

*République Tunisienne Ministère de l'équipement, de l'habitat et de  
l'aménagement du territoire*

*Direction générale des ponts et chaussées*



**STAGE DE LA COMITE DE LIAISON DE LA ROUTE  
TRANSSAHARIENNE (CLRT) NIAMEY NIGER 2017**

*Comment est prise en charge l'application effective de la  
vérification de la rentabilité économique pour les études  
techniques routières et de transport  
de manière générale et en particulier  
dans le secteur travaux publics.*

**Guesmi Mohamed**

**Torchani Walid**

## Table des matières

Avant-propos .....	4
1 Les conditions pratiques de réalisation du calcul de rentabilité.....	5
2 Champ d'application et objectifs de l'évaluation économique des projets.....	6
2.1 Principe et objectif de l'évaluation économique .....	6
2.2 Evaluation des Coûts : .....	6
2.3 Evaluation de la Demande - Etude du Trafic .....	7
2.3.1 L'Objet de l'Etude : .....	7
2.3.2 Etape de l'étude de trafic : .....	8
2.4 Evaluation des Avantages.....	9
2.5 Indicateurs de Rentabilité.....	10
2.6 Analyse de Sensibilité : .....	10
2.7 APPROCHE METHODOLOGIQUE .....	11
2.7.1 Présentation générale .....	11
2.7.2 Formulation générale du calcul des avantages : .....	12
2.7.3 Modalités de calcul des avantages du projet: .....	13
2.8 ETABLISSEMENT DU BILAN ECONOMIQUE DU PROJET .....	16
2.8.1 Préambule .....	16
2.8.2 Postes du bilan économique .....	17
2.8.3 Calcul de la Rentabilité du projet .....	17
2.8.4 Analyse de sensibilité .....	17

## Sigles et Abréviations

CLRT : Comité de liaison de la route transsaharienne.

BAD : Banque Africaine de développement.

## AVANT-PROPOS

---

Ce document entre dans le cadre d'échange et d'amélioration des connaissances entre les pays membres de la CLRT.

***Sujet : Comment est prise en charge l'application effective de la vérification de la rentabilité économique pour les études techniques routières et de transport en général en particulier dans le secteur travaux publics.***

Ce sujet va être traité par deux stagiaires représentant la Tunisie :

**Mr Gasmi Mohamed** : Directeur de l'Exploitation et de l'Entretien Routier (DEER).

**Mr Torchani Walid** : Ingénieur Principal de la Direction Général des ponts et chaussées L'Unité de Réalisation des Projets routiers (URP).

Lieu du stage : Niamey au Niger

Période de stage : du 3 au 9 juillet 2017

# 1 LES CONDITIONS PRATIQUES DE REALISATION DU CALCUL DE RENTABILITE.

---

La circulation routière intéresse, à un titre ou à un autre, la plupart des citoyens d'un pays, et point n'est besoin d'insister sur le caractère passionné des débats qui s'instaurent chaque fois qu'un problème routier de quelque envergure se pose, qu'il concerne la fiscalité automobile, le niveau des investissements ou plus simplement encore la réglementation de la circulation. La première difficulté du problème provient de la très grande diversité des activités économiques ou para-économiques impliquées chaque fois que l'on étudie un problème d'investissements routiers, aussi clairement défini soit-il. En effet, le trafic destiné à emprunter un ouvrage déterminé est essentiellement variable :

- En intensité : pour un trafic moyen de 10 000 véhicules par jour, les circulations horaires réelles pourront s'étagérer de 2 500 ou 3 000 véhicules pendant l'heure la plus chargée à quelques unités pendant les nuits d'hiver ;
- En composition : la proportion des véhicules lourds, par exemple, pourra tomber de 25 à 30 % pendant les heures moyennes à quelques % seulement pendant certaines heures de pointe ;
- En Origine/Destination : un même ouvrage peut supporter en même temps :
  - a. une circulation à caractère strictement commercial (transport de matériaux, matières premières, produits finis)
  - b. une circulation de caractère semi-commercial, semi-productif (cadres de l'industrie, représentants de commerce)
  - c. une circulation liée au travail(déplacements domicile - travail)
  - d. une circulation de loisirs, bien connue pendant les week-ends — une circulation de petit ou grand tourisme, e même de tourisme international
  - e. enfin, sans qu'on puisse prétendre épuiser tous les exemples, une circulation à caractère collectif (voitures de nettoyage, pompiers, ambulances, etc.)

Tous ces usagers sont, à des titres divers, concernés par l'amélioration des conditions de circulation routière et il s'avère souvent délicat de faire la part de l'intérêt qu'un projet peut avoir pour chacun. L'étude économique intervient dans ce cadre en essayant d'apporter des éléments de réponse à ces questions et d'éclairer les décideurs sur les choix pertinents en termes d'investissement.

## 2 CHAMP D'APPLICATION ET OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES PROJETS.

---

### 2.1 Principe et objectif de l'évaluation économique

L'appréciation de la faisabilité économique d'un aménagement repose sur une analyse comparative entre deux situations : la situation « avec projet » et la situation de référence « sans projet » qui consiste en un état de statut quo, supposant le blocage des investissements et le maintien de l'état actuel de l'aménagement sur l'horizon de l'étude.

L'évaluation économique s'effectue du point de vue de la collectivité par la méthode du bilan actualisé, qui consiste à comparer les avantages et les coûts échelonnés dans le temps, ce qui implique l'utilisation d'un taux d'actualisation, concept élaboré par analogie avec le taux d'intérêt réel et représentant la préférence pour le présent.

Cette méthode suppose la prise en compte d'un système de prix de référence pour corriger les distorsions économiques et ne faire apparaître que les coûts réels supportés par la collectivité nationale.

Ce nouveau système de prix ayant été déterminé, il faudrait modifier les coûts financiers ainsi que les avantages du projet en leur attribuant leur valeur économique réelle ou "Prix de référence". Ces modifications consistent notamment à soustraire les taxes et subventions qui ne correspondent pas à l'usage ou à la consommation des facteurs de production.

A partir de ces coûts et avantages réels, il devient possible d'effectuer une analyse de la rentabilité économique de l'aménagement, dans le but de dégager les indicateurs de rentabilité, essentiellement le taux de rentabilité interne et la valeur actuelle nette.

### 2.2 Evaluation des Coûts :

L'évaluation économique nécessite l'évaluation des coûts sus cités par le projet :

*Coûts de l'Investissement Initial*: la somme des dépenses engagées pour les études et les travaux.

*Coûts d'Entretien (périodique et courant) de l'Infrastructure* : comportent toutes les dépenses engagées annuellement afin de maintenir un niveau de service constant. Selon le niveau de l'aménagement, les tâches d'entretien portent

essentiellement sur la chaussée, les dépendances (accotements, assainissements, talus), les ouvrages et la signalisation.

On distingue deux catégories de travaux d'entretien :

- ❑ **Travaux d'entretien courant** : prennent en charge les réparations localisées et le traitement des dépendances.
- ❑ **Travaux d'entretien périodique** : prennent en charge les travaux de renouvellement de la couche de roulement dans le cas d'une route revêtue et le chargement généralisé dans le cas d'une route en terre.

Coûts d'Exploitation des Véhicules (CEV) : L'exploitation d'un véhicule occasionne des dépenses liées à la distance parcourue, à la vitesse et aux caractéristiques de la route. Les coûts d'exploitation des véhicules sont la somme de coûts variables et de coûts fixes.

Les coûts variables dépendent du kilomètre parcouru :

- Coût de consommation du carburant et lubrifiant.
- Coût d'usure des pneumatiques.
- Coût d'entretien (pièces et main d'œuvre).

Les coûts fixes sont indépendants du kilomètre parcouru :

- Coût d'amortissement et d'intérêt.
- Coût d'équipage.
- Coût d'assurance.
- Coût d'administration (frais généraux).

## 2.3 Evaluation de la Demande - Etude du Trafic

### 2.3.1 L'Objet de l'Etude :

L'objet de l'étude de trafic est l'évaluation de la demande de transport actuelle et future dans les situations avec et sans projet, ainsi que la définition de la structure des échanges sur l'aire de l'étude et l'identification des pôles et facteurs générateurs du trafic.

Cette évaluation s'effectue sur trois types de trafic :

- ❑ **Trafic Normal** : est celui qui existe indépendamment du projet, il continuerait à emprunter la route même si l'aménagement n'est pas réalisé.

- ❑ **Trafic Dévié** : est un trafic attiré vers la route aménagée et qui empruntait dans la situation sans projet d'autres itinéraires et routes ou d'autre mode de transport.
- ❑ **Trafic Induit** : correspond à une demande nouvelle de déplacement générée par la réduction des coûts d'exploitation.

### 2.3.2 Etape de l'étude de trafic :

Une étude de trafic comporte en général quatre étapes successives :

#### 2.3.2.1 Reconstitution de la Situation du Trafic à l'Année d'Analyse :

Cette étape s'appuie essentiellement sur une analyse statistique des données antérieures de trafic, en vue de déterminer les volumes des flux de déplacement.

Un recensement ponctuel, organisé à l'occasion du projet, permet de définir la structure des échanges, les origines destinations des usagers, les motifs de déplacement, la nature des marchandises transportées et autres données statistiques.

#### 2.3.2.2 Estimation des Trafics Induits et dévié :

A partir des coûts de transport et l'examen des couples (origine – destination), la demande induite découle du principe économique selon lequel une baisse des coûts d'un bien augmente sa demande. Selon ce principe, l'aménagement d'une route induira un trafic supplémentaire du fait de la réduction des coûts de transport par rapport à la situation de référence ou le projet n'existe pas.

Le trafic induit est calculé selon l'expression suivante :

$$T1/TO = (C0/C1)*B$$

**T1** : Trafic sur le réseau avec projet.

**TO** : Trafic sur le réseau de référence.

**C0** : Coût généralisé sur le réseau de référence.

**C1** : Coût généralisé en situation avec projet.

**B** : étant l'impédance égale : 1/3 à 2/3.

La différence  $(T1-TO) = ((C0/C1)^{2/3} - 1) * TO$ , représente le trafic induit.

Le trafic dévié représente l'ensemble des flux attirés par le nouvel aménagement, depuis d'autres axes ayant la même destination, ou depuis d'autres modes de transport sur le même itinéraire. Le trafic dévié se caractérise par le fait qu'il existe



indépendamment de l'aménagement envisagé et n'est qu'un transfert entre les différents moyens pour atteindre la même destination.

### 2.3.2.3 Projection de Trafic aux Horizons de l'Etude :

Les prévisions s'effectuent pour des flux de trafic homogène en termes d'évolution et d'affectation : trafic passagers, trafic marchandise ou trafic local ou trafic transit. Il existe plusieurs méthodes ou modèles de prévision de trafic :

- ❑ Prolongement de la tendance passée.
- ❑ Corrélacion entre trafic et les paramètres macro- économiques.
- ❑ Génération de trafic.

### 2.3.2.4 Affectation du Trafic :

Les modèles d'affectation de trafic visent à déterminer la répartition du trafic entre les itinéraires du réseau étudié. Le volume du trafic attiré (dévii) par le projet est évalué après deux affectations successives, sur le réseau de la situation sans projet et sur le réseau de la situation avec projet.

En général, les modèles d'affectation sont basés sur le critère du « moindre coût ». L'utilisateur utilise comme critère pour choisir entre deux itinéraires, le coût du transport qu'il ressent sur chacun d'eux, plus le coût généralisé de transport sur un itinéraire est faible, plus l'utilisateur aura tendance à le préférer.

Le coût généralisé est la somme des coûts financier de transport, du gain de temps, de la sécurité, du trafic, etc. La répartition des trafics entre deux itinéraires concurrents est donnée par l'expression suivante :

$$T1 / (T0 - T1) = (C0 / C1) * n$$

T : Trafic,

C : coût de transport sur les itinéraires 0 et 1 avec  $n \approx 10$

## 2.4 Evaluation des Avantages

Les avantages directs générés par la réalisation du projet comprennent :

- ❑ Les économies des CEV entre les situations avec et sans projet.
- ❑ Les gains de temps réalisés par les usagers de la route.
- ❑ La valeur ajoutée des activités de développement dans la zone d'influence du projet.
- ❑ La réduction des accidents.

## 2.5 Indicateurs de Rentabilité

Le mécanisme de décision est la comparaison entre projets rendant nécessaire la conclusion de l'évaluation économique sous forme d'un critère unique. Les critères les plus couramment utilisés reposent pour l'essentiel sur les mêmes principes que les critères financiers. Le principal critère utilisé dans les études de transports est le bilan actualisé (VAN : valeur actualisée nette).

**Le taux de rentabilité interne (TRI)**, le revenu par unité de capital investi, le rapport Bénéfice/coût, le taux de rentabilité immédiat et la date optimale de mise en service sont des critères associés au bilan actualisé.

### Bilan Actualisé (VAN)

C'est la somme actualisée, au taux d'actualisation en vigueur, des avantages du projet, diminué de toutes les dépenses d'investissement de construction, d'entretien et d'exploitation actualisées à la même date.

$$\text{VAN} = \sum (\text{avantages}) - \sum (\text{coûts})$$

Pour un investissement public il suffit que cette valeur soit positive pour que l'investissement soit rentable.

### Taux de Rentabilité Interne (TRI)

Le taux de rentabilité interne d'un projet est défini comme un taux d'actualisation qui annule la valeur actualisée nette (VAN) et fait sorte que le coût total et avantage total actualisés soient identiques. En général si le TRI est supérieur au taux d'actualisation le projet est rentable.

### Taux de Rentabilité Immédiate et année optimale de mise en service

Le taux de rentabilité immédiat est le rapport entre l'avantage net de la première année d'exploitation du projet (non actualisé) et le coût économique d'investissement réalisé l'année précédant la mise en service (non actualisé). Il donne une indication sur les avantages attendus à la première année, il est employé pour calculer la date optimale de réalisation du projet, c'est à dire l'année où le bénéfice actualisé est maximal.

## 2.6 Analyse de Sensibilité :

Etant donné les inévitables incertitudes sur l'estimation des avantages et des coûts associés à chaque solution, il convient d'étudier la sensibilité des résultats de l'analyse économique à des variations des principaux paramètres pris en compte.

L'analyse de sensibilité évalue donc, les effets d'une augmentation des coûts, et/ou une réduction des avantages sur les différents critères de rentabilité.

Cas pratique d'une étude économique (Etude de mise en 2x2 voies de la GP1 entre TINA et MAHRES).

## 2.7 APPROCHE METHODOLOGIQUE

### 2.7.1 Présentation générale

Le surplus reçu par la collectivité suite à la réalisation d'un projet d'infrastructure est fonction de la différence entre les coûts généralisés de transport tels qu'ils sont ressentis par la collectivité dans la situation correspondant à la réalisation du projet par rapport à une situation dans laquelle on suppose la non réalisation du projet.

Les éléments de coûts qui interviennent aussi bien dans les dépenses d'investissement que dans les avantages occasionnés par le projet, sont recensés ci-après.

#### *2.7.1.1 Dépenses d'investissement :*

Les coûts d'investissement relatifs à un projet d'infrastructure routière, correspondent essentiellement aux:

- coûts d'expropriation,
- coûts d'aménagement de la chaussée et la construction éventuelle de dalots ou d'ouvrages d'art,
- dépenses d'entretien et de maintenance.

#### *2.7.1.2 Avantages du projet :*

Les principaux avantages du projet sont liés à l'utilisation des véhicules et à leur temps de parcours. Cependant, la notion d'avantage ne joue que par rapport à un état de référence, d'où la nécessité de comparer deux situations :

- une situation de référence dans laquelle on considère que le projet n'est pas réalisé ;
- une situation où on prévoit la réalisation du projet.

La situation de référence consiste à maintenir la situation existante qui nécessitera, toutefois, des coûts « minimums » correspondant à l'entretien des tronçons de

routes existantes. Ces coûts seront négligés dans la suite du calcul afin vu leur faible poids dans le calcul économique.

Au cours de cette analyse, on définira les différents avantages par différence entre les coûts généralisés relatifs respectivement aux situations de projet et de référence.

On met donc en œuvre un critère unique, et l'équation fondamentale de l'analyse des coûts/avantages est la suivante :

$$\underline{A - C \geq 0}$$

- **A** : valeur actualisée des avantages futurs ;
- **C** : valeur actualisée des coûts futurs.

Il est entendu que les avantages et les coûts s'entendent pour la collectivité (exclusion faite des taxes et des subventions qui sont des transferts entre agents).

### 2.7.2 Formulation générale du calcul des avantages :

Comme on l'a signalé plus haut, les avantages dont on tiendra compte pour le cas du présent projet d'infrastructures, proviennent de la variation entre les deux situations de référence et de projet :

- des coûts d'exploitation proportionnels au temps ou "coûts horaires"
- du temps relatif à l'utilisation ou non des tronçons de route étudiés avant et après leur aménagement ;
- de la consommation de carburant et de lubrifiant, de l'entretien et plus généralement de toutes les dépenses d'exploitation proportionnelles au kilométrage ou " coûts kilométriques ".

Ces coûts doivent tenir compte de la fréquentation des tronçons routiers étudiés qui devra être traduite, pour les deux situations analysées (référence et de projet) en termes de :

- kilométrage parcouru sur les tronçons routiers étudiés, exprimé en termes de uvp- kms ;
- temps mis pour parcourir les tronçons routiers étudiés, exprimé en termes d'uvp- heures.

La formulation générale des avantages annuels pour les usagers est la suivante :

$$A_n = V_n$$

Mai 2017

$$\begin{aligned}
A_n &= [N_p \times (V_{p,n,o} - V_{p,n,1}) + N_c \times (V_{c,n,o} - V_{c,n,1})] \times C_k \\
&+ [N_p \times (H_{p,n,o} - H_{p,n,1}) + N_c \times (H_{c,n,o} - H_{c,n,1})] \times C_h \\
&+ [N_p \times (H_{p,n,o} - H_{p,n,1}) + N_c \times (H_{c,n,o} - H_{c,n,1})] \times V_t
\end{aligned}$$

Les paramètres figurant dans la formule ci-dessus sont explicités ci-après :  $A_n$  : les avantages tirés par les usagers au cours de l'année  $n$

**$N_p$**  : le nombre d'heures de pointe par an  **$N_c$**  : le nombre d'heures creuses par an

**$V_{p,n,o}$**  =  $uvp \times$  kilomètres effectués sur les tronçons routiers étudiés dans la situation de référence (sans projet) pendant l'heure de pointe d'un jour ouvrable de l'année  $n$ .

**$V_{p,n,1}$**  =  $uvp \times km$  effectués sur les tronçons routiers étudiés (dans la situation projet) pendant l'heure de pointe d'un jour ouvrable de l'année  $n$ .

**$V_{c,n,o}$  et  $V_{c,n,1}$**  =  $uvp \times km$  pour l'heure creuse de l'année  $n$  sur les tronçons routiers étudiés respectivement dans la situation de référence et dans la situation projet.

**$H_{p,n,o}$  et  $H_{p,n,1}$**  :  $uvp \times$  heures relatives à de l'heure de pointe pour l'année  $n$  respectivement dans la situation de référence et la situation de projet.

**$H_{c,n,o}$  et  $H_{c,n,1}$**  :  $uvp \times$  heures relatives à l'heure creuse pour l'année  $n$  respectivement dans la situation de référence et la situation de projet.

**$C_k$**  = le coût kilométrique moyen par  $uvp$   **$C_h$**  = le coût horaire moyen par  $uvp$

**$V_t$**  = la valeur du temps par  $uvp$  ,  $uvp$  : unité de voiture particulière.

En définitive, on retiendra que les avantages du projet par rapport à la situation de référence (sans projet), résident dans le gain économique procuré aux usagers, qui peuvent être estimés à l'aide des coûts unitaires, préalablement calculés pour un véhicule « moyen » circulant sur un kilomètre ou pendant une heure sur les tronçons routiers étudiés.

### 2.7.3 Modalités de calcul des avantages du projet:

Avant d'entamer le calcul des avantages du projet, il est nécessaire de déterminer le véhicule moyen (en  $uvp$ ) qui circulerait sur les tronçons routiers étudiés sur la base de la structure du trafic observée dans la situation actuelle (voir l'étude de trafic).

### 2.7.3.1 Coûts d'exploitation des véhicules

Les coûts d'exploitation concernent toutes les catégories de véhicules : voitures particulières, camionnettes, autocars, camions légers, camions lourds, ensembles articulés. Ces coûts comprennent les dépenses en : carburant, lubrifiant, pneumatique, entretien et réparation, annuités de renouvellement et autres frais fixes (assurance,...).

L'évaluation de ces différents postes se base sur les coûts unitaires et les consommations spécifiques de chaque poste d'une part et le niveau d'utilisation des véhicules d'autre part.

Le tableau ci-dessous présente les coûts kilométriques et horaires retenus dans le calcul économique.

Charges kilométriques (en millimes)		
	Charges variables (km)	Charges fixes (km)
VP <sup>2</sup>	105,9	164,4
VL <sup>3</sup>	164,5	325,6
PL <sup>4</sup>	405,9	442,4
EA <sup>5</sup>	714,5	752,9
TC <sup>6</sup>	551,9	710,1

Ramenée à l'unité de voiture particulière, les valeurs moyennes des coûts kilométriques et horaires sont estimées respectivement à : 0,134 D/uvp et 1,654 D/uvp en tenant compte de la répartition mode/motif et des taux d'occupation des véhicules.

### 2.7.3.2 Valeur du temps

Le coût du transport n'est pas composé uniquement des dépenses directes que constitue le coût de fonctionnement des véhicules ou du coût de renouvellement et d'entretien de l'infrastructure. En effet, pour consommer les services de transport, l'utilisateur doit fournir un input important, son temps et ceci à un niveau plus élevé que pour la consommation des autres biens ou services.

Le coût du temps dépend de plusieurs variables, dont les plus importantes sont :

- le lieu, la longueur et la durée de déplacement ;
- le motif du déplacement ;

- le revenu de l'utilisateur de la route (conducteur ou passager).
  - VP<sup>2</sup> : Voiture particulière
  - VL<sup>3</sup> : Véhicule léger (camionnette, estafette, camion léger de CU < 3,5 tonnes
  - PL<sup>4</sup> : Poids lourd : camion de CU < 12 & camion de CU < 19
  - EA<sup>5</sup> : Ensemble articulé
  - TC<sup>6</sup> : Transport collectif (autobus, autocar)
  
- Aussi, l'évaluation du temps varie selon le motif du déplacement et le type de véhicule utilisé. Pour valoriser les gains ou les pertes du temps, il faut distinguer :
  - le temps de travail ou rémunéré (déplacement professionnel) ;
  - le temps libre ou non rémunéré (autres déplacements).

Selon les études réalisées pour le compte de bailleurs de fonds internationaux (BIRD, BEI, BAD, etc.), la valeur que l'utilisateur d'un véhicule (conducteur ou passager) attribue à son temps, varie selon son niveau de revenu et selon le motif de son déplacement.

En outre, une part seulement des usagers réalisant des déplacements motorisés, considèrent que le gain ou la perte du temps pendant le trajet est synonyme de gain ou de perte d'argent. Cette part varie selon que le motif est de type professionnel ou non.

Pour la Tunisie, on retient pour le calcul de cette valeur, les pourcentages suivants:

- Motif professionnel (Domicile-Travail, Affaires) : 40 % (c'est à dire qu'uniquement 40% des usagers réalisant des déplacements motorisés pour motif professionnel, considèrent que le gain ou la perte du temps pendant le trajet est synonyme de gain ou de perte d'argent) ;
- Autres motifs (Courses, loisirs, visites, etc.) : 20 % (c'est à dire qu'uniquement 20% des usagers réalisant des déplacements motorisés pour autres motifs, considèrent que le gain ou la perte du temps pendant le trajet est synonyme de gain ou de perte d'argent).

Aussi, le revenu horaire moyen des usagers varie selon le mode de transport. Les valeurs du temps (établies à partir des revenus horaires des ménages de la région concernée par le projet) retenues pour le calcul économique, sont par type de véhicule, les suivants :

2,250 DT pour les déplacements en VP 1,600 DT pour les déplacements en VL 1,600 DT pour les déplacements en PL 2,000 DT pour les déplacements en EA 25,000 DT pour les déplacements en TC.

Ramenée à l'unité de voiture, la valeur moyenne du temps est estimée à : 1,997 D/uvp en tenant compte de la répartition mode/motif évoquée précédemment et des taux d'occupation des véhicules

## 2.8 ETABLISSEMENT DU BILAN ECONOMIQUE DU PROJET

### 2.8.1 Préambule

Dans ce paragraphe, on évaluera les différents postes nécessaires à l'établissement du bilan économique du projet, à savoir : les investissements inhérents aux travaux d'entretien des tronçons routiers étudiés ainsi que les coûts d'exploitation des véhicules et la valeur du temps. Ensuite, on dressera le bilan économique pour la date probable de mise en service des différentes composantes du projet.

Il est à noter que l'analyse économique sera réalisée de la manière suivante :

en réunissant les deux premières composantes du projet (doublement de la RN1 et échangeur Chaffar) pour former un seul lot (lot 1) sachant que la 3ème composante (réalisation de la déviation de la ville de Mahrès) constitue le lot 2 ;

Pour l'ensemble du projet, Les hypothèses de base utilisées pour cette évaluation économique, sont les suivantes :

- ❑ Tous les coûts et les avantages du projet seront évalués en Dinars constants de l'année 2009, et l'évaluation économique du projet sera réalisée en coûts hors taxes, c'est à dire du point de vue de la collectivité nationale ;
- ❑ le calcul économique sera réalisé, sur une période de 20 ans, à partir de la mise en service des différentes composantes du projet, supposée être l'année 2011 ;
- ❑ les dépenses annuelles d'entretien sur les tronçons de route étudiés, seront supposées égales à :
- ❑ pour l'entretien courant : 1% du coût d'investissement pour chaque année à l'exception de l'année de mise en service ;
- ❑ pour l'entretien périodique : 5% du coût d'investissement une fois tous les 6 ans ;



- la durée de vie des tronçons routiers étudiés sera supposée de 40 ans, d'où la prise en compte d'une valeur résiduelle à la fin de la période d'analyse déterminée au prorata de la période restante de la durée de vie du projet.

## 2.8.2 Postes du bilan économique

### 2.8.2.1 Coûts d'investissements

Les coûts d'investissement du projet est de 43.500 MDT TTC soit 38,864 MDT HTVA.

### 2.8.2.2 Les avantages du projet

Les avantages annuels relatifs au présent projet, exprimés en termes d'uvp-kms et d'uvp-heures et leurs équivalents (coûts kilométriques et horaires ainsi que gains de temps) en DT, se présentent pour toute la période d'analyse (2011-2031) comme suit :

Avantages annuels(enDT)			
Coûts kilométriques	Coûts horaires	Gains de temps	Total
152228087	32775421	24944038	209947546

## 2.8.3 Calcul de la Rentabilité du projet

Le calcul des avantages évoqués ci-dessus permet alors, compte tenu des différentes charges d'investissement et d'entretien, de déterminer le Taux de Rentabilité Interne (TRI) relatif à la réalisation des différentes composantes du projet, sur la base des différentes hypothèses retenues ci-dessus.

Le résultat obtenu est de 21,5 % pour le cas de base.

## 2.8.4 Analyse de sensibilité

Enfin, une analyse de sensibilité a été élaborée afin de voir l'impact de la variation des principaux paramètres du projet sur sa rentabilité. Ces tests correspondent à :

- l'augmentation et/ou la réduction du coût d'investissement de 10%;
- la variation simultanée ou non des avantages du projet de + ou - 10%.

Les résultats de ces tests sont donnés pour le cas le plus pessimiste (correspondant à l'augmentation du coût d'investissement de 10% et la réduction des avantages du

projet de 10%) et le cas le plus optimiste (correspondant à la diminution du coût d'investissement de 10% et l'augmentation des avantages du projet de 10%) dans le tableau suivant :

*Tests desensibilité (TRI)*

TRI Base	+10% Investissement -10% Avantages	-10% Investissement +10% Avantages
<b>21,5%</b>	<b>17,4%</b>	<b>25,1%</b>

Il ressort de ces résultats les enseignements suivants :

Le TRI varie de 17,4% (le cas le plus pessimiste correspondant à l'augmentation du coût d'investissement de 10% et la réduction des avantages du projet de 10%) à 25,1% (le cas le plus optimiste correspondant à la diminution du coût d'investissement de 10% et l'augmentation des avantages du projet de 10%).