات في مختلف أنحاء الوطن ، وتحسين طرق الاتصال بينها لتحسين خدماتها ، والتخلص من التكاليف المكانية .
- على المؤسسة أن تقوم بالوقوف في وجه المنافسة التي توجهها من طرف المؤسسات الخاصة ، وذلك بمراعاة تقليل تكاليف النقل (سعر النقل) ، والاهتمام بعنصري الزمن والأمان أكثر ما يمكن لكسب رضا المتعاملين .
- على المؤسسة أن تقوم بحساب التكاليف الخاصة بالنقل عن طريق إستعمال النماذج الرياضية للحصول على نتائج أكثر دقة .

خلاصة الفصل الثالث :

في هذا الفصل سعينا و كما رأينا إلى إيجاد حل للبرنامج المقترح ، وذلك من خلال استعمال أسلوب النقل وعن طريق البرنامج STORM والذي مكننا من إيجاد الحل الابتدائي وكذا الحل النهائي المتواصل إليه بعد 18 مرحلة ، فشاهدنا من خلالها أن التكاليف تنخفض في كل مرحلة عن المرحلة التي سبقتها ، إلى أن وصلنا إلى الحل الأمثل و الذي تقدر التكاليف فيه بـــ 12.195.000دج بعد أن كانت تقدر بـــ 13.445.000 دج في الحل الابتدائي ، وفي البرنامج الذي وضع من طرف المؤسسة إذ كانت تقدر بما يفوق 17 مليون دج خلال الثلاثي الثاني من سنة 2002 . و قد خلصنا في الأخير إلى تحليل النتائج المتوصل إليها وتفسيرها واقتراح جملة من الاقتراحات التي يمكن أن تفيد المؤسسة في خط سيرها .

الخاتمة

-الـــخاتـــمة:

لقد حاولنا في هذا البحث، تسليط الضوء على ظاهرة يغفل عنها ، وهي ظاهرة ارتفاع تكاليف النقل خاصة في مؤسسة تعتبر وسائل النقل رأس مالها الحقيقي ، ونشاط النقل هو عمودها الفقري ، حيث أنه ومن خلال ذلك تعرضنا إلى نشاط النقل بصفة عامة بكل جوانبه ، لتتطرق إلى تلك المشكلة والتي من أجلها أثرنا هذا الموضوع ، ألا وهي كيفية الوصول إلى تحقيق أدنى تكاليف للنقل بالمؤسسة الوطنية للنقل البري؟ .

ولقد لاحظنا من خلال هذه الدراسة أن أسلوب النقل هو أنجع وسيلة لتحقيق هذا الهدف ، والتخلص من كبر تلك التكاليف التي تعتبر خسارة لا مبرر لها لأي مؤسسة يبنى نشاطها على هذا الميدان ، بحيث أنه وكما أسلفنا الذكر فإن تكاليف النقل تعتبر من أكبر التكاليف في عملية الإمداد ، حيث أنها تكلف المؤسسة مبالغ هائلة يرجى التقليل منها لتحقيق أكبر ربح ممكن .

و نلاحظ أن للنقل أشكال كثيرة يجب لاختيار إحداها مراعاة عدة أشياء منها التكلفة الناجمة عن نوعية وسيلة النقل ، نوع المعاملات المبرمة ، وطبيعة السلع المنقولة وأماكن تواجد المعاملات ، أما فيما يخص الفرضيات التي وضعناها

***اختبار الفرضيات** :إن اختبار الفرضيات كان كالتالي:

1- فرضية أن نشاط النقل هو النشاط الوحيد والأساسي لمؤسسة S.N.T.R : فمن خلال دراستنا لوضعية المؤسسة وملاحظتها والإطلاع على نشاطها، يتبين لنا بأنها مؤسسة ذات نشاط خدماتي بحت يتمثل في خدمة النقل، ودلك نتيجة لسياسة التخصص التي اتبعتها الدولة بعد الاستقلال.

2- فرضية أن الحل الرياضي كفيل بتقليل التكاليف : لقد لاحظنا من خلال النتائج المتحصل عليها أن الحل الرياضي وبواسطة أسلوب النقل مكننا من خفض تكاليف نقل هذه المؤسسة من أكثر من 17 مليون دج إلى 12.195.000.00 دج ، وهو يعتبر إنجازا مهما من حيث فائدته في رفع ربح هذه المؤسسة التي يعتبر نشاط النقل أهم عنصر فيها .

3- يجب أن يكون بناء أي نموذج مقترح على أساس إمكانيات المؤسسة وتكاليف نقلها : من خلال هذه الدراسة أيضا لاحظنا أن النموذج الذي اقترحناه والمبني أساسا على حساب التكاليف الوحدوية للنقـــــل و المرتبطة بالمسافة المقطوعة ، غير أنه وكما أوضحنا لتقليل هذه التكاليف يجب أيضا تحسين وسائل النقل و تقليل أي تكاليف يحتمل أن تنجر عنها كتكاليف الصيانة وقطع الغيار وغير ذلك ، كما يجب أيضا عند وضع برنامج النقل مراعاة المصادر المنقول منها من حيث توزعها وأماكن تواجدها .

4- للوقوف في وجه المنافسة لا بد من إيجاد أسطول نقل متكامل : من هذه الدراسة لواقع مؤسسة S.N.T.R ومن خلال أنها لم تعد الوحيدة في ميدان النقل خاصة بعد ظهور الناقلين الخواص ، كان لا بد من إيجاد أسطول نقل متكامل يتميز بالحداثة وحسن أداء الوظيفة المنوطة به ، حتى تتحسن صورة المؤسسة وتبقى المهيمنة على هذا السوق ، خاصة مع الدقة و السرعة و الأمان و قلة أسعار النقل و التكاليف المرافقة له .

***نتائج الدراسة:** من خلال الإجابة على الفرضيات يمكننا أن نستنتج النتائج التالية :

1- ضرورة إدماج سياسة الإصلاح والتجديد على معدات المؤسسة، للحفاظ على آدائها وحسن عملها. يجب عند تحديد تكاليف النقل تقسيمها إلى تكاليف ثابتة ومتغيرة حتى يمكن مراقبتها .

2- قدم أسطول النقل وعدم حداثته ومواكبته للعصر.

3- غياب نجاعة الإصلاح على هياكل المؤسسة باعتبارها تعمل بطرق إدارية وفنية قديمة كما كان يعمل بها سابقا.

4- عدم الاهتمام بالطرق الرياضية في حساب تكاليف النقل، بل عملية الحساب تعتمد على سعر معين للكيلومتر يعتبر هو المرجع في عملية حساب أسعار النقل دون مراعاة التكاليف الناجمة عن الصيانة والتكاليف المرافقة لعملية النقل.

5- غياب تخطيط يحدد مناطق النقل بما يتوائم مع إمكانيات المؤسسة.

6- إن النتائج المتوصل إليها عن طريق البرنامج المقترح للمؤسسة حقق مكاسب أكبر من البرنامج المعمول به من طرفها وذلك نظرا لطول المسافات ، لكن هذا لا يمنع من النقل عبر المسافات الطويلة لما تقتضيه الضرورة لذلك ونظرا لعدم تواجد بعض المنتجات إلا في أماكن محددة وبالتالي لا يمكنهم الاستغناء عنها .

***توصيات الدراسة:**

1- الاستفادة من الدراسات الرياضية في حساب تكاليف النقل الحقيقية ومن تم أسعاره.

2- الاستفادة من الدراسات الجامعية والكفاءات العليا.

3- ضرورة الإصلاح الهيكلي والفني للمؤسسة بما يضمن الحفاظ على نشاطها.

4- يجب استعمال الشاحنات ذات الوزن الثقيل (التي تحمل أطنان أكثر) وذات السرعة الأكثر وذلك للتخلص من عبأ التكاليف الزائدة .

5- إن طول المسافات كان له الدور الكبير في رفع تكاليف النقل ولذلك يجب القيام بتقسيم هذه المهمة على كامل وحدات المؤسسة على مستوى التراب الوطني .

***آفاق الدراسة:**

بعد الدراسة المقتضية لهذا الموضوع يمكننا أن نقترح بعض الآفاق الأخرى للدراسة :

1- إن البحث اقتصر على دراسة وحدة تقرت وتبقى آفاق في دراسات تقوم بالدراسة على مستوى المؤسسة الأم ككل.

2- تفتح المجال لأبحاث متخصصة لقطاع النقل ككل في المؤسسات من نوع المؤسسة المدروسة.

الملاحق

الملحق الأول

الشكل الأول : وثيقة شخصية

STJR

SERVICE TRANSPORT

C/C | | |

Centre de transport 2 | | |

Matricule chauffeur 4 | | | | | | |

FICHE INDIVIDUELLE

DIRECTION UNITE : .....

NOM et Prénoms : .....

CHEF DE GROUPE : .....

Année 19 | | | 10

Mois 11 | | |

Page 13 | |

1 / 11 TRACTEUR	R.N. 40		OBSERVATIONS	CENTRE EMETTEUR	CENTRE RECEPTEUR
SEMI REMORQUE	R.S. 44				
23	P.A. 48				
N° FR 30	P.B. 52				
TT 36 / ROT 38	P.C. 56				
	Total 60				
CONVOYEUR					
NOM :	MATRICULE 75				
2 / 12 TRACTEUR	R.N. 40		OBSERVATIONS	CENTRE EMETTEUR	CENTRE RECEPTEUR
SEMI REMORQUE	R.S. 44				
23	P.A. 48				
N° FR 30	P.B. 52				
TT 36 / ROT 38	P.C. 56				
	Total 60				
CONVOYEUR					
NOM :	MATRICULE 75				
3 / 14 TRACTEUR	R.N. 40		OBSERVATIONS	CENTRE EMETTEUR	CENTRE RECEPTEUR
SEMI REMORQUE	R.S. 44				
23	P.A. 48				
N° FR 30	P.B. 52				
TT 36 / ROT 38	P.C. 56				
	Total 60				
CONVOYEUR					
NOM :	MATRICULE 75				
4 / 14 TRACTEUR	R.N. 40		OBSERVATIONS	CENTRE EMETTEUR	CENTRE RECEPTEUR
SEMI REMORQUE	R.S. 44				
23	P.A. 48				
N° FR 30	P.B. 52				
TT 36 / ROT 38	P.C. 56				
	Total 60				
CONVOYEUR					
NOM :	MATRICULE 75				
5 / 14 TRACTEUR	R.N. 40		OBSERVATIONS	CENTRE EMETTEUR	CENTRE RECEPTEUR
SEMI REMORQUE	R.S. 44				
23	P.A. 48				
N° FR 30	P.B. 52				
TT 36 / ROT 38	P.C. 56				
	Total 60				
CONVOYEUR					
NOM :	MATRICULE 75				
6 / 14 TRACTEUR	R.N. 40		OBSERVATIONS	CENTRE EMETTEUR	CENTRE RECEPTEUR
SEMI REMORQUE	R.S. 44				
23	P.A. 48				
N° FR 30	P.B. 52				
TT 36 / ROT 38	P.C. 56				
	Total 60				
CONVOYEUR					
NOM :	MATRICULE 75				

Imp. ennadi - El Harrach

الملحق الثاني

الشكل الثاني : وثيقة الشحن

SOCIETE NATIONALE DES TRANSPORTS ROUTIERS

DECLARATION D'EXPEDITION (1)

C. 100

Code C.F. N° D'ORDRE

DATE DE DEPOT :

Date d'enlèvement souhaité par le client :

EXPEDITEUR (2) .....

Lieu de chargement (3) .....

Jour et heures possibles de chargement .....

DESTINATAIRE (2) .....

Lieu de déchargement (3) .....

Jour et heures possibles de déchargement .....

NOMBRE DE COLIS (Marques et Numéros)	MARCHANDISES		POIDS OU VOLUME (Tonne M3 Hl)
	CODE	NATURE	

PIECES JOINTES .....

DEBITEUR .....

OBSERVATIONS (4) .....

RESERVE A LA S.N.T.R

Contre de .....

Transporteur désigné .....

Véhicule Mle ..... Code

Feuille de Route N° .....

Date et heure de chargement .....

Signature du Transporteur

Cachet de SNTR

Expédition (5) Port Payé

En Compte

A ..... le .....

Signature et cachet de l'Expéditeur.

(1) Les conditions générales du transport sont imprimées au verso de ce document.
(2) Nom et Prénom ou dénomination sociale
(3) Adresse.
(4) Le client doit mentionner éventuellement : Les noms et numéros téléphone de la personne à contacter, l'itinéraire demandé, tâchuge nécessaire, manutentions particulières ou de durée exceptionnelle, nom du mandataire désigné pour convoyer l'expéditions, conditions particulières d'enlèvement de livraison, indication des difficultés d'accès aux lieu de chargement et déchargement, s'il s'agit de denrées périssables ou marchandises sujettes à dissécation.
(5) Rayer les mentions inutiles

LOGITRANS TOUGGOURT

الملحق الثالث

الشكل الرابع :

ETAT DES REALISATIONS PAR VEHICULES ET PAR CHAUFFEURS

MOIS : M A I
ANNEE : 2002
G. T. M. N° 02

CHAUFFEURS	C O D E S		KM REEL PARC		C O N S O M M A T I O N S				ILD	P.E.	C. A. / H. T.	OBS.
	VHLES	S/R	K.C.	K.V.	G.OIL	PNEUX	ACC.	PLB	JOUR			
KEMARI	13ZC011	2A2030	4310	4960	4913					03	315 000.00	
GANA	13ZC012	0A2115	3225	3225	3351					06	215 000.00	
BENSLIMANE	023	2A2007	1350	1350	1431					10	108 000.00	
HADRI	024	2A2043	4350	4350	4698					03	348 000,00	
MESSAOUDI	028	2A2037	4650	4650	4929	02				03	310 000.00	
HALASSA	029	1A5558	4500	4500	4950					03	285 000.00	
ABID	036	0E6108	1749	1749	1924					08	103 200.00	
SERAY	037	2A2070	4050	4050	4212	02				04	324 000.00	
SKHAR	039	0A2040	4500	4500	4770					03	285 000,00	
KHABAR	040	1B2063	3300	3300	3498					08	220 000.00	
BOUKHALOUA	03ZC260	1B2070	4500	4500	4860					03	225 000,00	
LAGOUNE	364	1T2046	3690	3690	4059					06	225 000.00	
BERRI	369	2A2007	5325	5325	5538					03	342 000.00	
ALLAOUA	372	1T2057	4275	4275	4531					03	286 000.00	
ZKIZKI	373	1B2056	2850	2850	2964					08	190 000,00	
HADRI	375	SQLO	3979	3979	4378	06				09	218 500.00	
LAROUCI	43AC018	GBO	3690	3690	3911	02				06	225 000.00	
EL BAR	006	"	3690	3690	3985	02				06	225 000,00	
DACHER	020	"	4650	4650	4836					03	310 000.00	
BELAKHDAR	023	"	3690	3690	3764	02				06	225 000.00	
AISSANI	44AC008	"	4650	4650	5023					03	310 000.00	
T O T A L	21VHS	15 S/R	80 973	81 623	86 527	16	/	/	/	109	6 [illegible] 700.00	56%

الملحق الثالث

الشكل الخامس :

LOGITRANS TOUGGOURT

ETAT DES REALISATIONS PAR VEHICULES ET PAR CHAUFFEURS

MOIS : J U I N
ANNEE : 2002
G. T. M. Nº 01

CHAUFFEURS	C O D E S		KM REEL PARC		C O N S O M M A T I O N S				ILD	P.E.	C. A. / H. T.	OBS.
	VELES	S/R	K.C.	K.V.	G.OIL	PNEUX	ACC.	PLB	JOUR			
MISSI	13ZC005	OA2121	4650	4650	5208	/	/	/	/	03	294.500.00	
MEZARGAT	" 007	OA2107	4500	4500	4860	/	/	/	/	00	300.000.00	
MEZERGAT	" 009	1T2061	3150	3150	3276	/	/	/	/	06	215.000.00	
HAMIANI	" 013	1A5554	5191	5191	6437	/	/	/	/	03	328.500.00	
KHEMISSI	" 014	1B2070	4650	4650	5208	/	/	/	/	03	294.500.00	
DAIFI	" 016	2A2015	4650	4650	5115	/	/	/	/	03	294.500.00	
HADRI	" 017	2A2040	3900	3000	4134	/	/	/	/	04	260.000.00	
YAGOUB	" 018	2A2006	4500	4500	4770	/	/	/	/	03	360.000.00	
GUESMIA	" 021	1A5580	4650	4650	5304	/	/	/	/	03	294.500.00	
EL BAR	" 025	2A2050	3300	3300	3762	/	/	/	/	04	270.000.00	
GOUGUI	03ZC096	2A2033	4350	4350	4611	/	/	/	/	02	275.500.00	
NOUHA	03ZC173	1T2075	3750	3750	3975	/	/	/	/	06	250.000.00	
BOUTI	" 361	2A2018	4550	4650	5208	/	/	/	/	03	294.500.00	
KERBOUSSA	" 368	2AZ007	4650	4550	4635	/	/	/	/	02	284.500.00	
BEKRA	" 365	2A2018	2273	2273	2609	/	/	/	/	15	109.500.00	
CHAFFOU	" 368	1B2056	4650	4650	5022	/	/	/	/	03	294.500.00	
LEMBARKI	" 370	1T2015	4847	4817	5825	/	/	/	/	03	319.500.00	
BENMANA	43AC001	G.B.O	5145	5145	5762	/	/	/	/	03	332.500.00	
LAICHI	43AC004	G.B.O	3690	3690	4134	/	/	/	/	05	225.000.00	
BENKOUIDER	43AC007	G.B.O	3900	3900	4134	/	/	/	/	06	260.000.00	
[illegible]	43AC008	G.B.O	3490	3490	4287	/	/	/	/	04	328.500.00	
BOUHANIA	" 012	G.B.O	5191	5191	5769	/	/	/	/	03	328.500.00	
MEDAI	" 019	G.B.O	5191	5191	5771	/	/	/	/	03	328.500.00	
BOUHANIA	44AC001	G.B.O	5191	5191	5763	/	/	/	/	03	328 500.00	
TOTAL	24 VHLS	17 S/R	104309	194309	115327	/	/	/	/	95	6.777.500,00	56%

LOGITRANS TOUGGOURT

الملحق الثالث

الشكل السادس :

ETAT DES REALISATIONS PAR VEHICULES ET PAR CHAUFFEURS

MOIS : J U I N
ANNEE : 2002
G. T. M. N° 02

CHAUFFEURS	C O D E S		KM REEL PARC		C O N S O M M A T I O N S				ILD	P.E.	C. A. / H. T.	OBS.
	VHLES	S/R	K.C.	K.V.	G.OIL	PNEUX	ACC.	PLB	JOUR			
KEMARI	13ZC011	2A2030	4500	4500	4860	/	/	/	/	03	300.000.00	
GANA	13ZC012	0A2115	3000	3900	4134	/	/	/	/	04	260.000.00	
HADRI	13ZC024	2A2043	4200	4200	4712	/	/	/	/	03	342.000.00	
MESSAOUDI	13ZC028	2A2037	3600	3600	4016	/	/	/	/	04	252.000.00	
HALASSA	13ZC029	1A5558	4350	4350	4611	/	/	/	/	03	275.500.00	
HAMIDATOU	13ZC031	1T2057	1050	1050	1218	/	/	/	/	20	70.000.00	
ABID	036	0E6108	3235	3489	3833	/	/	/	/	03	395.068,00	
SERAY	037	2A2079	3300	3300	3696	/	/	/	/	04	270.000.00	
SEHAR	039	0A2040	4500	4500	4860	/	/	/	/	03	285 000.00	
BELARBI	040	1B2063	3750	3750	4050	/	/	/	/	06	255.000,00	
KHABAR	03%0260	1B2070	4650	4650	5301	/	/	/	/	08	294,500.00	
LAGOUNE	364	1T2046	6692	5191	8913	/	/	/	/	03	425.760,00	
BERRI	369	1T2023	4500	4500	4770	/	/	/	/	03	300.000,00	
ALLAOUA	372	1T2057	2400	2400	2688	/	/	/	/	15	160.000.00	
ZEIZEI	373	1B2956	4500	4500	4860	/	/	/	/	03	300.000.00	
HOUFA	375	2B2083	4847	4847	4860	/	/	/	/	03	319.500,00	
EL BAR	43AC006	G.B.O	4200	4200	4712	/	/	/	/	04	280.000.00	
LAROUCI	018	"	3690	3690	4133	/	/	/	/	05	225.000.00	
FORTAS	020	"	2250	2250	2419	/	/	/	/	10	150.000.00	
BELAKHDAR	023	"	7036	7036	7881	/	/	/	/	03	441.000.00	
BOUBEKEUR	44AC009	"	3601	3601	4137	/	/	/	/	05	243.500.00	
T O T A L	21VHS	16 S/R	84 751	83504	95330	05	/	/	/	110	5.844.828,00	58%

74

الملحق الرابع

مراحل الحل النهائي

TRANSPORTATION - ITERATION 2 - SUMMARY REPORT

---------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	2126	273.6000	581673.6000
TGG	COLUMN 10	42	1617.2000	67922.4000
TGG Subtotal = 649596.0000				
H.ME	COLUMN 2	395	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 3	260	106.4000	27664.0000
H.ME	COLUMN 4	2800	410.4000	1.1491E+06
H.ME Subtotal = 1176784.0000				
MGH	COLUMN 4	380	699.2000	265696.0000
MGH	COLUMN 5	780	744.8000	580944.0000
MGH Subtotal = 846640.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 6	151	775.2000	117055.2000
SKI Subtotal = 117055.2000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 6	67	699.2000	46846.4000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	2338	2080.9000	4.8651E+06
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1245	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1.0616E+07				
CHT	Dummy	750	0.0000	0.0000
CHT Subtotal = 0.0000				
Total Cost = 1.3421E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 2 - SUMMARY REPORT

---------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	2126	273.6000	581673.6000
TGG	COLUMN 10	42	1617.2000	67922.4000
TGG Subtotal = 649596.0000				
H.ME	COLUMN 2	395	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 3	260	106.4000	27664.0000
H.ME	COLUMN 4	2800	410.4000	1.1491E+06
H.ME Subtotal = 1176784.0000				
MGH	COLUMN 4	380	699.2000	265696.0000
MGH	COLUMN 5	780	744.8000	580944.0000
MGH Subtotal = 846640.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 6	151	775.2000	117055.2000
SKI Subtotal = 117055.2000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 6	67	699.2000	46846.4000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	2338	2080.9000	4.8651E+06
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1245	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1.0616E+07				
CHT	Dummy	750	0.0000	0.0000
CHT Subtotal = 0.0000				
Total Cost = 1.3421E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 3 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	1975	273.6000	540360.0000
TGG	COLUMN 10	193	1617.2000	312119.6000
TGG Subtotal = 852479.6000				
H.ME	COLUMN 2	546	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 3	260	106.4000	27664.0000
H.ME	COLUMN 4	2649	410.4000	1.0871E+06
H.ME Subtotal = 1114814.0000				
MGH	COLUMN 4	531	699.2000	371275.2000
MGH	COLUMN 5	629	744.8000	468479.2000
MGH Subtotal = 839754.4000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 5	151	158.0800	23870.0800
SKI Subtotal = 23870.0800				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	2187	2080.9000	4.5509E+06
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1245	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1.0408E+07				
CHT	Dummy	750	0.0000	0.0000
CHT Subtotal = 0.0000				
Total Cost = 1.3253E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 4 - SUMMARY REPORT

Row	Column	Amount	Unit Cost	Cell Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	1346	273.6000	368265.6000
TGG	COLUMN 10	822	1617.2000	1.3293E+06
TGG Subtotal = 1697604.0000				
H.ME	COLUMN 2	1175	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 3	260	106.4000	27664.0000
H.ME	COLUMN 4	2020	410.4000	829008.0000
H.ME Subtotal = 856672.0000				
MGH	COLUMN 4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 5	151	158.0800	23870.0800
SKI Subtotal = 23870.0800				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	1558	2080.9000	3.2420E+06
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1874	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 9098739.0000				
CHT	COLUMN 5	629	224.9600	141499.8000
CHT	Dummy	121	0.0000	0.0000
CHT Subtotal = 141499.8000				
Total Cost = 1.2644E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 5 - SUMMARY REPORT

Row	Column		Amount	Unit Cost	Cell Cost
TGG	COLUMN	1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN	2	1225	273.6000	335160.0000
TGG	COLUMN	10	9431617.2000		1.5250E+06
TGG Subtotal = 1860180.0000					
H.ME	COLUMN	2	1296	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN	3	260	106.4000	27664.0000
H.ME	COLUMN	4	1899	410.4000	779349.6000
H.ME Subtotal = 807013.6000					
MGH	COLUMN	4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000					
ALG	COLUMN	6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000					
SKI	COLUMN	4	121	910.0000	110110.0000
SKI	COLUMN	5	30	158.0800	4742.4000
SKI Subtotal = 114852.4000					
BAT	COLUMN	6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000					
I.TO	COLUMN	6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN	7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN	8	1001261.6000		126160.0000
I.TO	COLUMN	9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN	10	14372080.9000		2.9903E+06
I.TO	COLUMN	11	17303047.6000		5.2723E+06
I.TO	Dummy		1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 8846950.0000					
CHT	COLUMN	5	750	224.9600	168720.0000
CHT Subtotal = 168720.0000					
Total Cost = 1.2623E+07					

TRANSPORTATION - ITERATION 6 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	965	273.6000	264024.0000
TGG	COLUMN 10	1203	1617.2000	1.9455E+06
TGG Subtotal = 2209516.0000				
H.ME	COLUMN 2	1556	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 4	1899	410.4000	779349.6000
H.ME Subtotal = 779349.6000				
MGH	COLUMN 4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	121	910.0000	110110.0000
SKI	COLUMN 5	30	158.0800	4742.4000
SKI Subtotal = 114852.4000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	1177	2080.9000	2.4492E+06
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 8489684.0000				
CHT	COLUMN 5	750	224.9600	168720.0000
CHT Subtotal = 168720.0000				
Total Cost = 1.2588E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 7 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 10	2168	1617.2000	3.5061E+06
TGG Subtotal = 3506089.0000				
H.ME	COLUMN 2	2521	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 4	934	410.4000	383313.6000
H.ME Subtotal = 383313.6000				
MGH	COLUMN 4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	121	910.0000	110110.0000
SKI	COLUMN 5	30	158.0800	4742.4000
SKI Subtotal = 114852.4000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 4	965	1010.8000	975422.0000
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 10	212	2080.9000	441150.8000
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 7457038.0000				
CHT	COLUMN 5	750	224.9600	168720.0000
CHT Subtotal = 168720.0000				
Total Cost = 1.2456E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 8 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 10	2168	1617.2000	3.5061E+06
TGG Subtotal = 3506089.0000				
H.ME	COLUMN 2	2521	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 4	722	410.4000	296308.8000
H.ME	COLUMN 10	212	1343.6000	284843.2000
H.ME Subtotal = 581152.0000				
MGH	COLUMN 4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	121	910.0000	110110.0000
SKI	COLUMN 5	30	158.0800	4742.4000
SKI Subtotal = 114852.4000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 4	1177	1010.8000	1.1897E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 11	1730	3047.6000	5.2723E+06
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 7230177.0000				
CHT	COLUMN 5	750	224.9600	168720.0000
CHT Subtotal = 168720.0000				
Total Cost = 1.2427E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 9 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 10	2168	1617.2000	3.5061E+06
TGG Subtotal = 3506089.0000				
H.ME	COLUMN 2	2521	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 10	212	1343.6000	284843.2000
H.ME	COLUMN 11	722	2310.4000	1.6681E+06
H.ME Subtotal = 1952952.0000				
MGH	COLUMN 4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	121	910.0000	110110.0000
SKI	COLUMN 5	30	158.0800	4742.4000
SKI Subtotal = 114852.4000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 4	1899	1010.8000	1.9195E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 7	20	688.5600	13771.2000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 11	1008	3047.6000	3.0720E+06
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 5759607.0000				
CHT	COLUMN 5	750	224.9600	168720.0000
CHT Subtotal = 168720.0000				
Total Cost = 1.2328E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 10 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6522	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 10	2168	1617.2000	3.5061E+06
TGG Subtotal = 3506089.0000				
H.ME	COLUMN 2	2521	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 10	212	1343.6000	284843.2000
H.ME	COLUMN 11	722	2310.4000	1.6681E+06
H.ME Subtotal = 1952952.0000				
MGH	COLUMN 4	1160	699.2000	811072.0000
MGH Subtotal = 811072.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN 5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 4	1919	1010.8000	1.9397E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 11	1008	3047.6000	3.0720E+06
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 5766052.0000				
CHT	COLUMN 5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000				
Total Cost = 1.2327E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 11 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	6310	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 3848936.0000				
H.ME	COLUMN 2	2521	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 11	934	2310.4000	2.1579E+06
H.ME Subtotal = 2157914.0000				
MGH	COLUMN 1	212	125.0000	26500.0000
MGH	COLUMN 4	948	699.2000	662841.6000
MGH Subtotal = 689341.6000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN 5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 4	2131	1010.8000	2.1540E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	COLUMN 11	796	3047.6000	2.4259E+06
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 5334250.0000				
CHT	COLUMN 5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000				
Total Cost = 1.2321E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 12 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	5514	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	796	273.6000	217785.6000
TGG	COLUMN 10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 4066721.0000				
H.ME	COLUMN 2	1725	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 3996992.0000				
MGH	COLUMN 1	1008	125.0000	126000.0000
MGH	COLUMN 4	152	699.2000	106278.4000
MGH Subtotal = 232278.4000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN 5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 3	260	706.8000	183768.0000
I.TO	COLUMN 4	2927	1010.8000	2.9586E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 3712957.0000				
CHT	COLUMN 5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000				
Total Cost = 1.2300E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 13 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------				Unit	Cell -------
Row	Column		Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN	1	5362	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN	2	796	273.6000	217785.6000
TGG	COLUMN	3	152	243.2000	36966.4000
TGG	COLUMN	10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 4103688.0000					
H.ME	COLUMN	2	1725	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN	11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 3996992.0000					
MGH	COLUMN	1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000					
ALG	COLUMN	6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000					
SKI	COLUMN	4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN	5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000					
BAT	COLUMN	6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000					
I.TO	COLUMN	3	108	706.8000	76334.4000
I.TO	COLUMN	4	3079	1010.8000	3.1123E+06
I.TO	COLUMN	6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN	8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN	9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	Dummy		1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 3759165.0000					
CHT	COLUMN	5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN	7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000					
Total Cost = 1.2296E+07					

TRANSPORTATION - ITERATION 14 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	5254	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	796	273.6000	217785.6000
TGG	COLUMN 3	260	243.2000	63232.0000
TGG	COLUMN 10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 4129953.0000				
H.ME	COLUMN 2	1725	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 3996992.0000				
MGH	COLUMN 1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN 5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 1	108	436.6000	47152.8000
I.TO	COLUMN 4	3079	1010.8000	3.1123E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	COLUMN 9	340	858.8000	291992.0000
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 3729984.0000				
CHT	COLUMN 5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000				
Total Cost = 1.2293E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 15 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	4914	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	1136	273.6000	310809.6000
TGG	COLUMN 3	260	243.2000	63232.0000
TGG	COLUMN 10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 4222977.0000				
H.ME	COLUMN 2	1385	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 9	340	121.6000	41344.0000
H.ME	COLUMN 11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 4038336.0000				
MGH	COLUMN 1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN 5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 1	448	436.6000	195596.8000
I.TO	COLUMN 4	3079	1010.8000	3.1123E+06
I.TO	COLUMN 6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN 8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 3586436.0000				
CHT	COLUMN 5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000				
Total Cost = 1.2283E+07				

TRANSPORTATION - ITERATION 16 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------				Unit	Cell -------
Row	Column		Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN	1	1835	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN	2	1136	273.60003	10809.6000
TGG	COLUMN	3	260	243.2000	63232.0000
TGG	COLUMN	4	3079	547.2000	1.6848E+06
TGG	COLUMN	10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 5907806.0000					
H.ME	COLUMN	2	1385	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN	9	340	121.6000	41344.0000
H.ME	COLUMN	11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 4038336.0000					
MGH	COLUMN	1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000					
ALG	COLUMN	6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000					
SKI	COLUMN	4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN	5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000					
BAT	COLUMN	6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000					
I.TO	COLUMN	1	3527	436.6000	1.5399E+06
I.TO	COLUMN	6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	COLUMN	8	100	1261.6000	126160.0000
I.TO	Dummy		1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1818474.0000					
CHT	COLUMN	5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN	7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000					
Total Cost = 1.2200E+07					

TRANSPORTATION - ITERATION 17 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------				Unit	Cell -------
Row	Column		Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN	1	1735	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN	2	1136	273.60003	10809.6000
TGG	COLUMN	3	260	243.2000	63232.0000
TGG	COLUMN	4	3079	547.2000	1.6848E+06
TGG	COLUMN	8	100	798.0000	79800.0000
TGG	COLUMN	10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 5987606.0000					
H.ME	COLUMN	2	1385	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN	9	340	121.6000	41344.0000
H.ME	COLUMN	11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 4038336.0000					
MGH	COLUMN	1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000					
ALG	COLUMN	6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000					
SKI	COLUMN	4	101	910.0000	91910.0000
SKI	COLUMN	5	50	158.0800	7904.0000
SKI Subtotal = 99814.0000					
BAT	COLUMN	6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000					
I.TO	COLUMN	1	3627	436.6000	1.5835E+06
I.TO	COLUMN	6	218	699.2000	152425.6000
I.TO	Dummy		1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1735974.0000					
CHT	COLUMN	5	730	224.9600	164220.8000
CHT	COLUMN	7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 176320.0000					
Total Cost = 1.2198E+07					

TRANSPORTATION - ITERATION 18 - SUMMARY REPORT

----------Cell ------			Unit	Cell -------
Row	Column	Amount	Cost	Cost
TGG	COLUMN 1	1634	0.0000	0.0000
TGG	COLUMN 2	1136	273.6000	310809.6000
TGG	COLUMN 3	260	243.2000	63232.0000
TGG	COLUMN 4	3180	547.2000	1.7401E+06
TGG	COLUMN 8	100	798.0000	79800.0000
TGG	COLUMN 10	2380	1617.2000	3.8489E+06
TGG Subtotal = 6042874.0000				
H.ME	COLUMN 2	1385	0.0000	0.0000
H.ME	COLUMN 9	340	121.6000	41344.0000
H.ME	COLUMN 11	1730	2310.4000	3.9970E+06
H.ME Subtotal = 4038336.0000				
MGH	COLUMN 1	1160	125.0000	145000.0000
MGH Subtotal = 145000.0000				
ALG	COLUMN 6	100	0.0000	0.0000
ALG Subtotal = 0.0000				
SKI	COLUMN 5	151	158.0800	23870.0800
SKI Subtotal = 23870.0800				
BAT	COLUMN 6	22	661.2000	14546.4000
BAT Subtotal = 14546.4000				
I.TO	COLUMN 1	3728	436.6000	1.6276E+06
I.TO	COLUMN 6	117	699.2000	81806.4000
I.TO	Dummy	1995	0.0000	0.0000
I.TO Subtotal = 1709451.0000				
CHT	COLUMN 5	629	224.9600	141499.8000
CHT	COLUMN 6	101	667.2800	67395.2800
CHT	COLUMN 7	20	604.9600	12099.2000
CHT Subtotal = 220994.3000				

Total Cost = 1.2195E+07

Number of iterations = 18

الملحق الخامس

مثال توضيحي

مثال:نفرض أن هناك شركة في مدينة طرابلس تملك ثلاثة مصانع (X1,X2,X3) لإنتاج الثلاجات ، وهي تقع في ثلاث أماكن جغرافية مختلفة ، وتقوم الشركة بشحن الإنتاج من هذه المصانع إلى ثلاثة مخازن (Y1,Y2,Y3) ، لغرض التخزين ، والنقل هذا يتم عند تكلفة قدرها (4.8.8) دينار للثلاجة الواحدة ، وذلك من المصنع X1 إلى المخازن

(Y1,Y2,Y3) على التوالي/ وتكلفته من المصنع X2 إلى المخازن (Y1,Y2,Y3) ، (16.24.16) على التوالي ، ومن المصنع X3 إلى نفس المخازن (24.16.8) على التوالي، وتقدر القدرة الإنتاجية للمصانع الثلاثة (77.82.56) ثلاجة في الشهر ، والقدرة التخزينية للمخازن الثلاثة (41.102.72) ثلاجة في الشهر .

ولحل هذا المثال نستخدم طرقتي الركن الشمالي الغربي وطريقة أقل التكاليف في الحل المبدئي .

أولا: طريقة الركن الشمالي الغربي : وتنطلق من أقصى الشمال الغربي في المربع المشكل من X1 Y1 وذلك بتخصيص وحدات تنقل خلاله لتشبع جميع الأعمدة والصفوف .

جدول خط السير

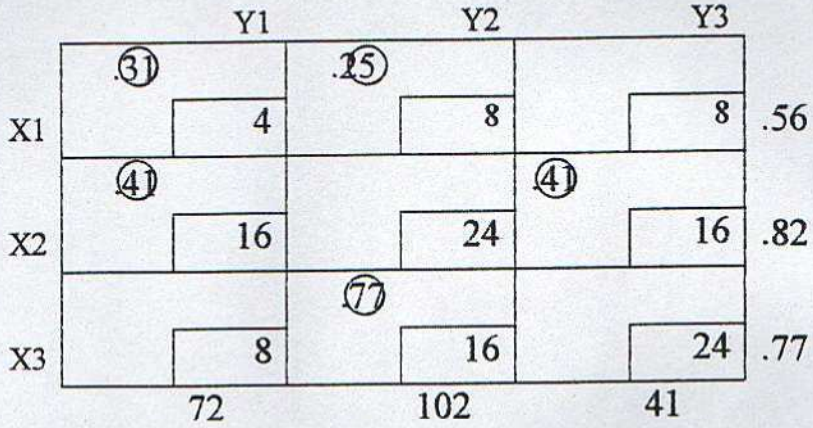
	Y1	Y2	Y3	
X1	(56) 4	8	8	56
X2	(16) 16	(66) 24	16	82
X3	8	(36) 16	(41) 24	77
	72	102	41	

ونقوم بالانطلاق من هذه الخطوة للحصول على الحل ، والتكلفة المترتبة عن هذه الخطة التوزيعية هي :

مجموع التكاليف: (41X 24)+(36 X 16)+(66 X 24)+(16 X 16)+(56 X 4) = 3624 دينار، وهذا هو الحل المبدئي .

ثانيا:طريقة أقل التكاليف : باستعمال نفس المثال نقوم باستبعاد المسار X2Y2 والمسار X3Y3 ، نظرا لأن تكلفتهما تعد أقصى تكلفة وهي 24 دينار للثلاجة الواحدة المنقولة ، ولنفرض أن الحل المبدئي يكون كالآتي:

خط السير.



مجموع التكاليف = (31 X 4)+ (25 x 8) +(41 X 16) +(41 X 16) (77 X 16) = 2868 دينار .

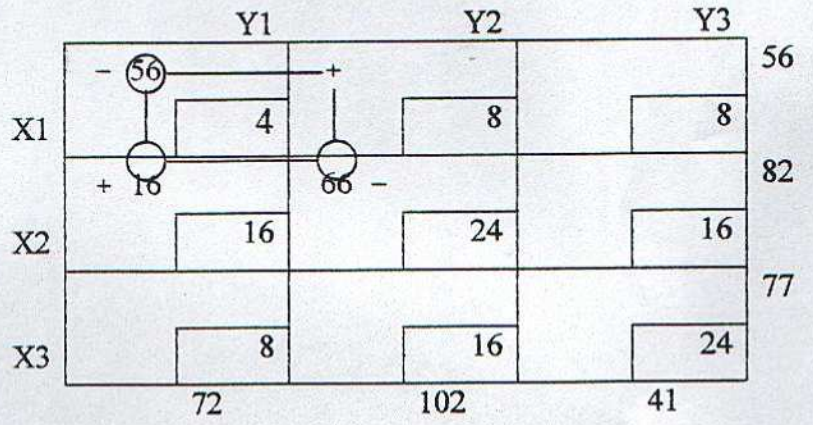
إيجاد الحل الأمثل :

ويكون ذلك باتباع إحدى الطرقتين ، إما طريقة الحجر المتنقل (طريقة التخطيStepping Stone Méthode) ، أو طريقة الحل المرافق (SOLUTION DUAL) .

فنحاول تخفيض تكلفة النقل لأقل من 3624 دينار .

-وحسب طريقة الحجر المتنقل ، نقوم باختبار المسارات (X1Y2),(X1Y3),(X2Y3),(X3Y1) ، فنبدأ مثلا بـــ (X1Y2) فإذا ذهبت ثلاجة من المصنع X1 إلى المخزن Y2 ، فهذا لابد ينجر عنه إنقاص ثلاجة من المصنع X2 المرسلة إلى المخزن Y2 لإحداث التوازن ، وهذا يؤدي إلى أن ثلاجة من المصنع X2 لا يتم توزيعها ، وبالتالي يتم إنقاصها وتوجيهها إلى المخزن Y1 ، وبالتالي تكون الطاقة التخزينية للمخزن Y1 أقل من الثلاجات المرسلة ، وعليه يجب إنقاص ثلاجة من الثلاجات المرسلة من المصنع X2 إلى المخزن Y1 ، وعملية الإنقاص والزيادة هذه يعبر عنه بالإشارة (+،-) في الجدول الآتي :

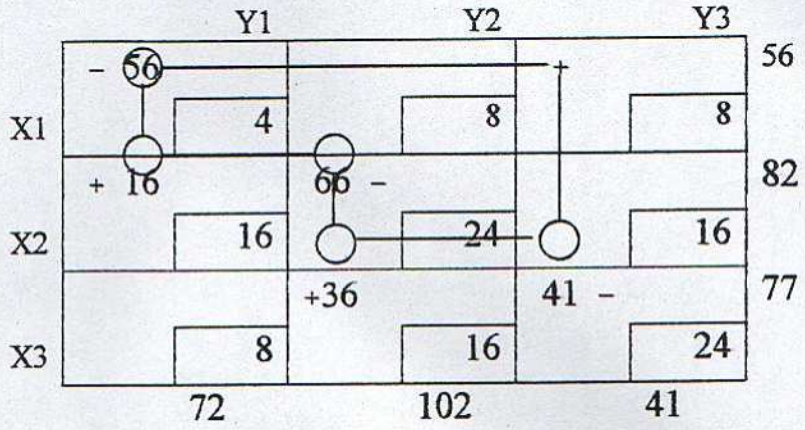
تحسين الحل



وبالتالي تصبح التكاليف كالآتي: (8-24+16-4) = -4 دينار.

ونتم الحل للمثال بالجدول الآتي :

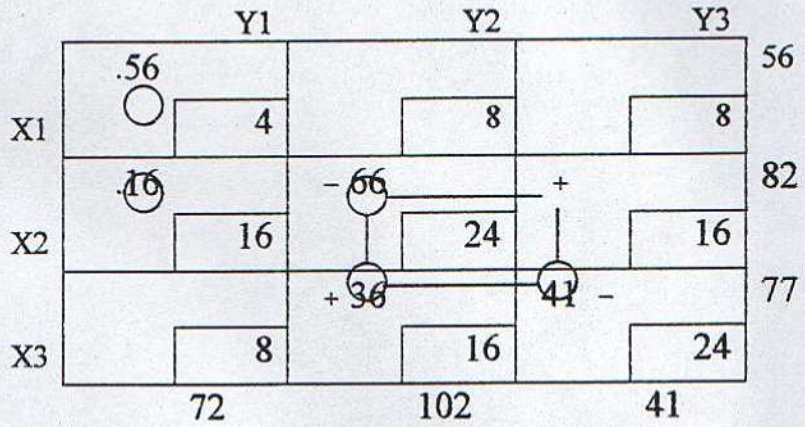
متابعة تحسين الحل.



X1Y3 : (8-24+16-24+16-4)= (-12) دينار .

ونتابع الحل بالجدول الموالي :

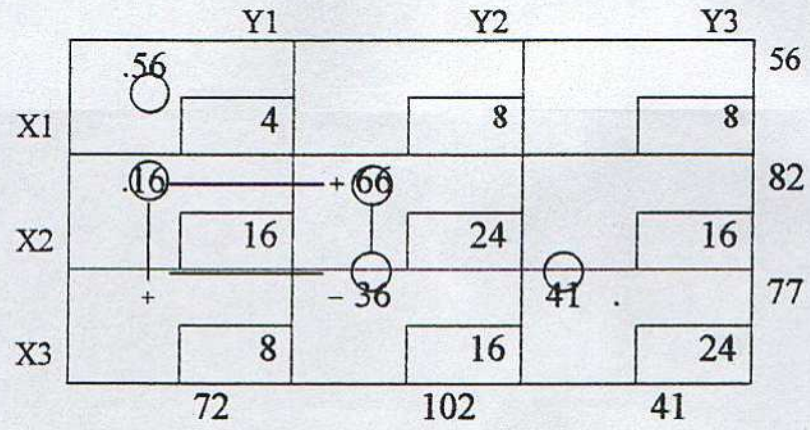
متابعة تحسين الحل.



X2Y3 : (24-16+24-16)= (-16) دينار.

ونتابع الحل بالجدول الآتي :

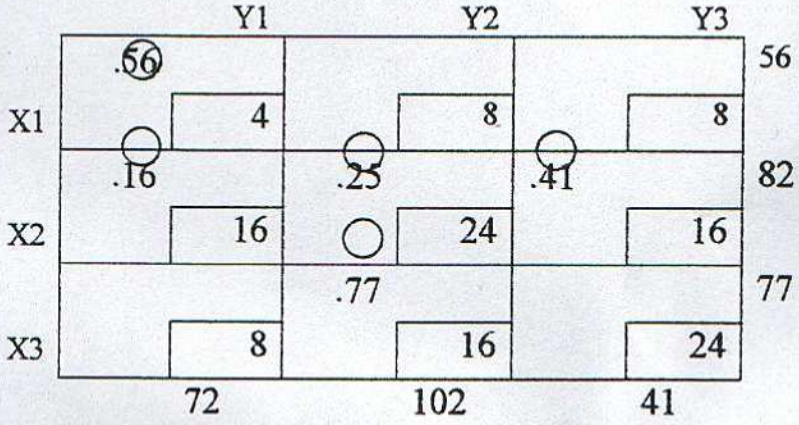
متابعة تحسين الحل .



X3Y1: (8-16+24-16) = 5 دينار.

ومن خلال ملاحظة كل النتائج ، ندرك بأن X2Y3 هي أفضل حالة نظرا لأن التكاليف سوف تقل بمقدار 16 دينار ، ولمعرفة عدد الثلاجات الواجب إرسالها عبر المسار X2Y3 نتبع الخط المغلق الذي تم عن طريق هذا المسار ، ثم ننظر إلى عدد الثلاجات الموجودة داخل الدوائر والمصحوبة بإشارة سالبة ، ونأخذ أقلها دون الاهتمام بالإشارة والتي سوف نجدها (41–) ، ومنه تكون هذه هي القيمة الأولى التي نبحث عنها ، وبإرسال 41 ثلاجة من X2 إلى Y3 تتغير طريقة التوزيع ونكون قد انتقلنا إلى وضعية ثانية أفضل من الأولى وهذا ما يوضحه الجدول الآتي :

إنتقال الحل إلى وضعية ثانية.

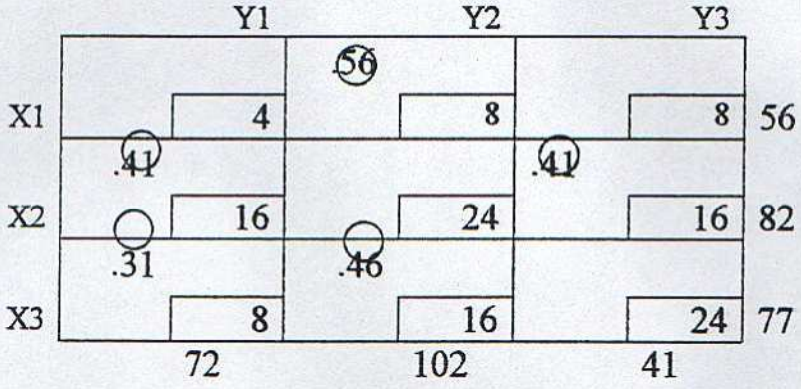


وتكون التكاليف وفق هذه الخطوة كالآتي:

((4x56))+((16x16)+((24x25)+((16x41)+((16x77)) = 2968 دينار، وهي أقل من 3624 دينار .

وبعد هذا نتبع خطوات الحل السابقة ويكون التقييم الجديد والأخير كالآتي :

الوصول إلى الحل الأمثل.



وتكون التكاليف : ((8x31))+((16x46))+((16x41))+((8x56)) = 2744 وهي أقل من التكاليف السابقة .

ونستطيع عندها تقييم المربعات غير المستخدمة في هذا الجدول ، ويكون ذلك كالآتي :

X1Y1: (4-8+16-8) = 4 دينار .

X1Y3: (8-16+8-16+16-8) = 8 دينار .

X2Y2: (24-16+8-16) = 0 دينار .

X3Y3: (24-16+16-8) = 16 دينار .

ومن خلال هذه النتائج الموجبة نستنتج أننا لا نستطيع تحسين الحل أكثر من هذا الحل الأخير، ومن خلاله نقول أن هذا الحل هو الحل الأمثل .

- طريقة التوزيع المعدل لتحسين الحل (MODI) : في هذه الطريقة نستعمل مجهولين (U,V) ، الذين مجموعهما يساوي تكلفة نقل ثلاجة واحدة وهذا في المربعات المستخدمة فقط أي بمعنى (U+V=C) ، بحيث أن (U) تمثل الصفوف و (V) تمثل الأعمدة ، وفي مثالنا السابق توجد مربعات مستخدمة ومن ثمة هناك خمسة معادلات ، بحيث وبالاستناد إلى الحل المحصل عليه بطريقة أقل التكاليف :

يمكننا من الحصول على النتائج :

الملحق الأول

الشكل الثاني : وثيقة دوران

SNTR

PARC N°

Feuille de Roulage

Nº 020045

N° Tracteur	N° Remorque	N° Feuille de Route	Destination	Date de départ
Chauffeur	Convoyeur	Lieu de départ	Itinéraire	Date d'arrivée : Jour / Heure

Etapes Rotations

Arrivée	le									
	à									
	lieu									
Départ	le									
	à									

RAVITAILLEMENTS

carburants	Qté									
	N° bon									
	Fournisseur									
lubrifiants	Qté									
	N° bon									
	Fournisseur									

PNEUMATIQUES

	A. V.	INTER	A. R.		LIEU	Numéro
Tracteur	D.	D.E.	D.E.	DEPOSE		
	G.	D.I.	D.I.			
		G.E.	G.E.			
		G.I.	G.I.			
Remorque		D.E.	D.E.	POSE		
		D.I.	D.I.			
		G.E.	G.E.			
		G.I.	G.I.			

CONSOMMATIONS Carb. Lub.

	Carburants	Lubrifiants
Stock départ		
Cumul route		
Total		
Arrivée		
consommation		

Kilométrage	Arrivée	Départ	Parcouru	consommations aux 100 km	Carburants	Lubrifiants

Entretien

programme	kilométrage

réparations

MOTIF

N° B.T

ou Facture

Déplacements

Temps accordé

Temps passé

Journées deplacement

OBSERVATIONS

CONSIGNES AU DEPART	DECLARATIONS CHAUFFEURS AU RETOUR

VISAS

Départ (Adjoint exploitation)	Retour (chauffeur)	Arrivée (Adjoint exploitation)

LOGITRANS TOUGGOURT
SERVICE EXPLOITATION

ETAT DES REALISATIONS PAR VEHICULES ET PAR CHAUFFEURS

الملحق الثالث

الشكل الأول :

MOIS : AVRIL
ANNEE : 2002
G. T. M. Nº 1

CHAUFFEURS	C O D E S		KM REEL PARC		C O N S O M M A T I O N S				ILD	P.J.	C. A. / H. T.	OBS.
	VHLES	S/R	K.C.	K.V.	G.OIL	PNEUX	ACC.	PLR	JOUR			
BOUTI	13ZC005	OA2121	4650	4650	4836					03	294 500.00	
KINED	007	1T2023	2400	2400	2544					12	160 000.00	
LEHZERGAT	009	1T2061	2250	2250	2385					13	150 000.00	
HAMDANI	013	1A5554	4935	4851	5731					00	967 500.00	
DAIFI	016	2A2015	4650	4650	5022					03	294 500.00	
GUESMIA	017	2A2040	600	600	648					16	40 000.00	
YAGOUB	018	0A2107	2250	2250	2340					12	150 000.00	
CHACHA	019	SOLO	2249	2249	2474					15	123 500.00	
BELAHAMOU	021	1A5580	3450	3450	3657					06	218 500.00	
EL BAR	025	2A2050	4500	4500	4860					03	360 000.00	
NOUHA	03ZC085	1A5655	4500	4500	4770					03	200 000.00	
AZIZI	173	1T2075	4350	4350	4611					03	290 000.00	
GUESMIA	187	1T2023	300	300	318					25	19 000.00	
BOUBKEUR	361	OA2140	4650	4650	4836					03	294 500.00	
SAADOUDI	363	2A2033	4650	4650	4743					03	294 500.00	
BEKRA/HADROUG	365	SOLO	7093	7093	7660					03	389 500.00	
FORTAS	370	1T2015	5842	5108	6569					00	1000 055.25	
CHAFOU	368	1B2056	4500	4500	4680					03	30 000.00	
MESSAOUDI	023	2A2037	2700	2700	2862					12	180 000.00	
BENAMARA	43AC001	GBO	2644	2644	2802					08	146 972.00	
LARCINI	004	"	3002	3002	3182					04	207 000.00	
BELKHAMSA	005	"	2644	2644	2855					10	146 972.00	
CHINOUNE	008	"	2644	2644	2749	10				10	146 972.00	
BENHANIA	012	"	3346	3346	3546					06	216 000.00	
[illegible]	[illegible]	"	[illegible]	[illegible]	[illegible]					10	145 972.00	
BOUHANIA	44AC001	GBO	3346	3346	3613					06	216 000.00	
TOTAL	26VLES		90789	89971	97201	10	/	/	/	192	7052 943.25	56%

69

LOGITRANS TOUGGOURT
SERVICE EXPLOITATION

الملحق الثالث

الشكل الثاني :

ETAT DES REALISATIONS PAR VEHICULES ET PAR CHAUFFEURS

MOIS : AVRIL
ANNEE : 2002
G. T. M. N°2

CHAUFFEURS	C O D E S		KM REEL PARC		C O N S O M M A T I O N S				ILD	P.E.	C. A. / H. T.	OBS.
	VHLES	S/R	K.C.	K.V.	G.OIL	PNEUX	ACC.	PLB	JOUR			
KEMARI	13ZC011	2A 2030	1050	1050	1113					12	70 000.00	
GANA	012	0A 2115	4500	4500	4770					03	300 000.00	
BENSLIMANE	023	2A 2007	1950	1950	2106					13	156 000.00	
HADRI	024	2A 2043	4500	4500	4860					03	360 000.00	
MESSAOUD	028	2A 2037	1876	2130	2123					10	112 800.00	
SKHAR	029	0A 2115	3300	3300	3432					06	209 000.00	
ABID	036	OE 6108	4019	3927	4370					03	337 128.80	
SERAY	037	2A 2070	4500	4500	4590					00	360 000.00	
GUERMIT	039	2A 2015	4560	4650	4836					03	294 500.00	
BELARBI	039	0A 2040	4650	4650	4929					03	294 500.00	
KHABAR	040	1B 2063	4600	4500	4630					03	200 000.00	
BOUKHALOUA	03ZC360	1B 2070	4800	4500	4860					03	285 000.00	
LAGOUNE	364	1T 2046	5842	5108	6012					00	1000 055.25	
ROUMANE	369	2A 2006	4650	4650	4936					03	294 500.00	
ALLAOUA	371	1T 2057	3000	3000	3180					06	200 000.00	
HAMIDATOU	373	1B 2083	4935	4201	5917					00	332 555.25	
HADRI	375	SOLO	3633	3633	3923					08	199 500.00	
EL BAR	43AC006	GBO	2988	2988	3167					05	155 971.00	
LAROUCI	018	"	3346	3346	3480					04	216 000.00	
DACHER	020	"	4500	4500	4690					00	200 000.00	
KRIBAR	028	"	2644	2644	2802					15	146 972.00	
AISSANI	44AC009	GBO	4500	4500	4873					00	200 000.00	
TOTAL	12VLES		84033	82727	90649		/	/	/	104	6824 483.80	56%

70

LOGITRANS TOUGGOURT

ETAT DES REALISATIONS PAR VEHICULES ET PAR CHAUFFEURS

الملحق الثالث

الشكل الثالث :

MOIS : M A I
ANNEE : 2002
G. T. M. Nº 01

CHAUFFEURS	C O D E S		KM REEL PARC		C O N S O M M A T I O N S				ILD	P.E.	C. A. / H. T.	OBS.
	VHLES	S/R	K.C.	K.V.	G.OIL	PNEUX	ACC.	PLB	JOUR			
BOUTI	13ZC005	0A2121	4500	4500	4770					03	285 000.00	
KINED	- 007	1T2023	2100	2100	2268					15	140 000.00	
MEZERGAT	- 009	1T2061	4650	4650	5022					03	310 000.00	
HAMDANI	- 013	1A5554	3020	2974	3177					08	209 963.10	
KHEMISSI	- 014	182057	4500	4500	4680					03	285 000.00	
DAIFI	- 016	2A2015	4500	4500	4860					03	285 000.00	
GUESMIA	- 017	2A2041	9150	9150	9516					03	595 000.00	
YAGOUB	- 018	0A2107	2650	2550	2754	04				08	192 000.00	
BELAHAMOU	- 021	1A5580	3900	3900	4212					06	247 800.00	
EL BAR	- 025	2A2050	4350	4350	4698					03	348 600.00	
CHACHA	- 019	5010	1038	1038	1142					20	57 000.00	
NOUHA	03ZC085	1A5655	3975	3975	4213					04	265 050.00	
AZIZI	- 173	1T2075	4650	4650	4836					03	310 000.00	
KINED	- 187	1T2023	1050	1050	1155					23	70 000.00	
BOUBKEUR	- 361	2A2115	4500	4500	4680					03	285 000.00	
SAADOUDI	- 363	2A2033	4500	4500	4860	02				03	285 000.00	
BEKRA/HADROUG	- 365	5010	6055	6055	6660					03	332 500.00	
BOUHANIA	- 368	182056	4650	4650	4836					03	310 000.00	
FORTAS	- 370	1T2015	3680	3680	3885					06	225 000.00	
BENAMARA	43AC001	GBO	2829	3175	3182	02				08	175 500.00	
LAHCINI	- 004		3690	3690	3837	02				06	225 000.00	
BELKHAMSA	- 005	"	5018	5364	5502	02				03	297 000.00	
CHINOUNE	- 008	"	3173	3519	3613					08	184 000.00	
BOUHANIA	- 012	"	3690	3690	3764					06	225 000.00	
MENAI	- 018		[illegible]	[illegible]	[illegible]	02				08	175 000.00	
BOUHANIA	44AC001	"	2829	3175	3302					08	175 600.00	
T O T A L	26	17	101386	103070	108766	14	/	/	/	170	6 494 463.10	56%

71

ION MANAGEMMENT ,(INC : NEW YORK ,1965).

6- GWILIAM.K.M & MACKIE.P.J , **ECONOMICS AND TRANSPORT POLICY,**(LONDON.GEORGE ALLEN &UNWIN LTD , 1975) .

7- NASH,SA , **ECONOMICS OF PUBLIC TRANSPORT** ,(1ST.ED,NEW YORK . LONGMAN GROUP – LTD , 1982) .

8- NAYLOR ET BYRNE,EIGENE, **LINEAR PROGRAMMING** , (CALIFORNIA WADUVORTH PUBLUSHING CO INC° , 1973) .

9- RICHARD LEVIN ET RADOLPH LAMONE,**LINEAR PROGRAMMING MANAGEMMENT FOR DECISIONNS**(RECHARD,IRWIN.INC, 1978.

10- SIMONARD MICHEL , **PROGRAMATION LINEARE TECHNIQUE DE CALCUL ECONOMIQUE ,**(ED.DUNOD,TOM1 , 1972).

11- S.B.FAHMY , **MATHEMATICAL ASPECTS OF COSTS ACCONTING,**(UNIVERSITE OF TEXAS DOCTORAL DISSERTATION , 1967).

12- STUB S.P.ET OTHERS , **TRANSPORT ECONOMICS,**(LONDON GEORGE ALLEN ET UNWIN , 1984).

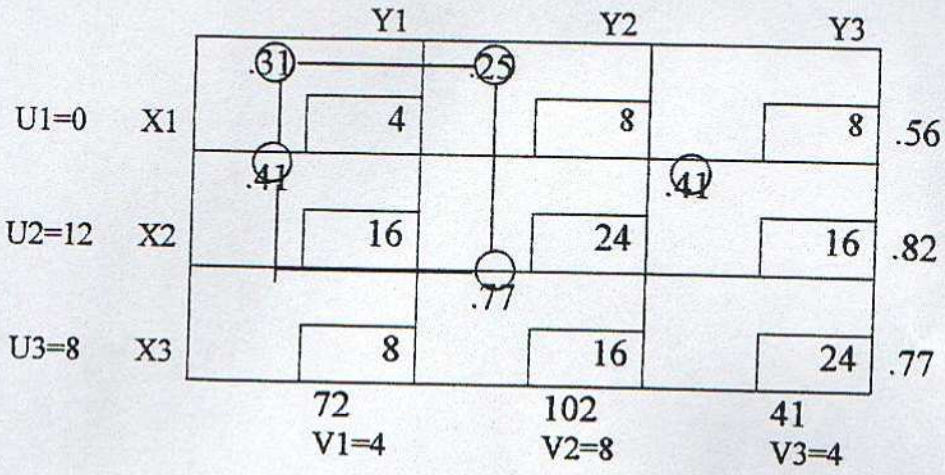
13- VASEK CHVATAL, **LINEAR PROGRAMMING,**(FREEMAN 1983).

14- WOLF.F.I: **TRANSPORTATION AND POLITICTS,**(NEW YORK.D. VANNO STRANDCO.INC 1963).

3- البرامـــــج:

Storm software, incorporated, f0 box 22658, Cleveland, DH 44129998 (c) copyright 1991.

تحسين الحل



$$\begin{cases} U1+V1=4 \\ U2+V1=16 \\ U1+V2=8 \\ U3+V2=16 \\ U2+V3=16 \end{cases}$$

وهي ناتجة عن تقاطع الصف (i) مع العمود (j) للمربعات المستخدمة .

ونظرا لأنه توجد ستة مجاهيل وخمس معادلات ، فإننا نضع إحدى (U)=0 ولتكن U1 ، ثم نقوم بعملية التعويض

مثلا: $Ui + Vj = 4$

$0 + V1 = 4$

$v1 = 4$

وبهذا نحصل على تقييم المجاهيل .

والملاحظ أنه بعد الوصول إلى هذه الخطوة ننتقل إلى مرحلة تقييم المربعات غير المستخدمة ، وذلك حسب القاعدة

$Cij - Ui - Vj$ = مقدار التحسن ، وكما في طريقة الحجر المتنقل ، إذا كانت النتيجة سالبة كانت إمكانية لتحسين الحل ، أما إذا كانت موجبة فهذا يعني أننا تمكننا من الوصول إلى الحل الأمثل ، وبتطبيق القاعدة على مثالنا هذا نحصل على النتائج :

U1V3: +4

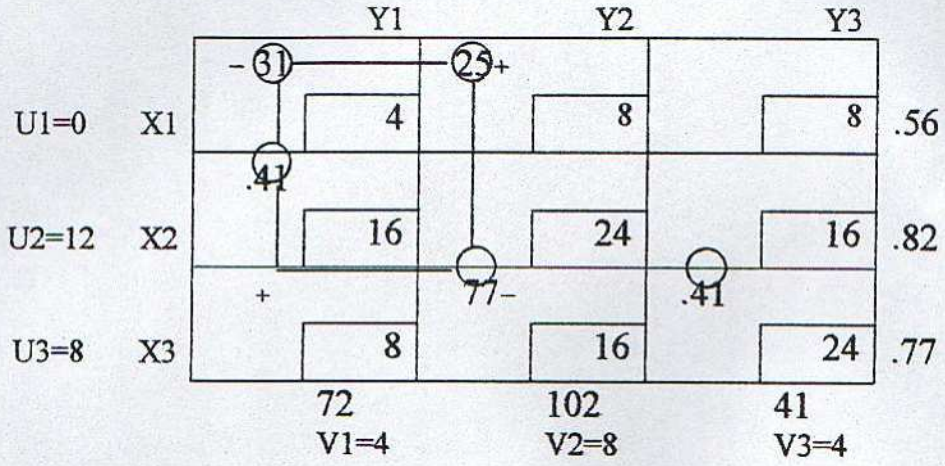
U2V2: +4

U3V1: −4

U3V3: +12

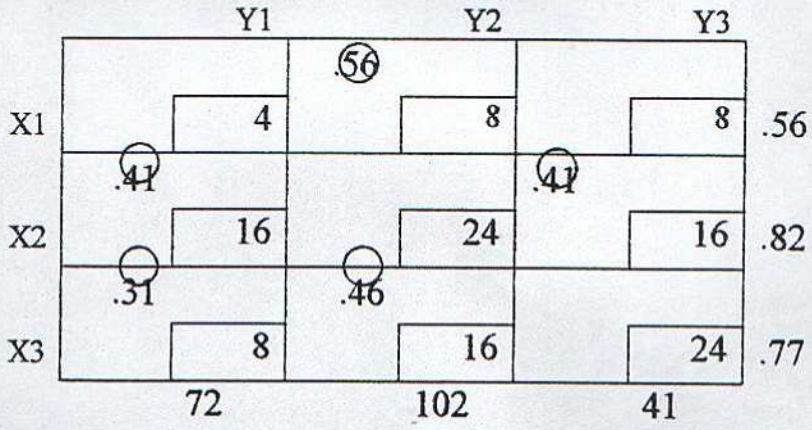
ومنه يمكن نقل الثلاجات عبر المسار U 3V1 ، نظرا لأننا نستطيع النقل بتكلفة أقل بأربعة دنانير لكل ثلاجة ، ومنه نستطيع رسم الخط المغلق لهذا المسار في الجدول الآتي :

تحسين الحل



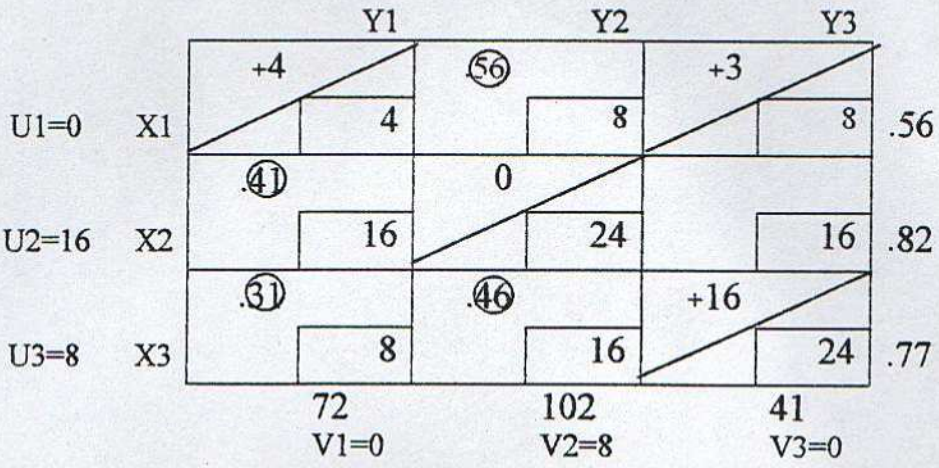
ومنه نستطيع نقل 31 ثلاجة عبر هذا المسار ، نظرا لأنها القيمة الأقل بالنسبة للقيم السالبة والمتمثلة في (-77) ، وبالتالي يكون الحل الجديد كالآتي :

متابعة تحسين الحل



ومن خلال هذا الجدول نواصل تطبيق الخطوات السابقة لتحسين الحل ، فنتحصل على الحل الآتي :

الوصول إلى الحل الأمثل



ويعتبر هذا هو الحل الأمثل ، نظرا لأن (C ij – Ui – Vj >0) هي كل المربعات المستخدمة ، ولكنه حل غير وحيد لأن المسار X2Y2 مساوي للصفر ، وبالتالي يمكننا إيجاد حلا بديلا لهذا الحل ، ولكن بنفس التكلفة .

قائمة المراجع

قائمة المصادر و المراجع :

1- المراجع باللغة العربية:

الكتب:

1- أحمد عبد المنصف محمود ، **اقتصاديات النقل البحري**، (الطبعة الأولى ، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية: الإسكندرية ،2001).

2- تفيدة علي هلال، **إدارة المواد والإمداد**، (الدار الجامعية: القاهرة 1998).

3- جيلالي جلاظو ، **الإحصاء مع تمارين ومسائل محلوله**، (ديوان المطبوعات الجامعية: الجزائر ،2001) .

4- حمادة فريد منصور، **مقدمة في اقتصاديات النقل**،(مركز الإسكندرية للكتاب: الإسكندرية ، نوفمبر 1997).

5- حسين عطا غنيم، **بحوث العمليات**،(الجزء الأول، مركز كومبيتر،كلية الصيدلة، جامعة القاهرة: القاهرة، 1993).

6- حسين عطا غنيم، **مقدمة في بحوث العمليات**،(الطبعة الثانية، دار الفكر العربي: القاهرة1984) .

7-حمدي أ .طه، **مقدمة في بحوث العمليات**،تعريب أحمد حسين علي حسن ،مراجعة محمد علي محمد أحمد،(دار المريخ للنشر:الرياض ،1996).

8- ريتشارد برونسون، **سلسلة ملخصات شوم، نظريات في بحوث العمليات** ، ترجمة حسن حسني الغباري، (دار ماكجروهيل للنشر، الدار الدولية للنشر والتوزيع: المدينة المنورة، 1988).

9- سونيا محمد البكري، **إستخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإنتاجية** ،(المكتب العربي الحديث: الإسكندرية،1984) .

10- سونيا محمد البكري، **استخدام الأساليب الكمية في الإدارة** ،(الدار الجامعية: الإسكندرية،1997).

11- سونيا محمد البكري، **إدارة الإنتاج والعمليات ،مدخل النظم** ،(الدار الجامعية: الإسكندرية،1999).

12- صلاح الشنواني ،**إدارة الإنتاج (مدخل تاريخي : التطور التكنولوجي , مدخل إنشائي : المنشأة الصناعية)** ، (مركز الإسكندرية للكتاب: الإسكندرية،2000).

13- صلاح عبد الباقي،عبد الغفار حنفي، **إدارة المواد والإمداد من الناحية العلمية والعملية**،(الدار الجامعية: الإسكندرية،2000).

14- عبد الحي مرعي، **المعلومات المحاسبية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارات**،(مؤسسة شباب الجامعة: الإسكندرية،القاهرة 1993).

15- علي السلمي، **بحوث العمليات واتخاذ القرارات الإدارية** ،(دار المعارف: القاهرة ،1980).

16- مازن بكر عادل، محمد كامل عليوة، جميل خنايشي ، **بحوث العمليات والإدارة الهندسية**،(مؤسسة شباب الجامعة: الإسكندرية، 1986).

17- محمد الطراونة، سليمان عبيدات، **مقدمة في بحوث العمليات،أساليب وتطبيقات**،(الطبعة الأولى، الجامعة الأردنية: الأردن،1989).

18- محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات** ،(المكتب العربي الحديث: الإسكندرية،1986).

19- محمد توفيق ماضي، إسماعيل السيد ، **إدارة المواد والإمداد**،(الدار الجامعية: الإبراهيمية ، الإسكندرية،2000).

20- محمد صالح الحناوي، **بحوث العمليات في مجال الإنتاج** ،(مؤسسة شباب الجامعة: الإسكندرية،1979).

21- محمد صالح الحناوي، **إدارة الإنتاج (مدخل كمي)** ،(المكتب العربي الحديث: الإسكندرية،1983).

22- محمد مسن ، **التدبير الاقتصادي للمؤسسات ،تقنيات واستراتيجيات**،(مطبعة الجزائر: الجزائر ،2001).

23- محمود محمد كعبور، **أساسيات بحوث العمليات ،نماذج وتطبيقات** ،(كلية المحاسبة غريان : ليبيا،1991).

24- مهنا عبد العزيز،**إقتصاديات النقل** ،(الطبعة الثانية ، مكتبة الاعتماد:القاهرة،1982).

25- نهال فريد مصطفى، **إدارة المواد والإمداد** ، (مؤسسة شباب الجامعة: الإسكندرية،1994).

✍ **الرسائل الجامعية:**

1- نجاة عوفي. **الإمدادية والمؤسسة الاقتصادية الجزائرية**. رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية فرع تسيير المؤسسات : جامعة باتنة،1997/ 1998.

2- قارون عمران ،**تخفيض تكاليف النقل البحري باستخدام البرمجة الخطية**،رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية فرع تخطيط،جامعة الجزائر،1996-1997

2- المراجع باللغة الأجنبية:

1- BOUALAM BEN MAZOUZ , **RECHERCHE OPERATIONAL DE GESTION** ,(ATLAS EDITION : ALGER, 1995).

2- BOWERSOX D.J & OTHERS , **INTRODUCTION TO TRANSPORTATION**,(NEW YORK , MACMILLAN PUBLISHING CO: INC,1981).

3- JABOT RENE , **GESTION DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION,** (EDITION TECHNIQUE ET HOMMES : 1997).

4- JAMES.P.IGNIZIO.TOM.M.CAVALIER, **LINEAR PROGRAMMING** , (NEW YORK ,1994) .

5- JOHN WELEY,SENS ,ELWOOD.S.BUFFA , **MODERNE PRODUCT-**