



ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES  
VOIES D'ACCES A L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3),DE LA  
ROUTE NATIONALE 4(RN4),ET DE L'AVENUE KUNDA YOORE DANS LE  
CADRE DU PROJET DE L'INTERCONNEXION RN3-RN4 .

POUR L'OBTENTION DU MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE  
L'ENVIRONNEMENT

OPTION : GENIE CIVIL

---

---

Présenté et soutenu publiquement par :

**SAWADOGO R ABDOUL SALAM**

---

---

**Travaux encadrés par : Dr Ismaila GUEYE**

Titre : Enseignant-Chercheur-UTER-ISM

**OUEDRAOGO NAFI**




TITRE : INGENIEUR GENIE CIVIL

**Jury d'évaluation du stage :**

Promotion 2013

## DEDICACE

*Je dédie ce précieux travail*

-  A mon père **HAMADOU SAWADOGO**, pour le sacrifice énorme consenti pour mon bien être et mon devenir ;
-  A ma mère **AISSATA SAWADOGO** ; pour toute l'affection et le soutien dont vous m'avez toujours entourés ;
-  A tous mes frères, sœurs, amis et camarades pour le soutien moral et les encouragements perpétuels qu'ils m'apportent ;

*« Recevez tous ce travail comme l'expression de mes fraternelles reconnaissances. »*

## **REMERCIEMENT**

Qu'il me soit permis de remercier des personnes qui m'ont épaulé durant ce mémoire :

- ✓ **M .Tiraogo Hervé OUEDRAOGO** , Directeur Général de AGEIM-Ingénieur Conseils, pour m'avoir accepté en tant que stagiaire dans sa structure ;
- ✓ **M .Mahaman OUEDRAOGO**, Directeur Général adjoint d'AGEIM-Ingénieurs Conseils pour son aide précieuse et sa contribution à l'aboutissement de ce stage ;
- ✓ **M .Jsmaila GUEYE**, Enseignant-chercheur au 2ie et responsable pédagogique, qui m'a accompagné et soutenu tout au long de mon mémoire et de ma formation ;
- ✓ **Mme NAFI OUEDRAOGO**, ingénieure d'AGEIM pour son orientation et ses remarques fructueuse qu'elle trouve ici ma profonde gratitude. Merci de m'avoir encadré tout au long de ce mémoire ;
- ✓ **M. Didier BAWA** chef de département infrastructure à AGEIM.
- ✓ Nos amis et parents auxquels nous réitérons nos remerciements pour leur soutien continu ;
- ✓ Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la rédaction de ce présent rapport ;
- ✓ A toute la promotion master MGC 2012-2013.

## **RESUME**

Cette étude intitulée «*Etude technique pour l'aménagement d'un carrefour et des voies d'accès à l'intersection de la route nationale 03, de la route nationale 04 et de l'avenue kunda yoore dans le cadre du projet de l'interconnexion RN03-RN04 .*» a pour but de déterminer et concevoir le type d'aménagement à appliquer sur l'intersection des routes RN04 –RN04 . Elle consistera ainsi à la réalisation d'une étude technique détaillée qui aboutira à l'établissement des dossiers techniques d'exécution.

L'étude des données topographique, géotechniques et de trafic a permis de proposer une conception d'aménagement et un dimensionnement du corps de chaussée des routes se raccordant. L'analyse et le calcul sur les données concernant le trafic a permis de déterminer un trafic de type T3 sur la RN03 et un trafic de type T4 sur la RN04. La détermination des différentes épaisseurs de chaussée fait suite à l'analyse des données géotechniques et à l'utilisation des abaques du CEBTP. Les paramètres géométriques ayant servis à la conception sont celles d'une vitesse de référence de 60 Km/h.

Différents logiciels ont été utilisés pour l'étude de ce projet, il s'agit entre autres du logiciel PISTE qui a permis de réaliser la conception géométrique de la route, le logiciel ALIZE LCPC nous a permis de faire une vérification des contraintes verticales et des déformations verticales dans la structure de chaussée choisi.

## **ABSTRACT**

This study entitled "Technical study for the installation of a crossroad and access roads at the intersection of national road 03, the National Road 04 and Avenue kunda yoore in the project of interconnection RN03-RN04. "The goal is to identify and design the type of development to be applied to the intersection of Routes RN04-RN04. It will also consist in the creation of a detailed technical study that will lead to the establishment of implementing technical issues.

The study of topographical, geotechnical and traffic data allowed us to propose a development design and dimensioning of the pavement of roads connecting. The analysis and calculates the traffic data was used to determine traffic type T3sur the RN03 and traffic type T4sur the RN04. The determination of different thicknesses of roadway follows the analysis of geotechnical data and the use of monograms CEBTP. The geometric parameters that were used in the design is that of a reference speed of 60 km / h.

Different software were used for the study of this project, it is among other PISTE software has achieved the geometric design of the road, the ALIZE LCPC software has allowed us to do a check of vertical restraints and vertical deformation in the pavement structure chosen.

**LISTE DES ABREVIATIONS**

**CAM : Coefficient d'agressivité Moyenne**

**CEBTP : Centre Expérimental de recherche et d'étude du Bâtiment et des Travaux Publics.**

**SETRA : Service d'étude sur les Transports, les routes et leurs aménagements.**

**LCPC : Laboratoire central des Ponts et chaussées**

**ICTAVRU : Instruction sur les conditions technique d'aménagement des voies rapides Urbaines.**

**RN : Route Nationale**

**TPC : Terre-Plein Central**

**B P : Béton précontraint**

## **Sommaire**

REMERCIEMENT

RESUME

ABSTRACT

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATION

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION .....6

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET..... 7

**I) Contexte générale du projet .....7**

**II) Présentation de la zone d'étude ..... 7**

**III) Objectif du projet..... 8**

CHAPITRE II : ETUDE GEOMETRIQUE DE LA ROUTE.....9

**I) TRACE EN PLAN.....9**

**1) Introduction.....9**

**2) Les règles à respecter pour un tracé en plan.....9**

**3) Les éléments du tracé en plan.....9**

**3.1) Les droites..... 9**

**3.2) Les arcs de cercles .....10**

**3.3) La vitesse de référence..... 11**

**3.4) Les bretelles..... 12**

**3.4.1) Les types de bretelles..... 12**

**3.4.2) Caractéristique des bretelles..... 12**

**3.5) Principes généraux..... 13**

**II) PROFIL EN LONG..... 14**

**1) Définition..... 15**

**2) Principes généraux .....15**

2.1) Pentes et rampes.....	15
2.2) Rayons du profil en long.....	15
2.3) Condition de visibilité.....	15
<b>III) PROFIL EN TRAVERS.....</b>	<b>16</b>
1) Définition.....	16
2) Les éléments du profil en travers .....	16
3) Composition des différents profils.....	18
3.1) Profil en travers type de la RN03, RN04, Avenue Kunda yooré.....	19
3.2) Profil en travers type des bretelles.....	19
3.3) Profil en travers sur l'ouvrage d'art .....	19
<b>CHAPITRE VI : DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE.....</b>	<b>20</b>
<b>I) Principe du dimensionnement.....</b>	<b>20</b>
<b>II) Donnée du projet sur le trafic et estimation du trafic .....</b>	<b>20</b>
1) Donnée du projet sur le trafic .....	20
2) Estimation du trafic à l'année horizon.....	20
3) Détermination du trafic équivalent .....	21
<b>III) Application au projet.....</b>	<b>21</b>
<b>V) Méthode de dimensionnement et predimensionnement .....</b>	<b>25</b>
<b>VI) Vérification par ALIZE LCPC .....</b>	<b>24</b>
<b>CHAPITRE V : CONCEPTION ET CHOIX DE L'ECHANGEUR .....</b>	<b>29</b>
<b>I) Définition et rôle de l'échangeur .....</b>	<b>29</b>
<b>II) Démarche générale de la conception .....</b>	<b>29</b>
1) Gamme d'aménagement possibles.....	29
1.1) Le losange .....	30
1.2) Le demi trèfle.....	31
1.3) La trompette .....	31



2) Choix du type d'échangeur .....	32
3) Conclusion .....	32
CHAPITRE VI : ETUDE DU PONT .....	34
I) Introduction .....	34
II) Présentation de l'ouvrage .....	34
1) Profil en long .....	34
2) Caractéristique de l'ouvrage .....	34
3) Choix du type d'ouvrage .....	34
3.1) Pont a poutre en béton armé .....	35
3.2) Ponts dalles en béton armé .....	35
3.3) Les ponts en béton précontraint .....	35
4) Conclusion .....	36
CHAPITRE VIII : IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET ETUDE DE L'ECLAIRAGE	
I) ETUDE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT .....	37
1) Identification des impacts potentielles du projet .....	37
1.1) Méthodes d'identification .....	37
1.2) Les différents types d'impacts.....	37
2) Les mesures d'atténuations .....	38
II) ETUDE DE L'ECLAIRAGE .....	38
1) La nécessité d'éclairer.....	38
2) Les recommandations existantes .....	39
3) Choix de l'implantation .....	39
4) Choix des sources et des appareils .....	40
CONCLUSION.....	40
BIBLIOGRAPHIE.....	41
ANNEXES.....	42

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Valeurs des sur largeurs en fonction des rayons des courbes.....	11
Tableau2 : valeurs limites de trace en plan selon la norme ICTAVRU.....	12
Tableau3 : Caractéristiques des bretelles selon les normes ICTAVRU .....	12

Tableau 4 : longueur des voies d'insertion .....	13
Tableau 5 : longueurs des voies de décélération .....	14
Tableau 6 : valeurs des sur largeurs sur ouvrage d'art .....	19
Tableau 7 : Donnée du trafic de 2012 (Source DGR) .....	20
Tableau 8 : Classes de trafics définies par le CEBTP .....	22
Tableau 9 : Classification des voies selon le CEBTP .....	25
Tableau 10: Paramètres de base pour la stimulation par ALIZE .....	24
Tableau 11 : Choix des types et épaisseurs des matériaux selon le CEBTP .....	23
Tableau 12 : Valeurs des contraintes obtenues par le logiciel ALIZE LCPC(RN04).....	27
Tableau 13 : Valeurs des contraintes obtenues par le logiciel ALIZE LCPC(RN03..).....	27

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : vue de la zone d'étude .....	7
Figure 2 : vue en plan des voies d'insertion .....	13
Figure 3 : vue en plan du couloir de décélération .....	14
Figure 4 : Eléments constitutifs du profil en travers. ....	17
Figure 5 : Profil en travers type RN03, RN04, Avenue Kunda yooré.....	18
Figure 6: Conception du carrefour a niveau .....	33

## **INTRODUCTION**

« *Là où la route passe, le développement suit* ». Il est fort bien populaire, ce dit-on ! En effet, la présence d'infrastructures de transport en général et routières en particulier, est un élément clé dans le développement d'une localité. Elles, en particulier les routes, doivent présenter une efficacité économique et sociale à travers des avantages et des couts sociaux des aménagements réalisés.

C'est à cet effet que le gouvernement a inscrit plusieurs projets dans le domaine des infrastructures routières portant sur l'aménagement des carrefours et le dédoublement des routes existantes. C'est dans ce cadre qu'entre notre projet qui d'intitule « *ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE L'AVENUE KUNDA YOORE* ».

L'objectif général de ce mémoire est de faire les études techniques complètes sur le types d'aménagement le plus adéquat pour l'intersection des route national 03 et 04. Cet objectif général se décline en plusieurs objectifs spécifiques :

- ❖ **La conception géométrique des routes (définition du tracé en plan, profil en long et profils en travers)**
- ❖ **La conception structurale (composée de l'étude du trafic et du dimensionnement de la chaussée).**
- ❖ **La conception de l'échangeur**
- ❖ **L'étude du pont**
- ❖ **L'éclairage**
- ❖ **L'étude de l'impact environnemental.**

Les différentes phases d'étude de ce projet seront présentées et discutées en détails dans la suite de notre travail.

## **Chapitre I :        PRESENTATION DU PROJET**

### **I) CONTEXTE DE L'ETUDE**

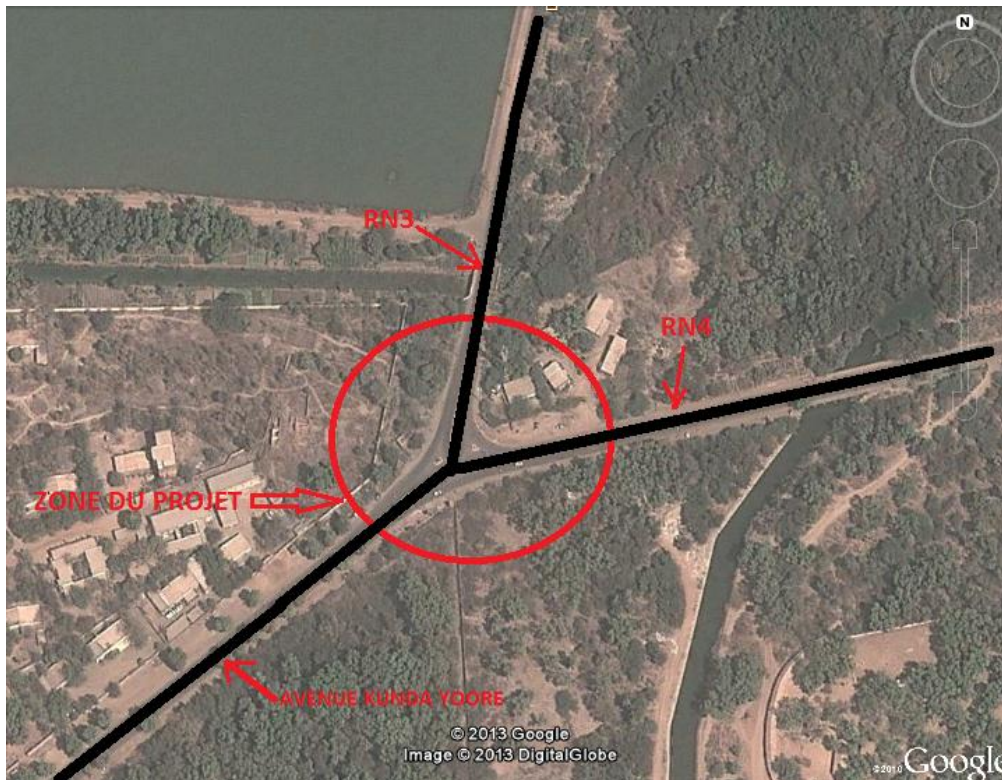
L'accessibilité à la sortie de la ville est une des conditions fondamentales de l'efficacité économique de toute cité urbaine. Les routes nationales 3 et 4 (RN3-RN4), reliant la capitale

aux frontières du Niger, du Togo et du Benin constituent un maillon important du réseau routier du Burkina.

L'aménagement de ces deux axes stratégiques s'intégrant bien dans la stratégie de développement du secteur des transports, alors le gouvernement du Burkina Faso entreprend un aménagement et une réhabilitation de ces voies.

## **II) PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

La zone de projet se situe dans la province du Kadiogo, précisément dans la commune de Ouagadougou. La zone d'implantation du passage à niveau se situe à l'intersection de deux axes routiers à savoir la RN3, la RN4 et l'avenue Kunda yooré.



**Figure 1:** vue de la zone d'étude

## **III) OBJECTIF DU PROJET**

Le but essentiel de notre projet est de faciliter les échanges par la conception d'un aménagement assurant le transfert d'une grande partie du trafic transitant sur les voies RN3 et RN4, décongestionnant ainsi ces dernières. Par ailleurs, l'aménagement proposé aura des retombées certaines sur un aspect économique et environnemental de la région. On citera à titre d'exemple les points suivants :

- Une contribution à l'amélioration du cadre de vie des populations et un renforcement de la compétitivité de l'économie du Burkina Faso en facilitant les échanges au niveau national ;
- Une facilitation de la mobilité des usagers et une résolution des problèmes de circulation et de sécurité routière dans la zone urbaine.
- Une réduction du temps de parcours des usagers.

## **Chapitre II : ETUDE GEOMETRIQUE DE LA ROUTE**

### **I) TRACE EN PLAN**

#### **1) INTRODUCTION**

Pour mener à bien l'étude du tracé en plan, les normes ICTAVRU ont été employées pour définir les contraintes géométriques. La vitesse de référence étant le plus commode des paramètres associés à la catégorie de la route pour le choix des caractéristiques géométriques

limites en section courante. Selon la vitesse de référence du projet qui est de 60 km/h nous avons retenu une catégorie de voie rapide urbaine de type U60.

## **2) LES REGLES A RESPECTER POUR LE TRACE EN PLAN**

- Eviter les zones fortement accidentées si le site nous impose pas le choix du tracé ;
- Eviter les lignes brisées constituées par de nombreux segments de droites voisines ;
- Respecter la longueur minimale des alignements droits
- Se raccorder sur les réseaux existants
- Appliquer les normes de l'ICTAVRU

Dans notre étude le tracé en plan est imposé d'office par les limites de lotissement existant.

## **3) LES ELEMENTS DU TRACE EN PLAN**

### **3.1) LES DROITES**

**Les alignements droits doivent avoir une longueur minimale et une longueur maximale définie en fonction de la vitesse de référence du projet.**

❖ **Longueur maximale :**

Pour réduire les effets de monotonie la longueur maximale d'un alignement est prise égale à la distance parcourue à la vitesse  $v$  (m/s), est calculé selon la formule suivante :

$$L_{\max} = \frac{60 \times V \text{ (km/h)}}{3.6} = 60v \text{ (m/s)}$$

**Dans le cas de notre projet  $L_{\max} = 1\text{km}$**

❖ **Longueur minimale :**

Elle correspond à la distance parcourue durant un temps  $t$  d'adaptation

$$L_{\min} = \frac{5 \times V \text{ (km/h)}}{3.6} = 5v \text{ (m/s)}$$

**Dans le cas de notre projet  $L_{\min} = 83\text{m}$**

### **3.2) LES ARCS DE CERCLES :**

**Trois éléments interviennent pour limiter les courbures :**

- **La stabilité des véhicules en courbe**
- **La visibilité en courbe**
- **L'inscription des véhicules longs dans les courbes de rayons faible**

❖ **La stabilité en courbe :**

En passant un virage, un véhicule subit l'effet de la force centrifuge, c'est la raison pour laquelle on incline la chaussée vers l'intérieur au niveau des rayons déversés pour éviter le phénomène de dérapage.

❖ **Rayon au devers minimal :**

Le rayon au devers minimal constitue le rayon au-delà duquel l'application d'un devers est juger nécessaire pour assurer une bonne sécurité des usagers.

❖ **Condition de visibilité en courbe :**

**Les rayons du tracé en plan et les dévers associés en section courante sont choisis de telles sortes à assurer une bonne condition de visibilité, de confort et de sécurité des usagers.**

❖ **Sur largeur :**

Un long véhicule à deux essieux, circulant dans un virage balaie en plan une bande de chaussée plus large que celle qui correspond à la largeur de son propre gabarit ;et ceci généralement pour un rayon inférieur à 200m .Pour éviter qu'une partie de sa carrosserie n'empiète sur la voie adjacente, on donne à la voie parcourue par ce véhicule une sur largeur par rapport à sa largeur normal en alignement.

$$S=L^2/2R$$

**L**=Longueur du véhicule (valeur moyenne L=10 m)

**R**=rayon de l'axe de la route.

Les différentes valeurs de sur largeurs rencontrées dans le cadre de notre projet sont données au tableau 1.

Rayon (m)	Sur largeur (m)
<b>20</b>	2.5
<b>30</b>	1.67
<b>55</b>	0.9
<b>90</b>	0.55
<b>100</b>	0.5



**Tableau 1 : Valeurs des sur largeurs en fonction des rayons des courbes**

**3.3) LA VITESSE DE REFERENCE :**

La vitesse de référence ( $V_r$ ) est une vitesse prise pour établir un projet de route, elle est un critère principal pour la détermination des valeurs extrêmes des caractéristiques géométriques et autres intervenants dans l'élaboration du tracé d'une route.

Pour le confort et la sécurité des usagers, la vitesse de référence ne devrait pas varier sensiblement entre les sections différentes.

**Choix de la vitesse de référence :**

Le choix de la vitesse de référence dépend de :

- Type de routes.
- Importance et composition du trafic.
- Topographie.
- Conditions économiques et d'exploitation

**Vitesse de projet :**

Pour notre projet la vitesse de référence est comme suit :

- **La RN 03**  $\longrightarrow V_r = 60 \text{ Km/h}$
- **La RN 04**  $\longrightarrow V_r = 60 \text{ Km/h}$
- **Avenue kunda yoore**  $\longrightarrow V_r = 60 \text{ Km/h}$

**Ainsi les valeurs limite du tracé en plan sont les suivantes selon les normes ICTAVRU :**

Categories	U60
<b>Rayon non déversé</b>	200 m
<b>Rayon minimal</b>	120 m

**Tableau2 : valeurs limite de tracé en plan selon la norme ICTAVRU**

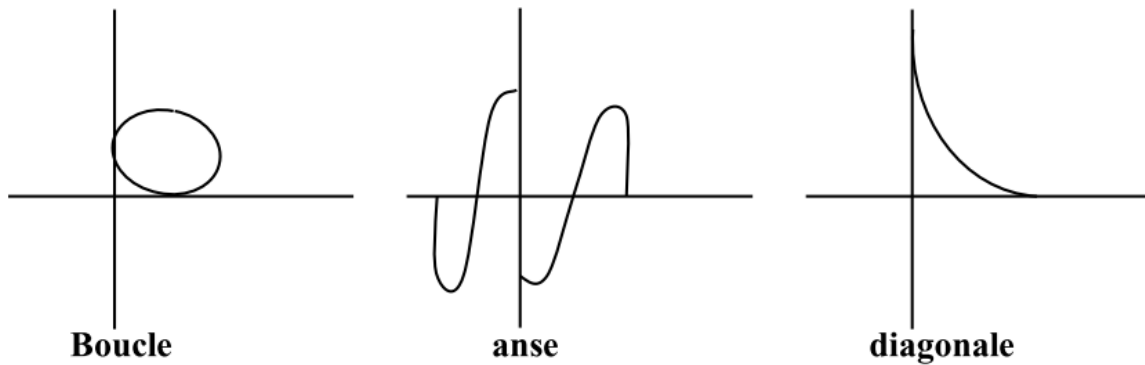
**3.4) LES BRETELLES :**

Une bretelle se défini comme étant une surface roulable qui permet le transfert du trafic d'une route à une autre, elle se présente ainsi comme une chaussée de transfert dans un échangeur entre voies a niveaux différents ou entre voies parallèles.

Les bretelles se terminent a une de leurs extrémité par ure voie de décélération dont les caractéristiques découlent principalement de la vitesse d'insertion des véhicules sur la route principale.

### 3.4.1) Les type de bretelles :

Il existe trois types de bretelles dont la combinaison entre eux donne une multitude de forme d'échangeurs.



### III.3.4.2) Caractéristiques des bretelles :

Les caractéristiques des bretelles sont données au tableau 3 ci-dessous.

U60	Boucle	Diagonal	Anse interne	Anse externe
Vitesse décélérée	50	50	50	50
Rayon mini en plan	30	80	60	120
V(R)	35	50	45	60

**Tableau3** : Caractéristiques des bretelles selon les normes ICTAVRU

### 3.5) PRINCIPES GENERAUX :

#### ❖ Voie d'insertion (d'accélération) :

La voie d'insertion ou d'accélération permet le passage des conducteurs de la voie secondaire à la voie principale. Elle doit permettre à ces derniers d'augmenter leurs vitesse jusqu'à atteindre celle pratiquée sur la route principale. Sa longueur est définie en fonction de la vitesse d'approche à vide sur la voie principale.

<b>V<sub>a</sub> (Km/h)</b>	60	80	100
<b>L (m)</b>	140	180	240

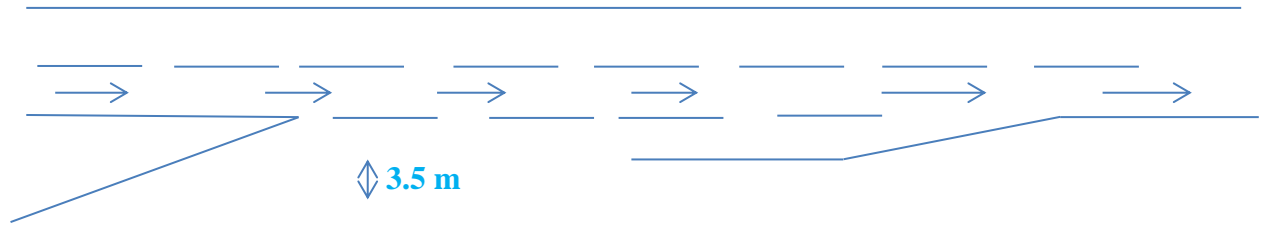
**Tableau 4** : longueur des voies d'insertion

**ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE L'AVENUE KUNDA YOORE .**

---

$V_a$  = vitesse d'approche à vide sur la voie principale

$L$  = longueur de la voie d'insertion comptée du nez d'entrée au nez de sortie.



**Figure 2 :** vue en plan des voies d'insertion

Dans le cas de notre étude on a :

- Insertion bretelle-RN04 120 m
- Insertion RN04-Avenue kunda yooré 120 m
- Insertion RN04-RN03 120 m

❖ **Voie de décélération :**

La décélération des véhicules quittant la route se fait à l'aide du couloir de décélération. La longueur du couloir de décélération est défini en fonction de la vitesse d'approche des véhicules. Le tableau ci-dessous donne la longueur de la voie de décélération.

$V_a$ (Km/h)	60	80	100
L (m)	<b>70</b>	<b>115</b>	<b>170</b>

**Tableau 5 :** longueurs des voies de décélération

Dans le cas de notre projet :

- $V_a = 60$  Km/h on a  $L = 70$  m

Le raccordement de la voie principale (avenue kunda yooré) à la bretelle est matérialisé à la figure 3.

**Figure 3 :** vue en plan du couloir de décélération

## **II) PROFIL EN LONG**

### **1) DEFINITION**

Le profil en long d'une route représente une coupe longitudinale passant par un plan vertical de l'axe de la route. Elle est constituée d'une succession d'alignement droit raccordé entre elle par des courbes.

### **2) PRINCIPES GENERAUX :**

La ligne rouge représente les altitudes de l'axe de la chaussée terminée en tout point de la route. La matérialisation de cette dernière doit répondre à certaines conditions de confort, de visibilité, de sécurité. En règle générale il faudrait que :

- Un véhicule lourd puisse gravir les déclivités
- Choisir de préférence un profil en long légèrement au-dessus du terrain naturel plutôt qu'au même niveau ou en dessous ;
- Assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long ;
- Prévoir le raccordement avec le réseau existant ;
- Eviter de maintenir une forte déclivité sur une grande distance.

#### **2.1) Pentes et rampes:**

D'une manière générale, aucune pente ou rampe ne doit présenter de déclivité moyenne supérieure aux valeurs  $\pi$  ci-après.

Catégorie	U 60
Déclivité moyenne $\pi$	6 %

#### **2.2) Rayons du profil en long :**

Pour de bonne condition de visibilité et de confort du conducteur, les valeurs des rayons en angles saillant et en angles rentrant retenues selon les normes ICTAVRU sont les suivantes :

##### **❖ Angles saillant**

Catégorie	U60
-----------	-----

<b>Rayon normal</b>	2 500 m
<b>Rayon minimal</b>	1 500 m

❖ **Angle rentrant**

<b>Catégorie</b>	<b>U60</b>	<b>U80</b>
<b>Rayon normal</b>	1 500 m	2 000 m
<b>Rayon minimal</b>	800 m	1 000 m

**2.3) Condition de visibilité :**

La visibilité est assuré lorsque l'œil d'un conducteur de véhicule léger, positionné à une hauteur de 1 m du sol et distant de 2 m du bord droit de la voie aperçoit un véhicule qui vient à sa rencontre.

❖ **Visibilité sur une sortie de route**

La distance de manœuvre en sorti  $d_{ms}$  est définie comme la distance parcourue à vitesse constante pendant le temps nécessaire pour sortir de la voie principale. Pour les voie les plus à droite de la chaussée, le conducteur doit pouvoir percevoir a la distance  $d_{ms}$  du point dit « de sortie au plus tôt »

- L'ensemble de la face du panneau de signalisation placé au droit de ce point ;
- La balise signalant le musoir, que l'on suppose observer à une hauteur de 1m, à l'endroit où le musoir atteint 5 m de large.

### **III) PROFIL EN TRAVERS**

#### **1) DEFINITION**

Le profil en travers représente une coupe perpendiculaire à l'axe de la route projetée. Un projet routier contient un certain nombre de profil en travers établie suivante une équidistance, cependant on établit tout d'abord un profil unique appelé « profil en travers type » contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, pentes des surface des talus, système d'évacuation des eaux etc.)

## **2) LES ELEMENTS DU PROFIL EN TRAVERS**

- ❖ **La chaussée :**  
Elle représente la partie affectée à la circulation des véhicules.
  
- ❖ **La largeur roulable :**  
Elle comprend les sur largeurs de la chaussée, la chaussée et la bande d'arrêt .
  
- ❖ **La plate-forme :**  
Elle comprend la chaussée, les accotements et éventuellement le terre-plein et les bandes d'arrêts.
  
- ❖ **L'emprise de la route :**  
C'est la surface du terrain naturel affectée à la route et à ses dépendances.
  
- ❖ **Les accotements :**  
Ils comportent généralement les éléments suivants :
  - Une bande de guidage.
  - Une bande d'arrêt.
  - Une berme extérieure.
  
- ❖ **Le terre-plein central :**  
Il s'étend entre les limites géométriques intérieures des chaussées.

La figure 4 montre les éléments du profil en travers.

---

**Figure 4 :** Eléments constitutifs du profil en travers.

### **3) COMPOSITION DES DIFFERENTS PROFILS**

#### **3.1) Profil en travers type de la RN03, RN04, Avenue Kunda yooré**

Le profil en travers type (2×2 voies) est constitué de :

- Chaussée 2× (2× 3.5) ..... 14 m
- Accotement 2 × 1.5..... 3 m
- Piste cyclable 2×3 ..... 6 m

**Figure 5** : Profil en travers type RN03, RN04, Avenue Kunda yooré

#### **3.2) Profil en travers type des bretelles :**

L'étude du trafic a mentionner qu'il était judicieux d'avoir 2 voie pour assurer une bonne condition aux mouvements des véhicules entre les différents itinéraires .

Le profil en travers des chaussées des bretelles est constitué de largeur qui varient en certain endroit compte tenue de l'application de sur largeur sur les courbes de faibles rayons.

#### **3.3) Profil en travers sur l'ouvrage d'art :**

Sur l'ouvrage d'art, d'après les normes ICTAVRU, la mise en place de dispositifs de sécurité se voie nécessaire. Il est également conseillé de prévoir une sur largeur des deux côté de la chaussée. Les différentes sur largeur sont données dans le tableau ci-dessous en fonction de la vitesse de référence de l'itinéraire considérée.

Vr (Km/h)	120	100	80	60	40
Sur largeur (m)	0.75	0.75	0.5	0.5	0.5

**Tableau 6 :** valeur des sur largeurs sur ouvrage d'art

**NB :** Dans le cas de notre projet nous convenons de prendre une sur largeur de 0.5 m des deux côté de l'ouvrage d'art.

### **Chapitre III :    **DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE****

#### **I) PRINCIPE DU DIMENSIONNEMENT**

Le principe de dimensionnement est de limiter la charge transmise par la roue au sol support afin de minimiser ses déformation et éviter l'amener à la rupture. Pour aboutir à ce fait, on doit non seulement penser au trafic existant mais aussi au trafic futur, ce qui nous a amené à définir le taux d'accroissement du trafic. Le dimensionnement d'une chaussée est conditionné par un certain nombre de paramètre qui son entre autre :



- La portance du sol support désigné par son indice C.B.R
- La durée de service.
- L'intensité du trafic en poids lourd.

## **II) DONNEE DU PROJET SUR LE TRAFIC ET ESTIMATION DU TRAFIC**

### **1) DONNEE DU PROJET SUR LE TRAFIC**

Nous utiliserons les données de comptage du trafic de 2012 (avril-mai) entrepris par la DGR.

Les valeurs retenues sont répertoriées dans le tableau suivant :

	TMJ(PL)	TMJ(VL)	%PL	TMJ
<b>RN04</b>	1034	1598	39%	2642
<b>RN03</b>	475	1354	26%	1842

**Tableau 7** : Donnée du trafic de 2012 (Source DGR)

Pour actualiser ces données pour l'an 2013, nous avons pris un taux d'accroissement géométrique de 4%. En prenant la durée de vie de la route n=15 ans.

### **2) ESTIMATION DU TRAFIC A L'ANNEE HORIZON**

Pour l'estimation du trafic à l'an 2013, il est considéré les donnée de comptage de l'an 2012, l'année de mise en service étant de 2015 pour une durée de vie de quinze ans (15) et un taux d'accroissement de trafic de 4%.

La formule qui donne le trafic journalier moyen annuel à l'année horizon est :

$$\mathbf{TJMA_h = TJMA_0 (1 + i)^n}$$

**Avec :**

**TJMA<sub>h</sub>** : le trafic à l'année horizon.

**TJMA<sub>0</sub>** : Le trafic à l'année de référence.

**n** : nombre d'année

**i** : taux d'accroissement du trafic (%).

### **3) DETRMINATION DU TRAFIC EQUIVALENT NEE**

Pour le calcul des structures de chaussée, le trafic équivalent représente le trafic exprimé par le nombre cumulé d'essieux standards de 13 tonnes qui passeront sur la voie. L'estimation de ce nombre cumulé implique la connaissance de :

La formule qui donne le trafic équivalent  $NEE_{pl}$  est :

$$NEE_{pl} = 365 \times TJMA_{2015} \times CAM \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

**Avec:**

$TJMA_{2015}$  = Trafic moyen journalier à l'année de mise en service.

$CAM$  = Agressivité des poids lourds exprimée en terme d'essieu standard.

$n$  : nombre d'année.

$i$  : taux d'accroissement du trafic (%).

### **III) APPLICATION AU PROJET**

#### **❖ Pour la RN 03 :**

On a :

$$TJMA_{2012} = 475 \text{ v/j}$$

$$TJMA_{2015} = 475 \times (1+0.04)^3 \quad TJMA_{2015} = 534 \text{ v/j}$$

$$TJMA_{2030} = 534 \times (1+0.04)^{15} \quad TJMA_{2015} = 961 \text{ v/j}$$

$$NEE_{pl} = 365 \times TJMA_{2015} \times CAM \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad NEE_{pl} = 7.10^6$$

avec  $n=15$  ans et  $CAM = \left(\frac{p}{p_0}\right)^\alpha$

$P_0$  : Poids d'essieu standard égal à 13 tonne et  $P$  poids d'essieu envisagé ( $CAM=1$ ).

#### **❖ Pour la RN 04 :**

On a :

$$TJMA_{2012} = 1034 \text{ v/j}$$

$$TJMA_{2015} = 1034 \times (1+0.04)^3 \quad TJMA_{2015} = 1163 \text{ v/j}$$

$$TJMA_{2030} = 1163 \times (1+0.04)^{15} \quad TJMA_{2015} = 961 \text{ v/j}$$

$$NEE_{pl} = 365 \times TJMA_{2015} \times CAM \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad NEE_{pl} = 8.5.10^6$$

avec  $n=15$  ans et  $CAM = \left(\frac{p}{p_0}\right)^\alpha$

$P_0$  : Poids d'essieu standard égal à 13 tonne et  $P$  poids d'essieu envisagé ( $CAM=1$ ).

❖ **Récapitulatif des paramètres actualisés du trafic des poids lourd**

	<b>i</b>	<b>TJMA<sub>201</sub></b>	<b>NEE pour une durée de 15 ans</b>
<b>RN04</b>	0.04	1163	$8.5 \cdot 10^6$
<b>RN03</b>	0.04	534	$7 \cdot 10^6$

**IV) DETERMINATION DE LA CLASSE DE TRAFIC SELON LE CEBTP**

<b>Essieu équivalent de 13 tonnes</b>
$T1 < 5 \cdot 10^5$
$5 \cdot 10^5 < T2 \leq 1,5 \cdot 10^6$
$1,5 \cdot 10^6 < T3 \leq 4 \cdot 10^6$
$4 \cdot 10^6 < T4 \leq 10^7$
$10^7 < T5 \leq 2 \cdot 10^7$

**Tableau 8**: Classes de trafics définies par le CEBTP

**Ainsi nous avons la classification suivante d'après le tableau ci-dessus:**

- ❖ **RN03:T4**
- ❖ **RN04 :T4**

**V) METHODES DE DIMENSIONNEMENT ET PRRE-DIMENSIONNEMENT**

Les différentes épaisseurs ont été déterminées en se basant sur la méthode empirique du CEBTP, il s'en suivra un dimensionnement avec la méthode rationnelle de SETRA en utilisant le logiciel ALIZE. La méthode rationnelle permet de faire un pré-dimensionnement du corps de chaussée en fonction des données suivant :

	<b>RN03</b>	<b>RN04</b>
<b>Portance du sol support</b>	<b>S4</b>	<b>S4</b>

<b>Classe de trafic</b>	T4	T4
<b>Durée de vie de la chaussée</b>	15 ans	15 ans

**Tableau 9** : Classification des voies selon le CEBTP

❖ **PRRE-DIMENSIONNEMENT**

**Tableau 11** : Choix des types et épaisseurs des matériaux selon le CEBTP

Route et variante		Couche de roulement	Couche de base	Couche de fondation
RN04	Variante1	7 cm de Béton bitumineux	20 de graveleux latéritique amélioré au ciment	20 de grave naturel
	Variante2	7 cm de béton bitumineux	25 cm de concassé	20 cm de grave naturel
RN03	Variante1	5 cm de béton bitumineux	20 cm de graveleux latéritique naturel	15 cm de graveleux latéritique naturel
	Variante2	7 cm de béton bitumineux	15 cm de graveleux latéritique	10 cm de graveleux latéritique naturel

**NB :** Pour valider une structure de chaussée, certaines vérifications s'avèrent nécessaires .Ces vérification concernent les critères de ruptures qui sont :

- La déformation verticale admissible du sol support ( $\epsilon_z \text{ adm}$ )
- des déformations en traction admissible pour la couche de base ( $\epsilon_t \text{ adm}$ )

Notre choix se portera sur une des variantes en tenant également compte des contraintes économiques.

**VI) Vérification par ALIZE-LCPC**

La vérification par ALIZE consiste à déterminer à partir d'un modèle multicouche fondé sur l'hypothèse de BURIMESTER, les contraintes et les déformations aux différentes interfaces de la structure. L'ensemble des paramètres de base intervenant dans le dimensionnement sont définie dans le tableau suivant :

	RN04	RN03
<b>Trafic journalier en poids lourds</b>	1076	494
<b>Taux d'accroissement</b>	4%	4%
<b>Durée de service</b>	15	15

**Tableau 10** : Paramètre de base pour la stimulation par ALIZE

❖ **Calcul des déformations verticales admissibles du sol support**

- **RN4**  
Pour le sol support on considère la déformation permanente

$$\begin{aligned}\varepsilon_z \text{ adm} &= 12000 \text{ NE}^{-0.222} \\ &= 12000(8.5 \cdot 10^6)^{-0.222} \\ &= 347.42 \mu\text{d}\acute{\text{e}}\text{f}\end{aligned}$$

- **RN3**  
 $\varepsilon_z \text{ adm} = 12000 \text{ NE}^{-0.222}$   
 $= 12000(7 \cdot 10^6)^{-0.222}$   
 $= 362.51 \mu\text{d}\acute{\text{e}}\text{f}$

❖ **Calcul des déformations en traction admissible pour la couche de base.**

- **RN4**

**La relation donnant la déformation admissible à la base du graveleux latéritique est la suivante :**

$$\varepsilon_t \text{ adm} = \varepsilon(\text{NE}, \theta_{\text{éq}}, f) * k_c * k_r * k_s$$

$$\text{Avec } K_r = 10^{-u b \delta}$$

**u** : Pour une chaussée en graveleux latéritique, on adopte un risque de 25 % ; ce qui correspond à une valeur de u, variable aléatoire centrée réduite, égale à -1.282

**b** : la pente de la courbe de fatigue du matériau est de -0.067

$$\text{Car } \left(-\frac{1}{b} = 15\right)$$

**δ** : permet de prendre en compte les écarts sur les épaisseurs et les variations sur les caractéristiques mécaniques des matériaux

$$\begin{aligned}\delta &= (\text{SN}^2 + (\text{c} \cdot \text{Sh}/b)^2)^{1/2} \\ &= (1^2 + (2 * 0.03 / 0.067)^2)^{1/2} \\ &= 1.34\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{D'où } K_r &= 10^{-((-1.282) * (-0.067) * (1.34))} \\ &= 0.77\end{aligned}$$

**K<sub>c</sub> = 1.4** due au phénomène de calage associé au GC

$K_s=1/1.1$  en considérant que la plateforme est de type PF2

$$\varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) = (NE/10^6)^b \cdot (E(10^\circ\text{C})/E(\theta_{\text{éq}}))^{0.5} \varepsilon(10^\circ\text{C}, 25\text{HZ})$$

Avec

$$E(10^\circ\text{C}) = 23000$$

$$\theta_{\text{éq}} = 15^\circ\text{C}$$

$$E(\theta_{\text{éq}}) = 23000$$

$$\varepsilon(10^\circ\text{C}, 25\text{HZ}) = 80$$

D'où

$$\begin{aligned} \varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) &= ((3.6)^{-0.067} \cdot (23000)/23000)^{0.5} * 80 \\ &= 76.91 \mu\text{déf} \end{aligned}$$

Par suite, on en déduit :

$$\begin{aligned} \varepsilon_{\text{t adm}} &= \varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) * k_c * k_r * k_s \\ &= 76.91 * 1.4 * 0.77 * 1/1.1 \\ &= 75.37 \mu\text{déf} \end{aligned}$$

- **RN3**

$$\varepsilon_{\text{t adm}} = \varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) * k_c * k_r * k_s$$

$$\text{Avec } K_r = 10^{-ub\delta}$$

**u** : Pour une chaussée en graveleux latéritique, on adopte un risque de 25 % ; ce qui correspond à une valeur de u, variable aléatoire centrée réduite, égale à -1.282

**b** : la pente de la courbe de fatigue du matériau est de -0.067

$$\text{Car } (-\frac{1}{b} = 15)$$

**δ** : permet de prendre en compte les écarts sur les épaisseurs et les variations sur les caractéristiques mécaniques des matériaux

$$\begin{aligned} \delta &= (SN^2 + (c.Sh/b)^2)^{1/2} \\ &= (1^2 + (2 * 0.03 / 0.067)^2)^{1/2} \\ &= 1.34 \end{aligned}$$

$$D'où K_r = 10^{-((-1.282)*(-0.067)*(1.34))}$$

$$=0.77$$

$K_c=1.4$  due au phénomène de calage associé au GC

$K_s=1/1.1$  en considérant que la plateforme est de type PF2

$$\varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) = (NE/10^6)^b \cdot (E(10^\circ\text{C})/E(\theta_{\text{éq}}))^{0.5} \varepsilon(10^\circ\text{C}, 25\text{HZ})$$

Avec

$$E(10^\circ\text{C})=23000$$

$$\theta_{\text{éq}}=15^\circ\text{C}$$

$$E(\theta_{\text{éq}})=23000$$

$$\varepsilon(10^\circ\text{C}, 25\text{HZ})=80$$

D'où

$$\varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) = ((3.6)^{-0.067} \cdot (23000)/23000)^{0.5} * 80$$

$$=73.42 \mu\text{déf}$$

Par suite, on en déduit :

$$\varepsilon_{\text{t adm}} = \varepsilon(NE, \theta_{\text{éq}}, f) * k_c * k_r * k_s$$

$$=73.42 * 1.4 * 0.77 * 1/1.1$$

$$=71.95 \mu\text{déf}$$

### Choix des épaisseurs optimales

#### RN4

**H=20 cm pour le graveleux latéritique amélioré au ciment**

- $\varepsilon_{\text{t calcul}}=48.4 < \varepsilon_{\text{t adm}}=75.37 \mu\text{déf}$
- $\varepsilon_{\text{z calcul}}=205.4 < \varepsilon_{\text{z adm}}=347.42 \mu\text{déf}$

**Tableau12 :** Valeurs des contraintes obtenues par le logiciel ALIZE LCPC(RN04)

#### ➤ RN03

**H=20 cm pour le graveleux latéritique améliorer au ciment**

- $\varepsilon_{\text{t calcul}}=49.3 < \varepsilon_{\text{t adm}}=71.95 \mu\text{déf}$

- $\epsilon_z \text{ calcul} = 211.7 < \epsilon_z \text{ adm} = 362.51 \mu\text{d}\acute{e}f$

**Tableau13 :** Valeurs des contraintes obtenues par le logiciel ALIZE LCPC(RN03)

**COMMENTAIRE :** Les vérifications à effectuer dans cette partie concernant les critères de ruptures que sont :

- La déformation verticale à la surface du sol support doit être inférieure à la déformation admissible ;
- La contrainte vertical à la surface du sol support doit être inférieure à la contraint admissible

Sont satisfaites.



## **Chapitre V : CONCEPTION ET CHOIX DU CARREFOUR**

### **I-DEFINITION ET ROLE DE L'ECHANGEUR**

Un échangeur se définit comme étant un carrefour dénivelé entre deux routes, avec raccordement de circulation entre les voies qui se croisent.

Le but d'un échangeur est d'assurer la continuité des réseaux autoroutiers et de desservir plusieurs directions en même temps en distribuant les flux dans de bonnes conditions de confort et de sécurité tout en évitant les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents.

#### **Avantages de l'échangeur :**

La construction d'un échangeur présente un certain nombre d'avantages qui sont entre autres :

- Assurer la continuité du réseau autoroutier.
- Eviter les contraintes d'arrêt et de reprise.
- Eviter les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents.
- Eviter les points d'arrêt qui provoquent des encombrements aux différentes heures de pointes.

### **II-DEMARCHE GENERALE DE LA CONCEPTION**

Pour mener à bien l'aménagement de l'intersection RN3-RN4, un certain nombre de critères sont à prendre en compte :

- L'identification du type de la route principale routes.
- La détermination d'une gamme d'aménagements possibles compte tenu des objectifs d'aménagement de l'axe : gamme d'aménagement associée au type de route.
- Le choix du type de carrefour, à l'intérieur de cette gamme, en fonction notamment des caractéristiques du site (trafics, sécurité, environnement, etc.) et au moyen d'une analyse multicritère.
- La conception géométrique faisant ressortir la configuration générale et les détails de dimensionnement.

### **1-GAMMES D'AMENAGEMENT POSSIBLES**

L'implantation d'un carrefour dénivelé doit permettre de respecter les conditions générales de visibilité, et en cas d'échange entre les deux voies, les conditions de perception du point d'échange et les conditions de visibilité pour les usagers non prioritaires, de ce point de vue il est logique de prévoir une interdiction des accès riverains et une dénivellation systématique des points d'échange et traversées. Selon l'importance des routes à raccorder nous avons deux grandes familles d'échangeurs :

- ❖ **Les échangeurs majeurs** dans le cas des raccordements autoroute-autoroute.
- ❖ **Les échangeurs mineurs** dans le cas des raccordements autoroute-route.

Dans le cadre de notre projet, il s'agit du raccordement d'une route « route principale » et une route ordinaire « route secondaire », ainsi l'échangeur mineur est le choix le plus judicieux compte tenu des contraintes du terrain et du trafic. Les schémas qui peuvent intervenir dans ce type d'échangeur sont entre :

- **Le losange**
- **Le demi-trèfle**
- **La trempette**

### **1.1) LE LOSANGE**

La géométrie du losange permet de raccorder la voie rapide à la voie transversale par quatre attaches diagonales : deux bretelles d'entrée et deux de sortie.

#### **Avantage et inconvénient :**

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénient</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Bretelles directe permettant la pratique de grandes vitesses.</b></li><li>❖ <b>Géométrie simple</b></li><li>❖ <b>Construction moins couteuse</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Nécessite une emprise importante</b></li><li>❖ <b>Existence de cisaillement sur la route secondaire</b></li></ul>

### **1.2) LE DEMI-TREFLE**

Il comporte deux boucles et deux diagonales, C'est un carrefour à niveau sur la route secondaire, il est envisagé de préférence au schéma de type losange.

**Avantage et inconvénient :**

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénient</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Construction économique</b></li><li>❖ <b>Emprise réduite</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Circulation lente dans les boucles</b></li><li>❖ <b>Ouvrage de franchissement très large</b></li></ul>

**REMARQUE :**

Il existe deux types de demi-trèfles :

- **Le demi- trèfle symétrique par rapport au centre (à quadrants opposés)**
- **Le demi-trèfle symétrique par rapport à la route principale (à quadrants contigus)**

**1.3) LA TROMPETTE**

Son utilisation est recommandée dans le cas de raccordement entre trois branches ; elle est généralement composée de :

- Un alignement droit commun à toutes les bretelles.
- Une boucle « entrée ou sorti »
- Une diagonale

**2) CHOIX DU TYPE D'ECHANGEUR**

A l'intérieur de la gamme d'aménagements possibles pour le type de route considéré, le choix entre les différents types d'échangeur repose sur une analyse de plusieurs paramètres :

❖ **Type de routes à raccorder :**

L'échangeur à concevoir doit assurer un raccordement entre la RN3 et la RN4.

L'échangeur est de type : **Echangeur mineur.**

❖ **Distribution du trafic :**

- Le croisement est de trois branches (RN03-RN04-AVENUE KUNDA YOORE)
- L'échangeur distribue le trafic dans trois directions.

❖ **Analyse :**

Le croisement étant à trois branches, alors nous avons le choix entre les types d'échangeur suivant :

- **La trempette**
- **Le triangle**
- **La bifurcation**

### **3) CONCLUSION**

Après l'analyse des trois type d'échangeur, nous avons trouvé que l'échangeur la plus avantageux est celui de type trempette car il s'adapte mieux au site du projet et offre un bon niveau de sécurité.

**Solution adoptée : Echangeur en trompette.**

**Figure 6:** Conception du carrefour a niveau

## **Chapitre VI : ETUDE DU PONT**

### **I) INTRODUCTION**

Le pont apparait comme un élément principal dans la conception d'un échangeur. Ainsi, ce dernier doit être pré dimensionné dans le but d'assurer l'écoulement de la circulation dans les deux sens avec le maximum de rapidité et de sécurité.

### **II) PRESENTATION DE L'OUVRAGE**

### **1) Profil en long :**

Le pont est constitué par une travée isostatique de 35 mètres, elle repose sur deux culées.

### **2) Caractéristique de l'ouvrage:**

- Largeur roulable :  $L_r=14\text{m}$
- Nombre de voies :  $2\times 2$  voie (3.50 m chacune).
- Les trottoirs : Deux trottoirs de 1.5 m de largeur chacune équipé de garde-corps pour la sécurité des usagers.
- TPC : un terre-plein central permet de séparer les deux sens de circulation
- Longueur de la portée : 35 m
- Gabarit : 5.50 m

### **3) Choix du type d'ouvrage:**

Notre but est de déterminer du point de vue technique et économique le type d'ouvrage le plus adéquat. C'est une opération de synthèse dans laquelle interviennent de nombreux paramètres. Les principaux facteurs qui influent sur le type d'ouvrage sont :

- ❖ Le profil en long de la chaussée.
- ❖ La porte de l'ouvrage.
- ❖ La nature du sol.
- ❖ La position possible des appuis.
- ❖ Le gabarit à respecter.

Afin de trouver la solution au type d'ouvrage le plus adéquat, on procède à une comparaison entre les type d'ouvrage (variantes) qui peuvent être envisagé et cela en représentant toutes les caractéristique des variantes abordées.

#### **3.1) Ponts à poutres en béton armé :**

Pour ce type d'ouvrage le tablier est constitué de poutres longitudinales, espacées de 3 à 4m, qui sont solidarités entre elles par des entretoises sur appuis en travées.

##### **❖ *Avantage :***

- Economique du point de vue de la consommation des matériaux.

##### **❖ *Inconvénients :***

- Complication des coffrages rendant relativement couteux la main d'œuvre.
- Portée allant de 10 à 20 alors que notre ouvrage nécessite une portée de 35 m.

### **3.2) Ponts dalles en béton armé:**

La dalle en B.A est la plus intéressant pour les portées de 15 m, elle peut rester compétitive jusqu'à 18 m de portée voir 20 m avec une section transversale en encorbellement latéraux permettant d'alléger la structure..

#### **❖ *Avantage :***

- Permet de réemploi des coffrages.
- Ne nécessite pas une main d'œuvre hautement qualifiée.
- Moins épais que les ponts à poutres en B.A.

#### **❖ *Inconvénients :***

- Consomme plus de béton et d'acier par rapport à un pont à poutres en B.A.
- Portée limiter à 20m.

### **3.3) Les ponts en béton précontraint :**

La précontrainte est un traitement mécanique qui consiste à produire dans un matériau, avant sa mise en service, un état de contraintes .On distingue deux types de pont en Béton précontraint :

#### **❖ *Les ponts à poutres en béton précontraint :***

Ce type de ponts est utilisé pour les franchissements des portées intermédiaires de longueur 25 m. Leurs portées les plus économiques se situent entre 30 et 35 m .

#### **❖ *Avantage:***

- La possibilité d'assembler des éléments préfabriqués sans échafaudages.
- La possibilité de franchir de plus grandes portées par apport aux ouvrages en béton armé.

#### **❖ *Inconvénient:***

- La nécessité de fabriquer du béton plus résistant principalement avec 28J.
- La nécessité de disposer d'un personnel qualité pour la vérification de la pose des gaines et câbles et pour la mise en tension des câbles.

❖ **Les ponts dalle en B.P :**

La dalle précontrainte est réservée essentiellement pour les passages supérieurs et inférieurs autoroutiers, elle prend le relevé de la dalle dans la gamme de portées de 15 à 23 m environ qui est la portée économique.

#### **4) CONCLUSION**

Après avoir examiné tous les types d'ouvrages possibles, on a opté pour le pont à poutres en béton précontraint car il a une portée pouvant aller jusqu' à 35m .

## **Chapitre VII : IMPACTE SUR L'ENVIRONNEMENT ET ETUDE DE L'ECLAIRAGE**

### **I) ETUDE DE L'IMPACTE SUR L'ENVIRONNEMENT**

#### **1 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET :**

##### **1.1 Méthode d'identification**

L'identification des impacts du projet a pour principal objectif la détermination des différentes composantes du milieu naturel et humain susceptible d'être affectées par les activités les activités du projet. Les conséquences qui résultent de ce fait peuvent se traduire par une modification de l'environnement.

L'identification et l'évaluation des impacts du projet d'aménagement de l'interconnexion de la RN4-RN3 S4 s'est faite selon une approche méthodologique à travers :

- L'identification des composantes environnementales affectées ;
- L'identification des impacts positifs et négatifs ;
- La proposition de mesure d'atténuation.

## **1.2-Les différents types d'impacts**

### **❖ Les impacts négatifs liés aux travaux**

- Une nuisance sonore des populations riveraines engendrées par les différents engins de terrassement.
- Une émission de poussière causée par l'ensemble des opérations de terrassement et de transport de matériau sur le site des travaux.
- Une perte de revenu des pépiniéristes installés aux abords de la voie.
- Une atteinte à la flore due à l'abatage des arbres sur l'emprise de la route.
- Un risque d'augmentation du nombre d'accidents

### **❖ Les impacts positifs liés aux travaux**

- Le projet augmentera la fluidité de la circulation
- Un meilleur drainage des eaux de surface
- Amélioration de l'esthétique du paysage à travers les divers aménagements proposés.
- Création d'emplois à travers l'emploi de personnel pour l'exécution des travaux.
- Une diminution du temps de parcours
- Une amélioration des conditions de transport des personnes et de leurs biens.

## **2 Les mesures d'atténuation préconisée**

- Les zones de travaux devront être arrosées pour éviter d'éventuelles levées de poussières, une vitesse limite des engins de transport de matériau sera également imposée.
- Pour compenser la végétation détruite on réalisera des plantations d'arbres à certain endroit du projet.
- Veiller à ce que les engins lourds ne se déplacent pas hors de l'emprise du projet et éviter les travaux bruyants en dehors des heures normales de travail.



- Dans l'objectif de sensibiliser les riverains et les usagers aux dangers d'un chantier, une campagne d'information et de communication sur le déroulement des travaux et sur le fonctionnement de l'ouvrage après son achèvement doit être mené.
- Organiser des campagnes de sensibilisation pour le personnel de chantier sur les IST et le VIH/SIDA

## **II) ETUDE DE L'ECLAIRAGE**

### **1 LA NECESSITE D'ECLAIRER :**

Compte tenu du fait que le système autonome d'éclairages des automobilistes soit insuffisant pour garantir l'accomplissement de différentes tâches de conduite nocturne, la nécessité d'éclairages s'avère importante.

Ainsi pour des raisons de sécurité routière, de guidage et de confort de la conduite, les normes définies par ICTAVRU (Instruction sur les conditions techniques d'aménagements des voies rapides urbaines) impose l'éclairage public des voies rapides urbaines lorsque :

- Elles supportent un trafic journalier supérieur à 50000 véh./j ;
- Elles supportent un trafic journalier supérieur a 25000 véh/j .Et si les échangeurs sont distant de moins de 5 Km.
- Dans les autres cas, l'éclairage n'est réalisé qu'aux échangeurs.

Dans notre cas, étant donné que l'échangeur le plus proche (échangeur de l'EST) se trouve à moins de 5 km de notre projet, nous préconisons d'éclairer en plus de la zone aménagée le tronçon RN4.

### **2 LES RECOMMANDATION EXISTANTES :**

Les différents niveaux d'exigences lumineuses des voies rapides urbaines sont définis dans les recommandations relatives à l'éclairage des voies publiques publiées par l'AFE (Association française de l'éclairage).

Ainsi pour des voies urbaine, l'expérience montre l'intérêt pour la sécurité pour la sécurité routière, d'exiger un niveau de luminance de l'ordre de 2 cd/m<sup>2</sup>.

On doit veiller à avoir une bonne uniformité générale et longitudinale sur les chaussées et un bon éclairage des abords immédiats des voies .De plus une attention particulière doit être accordée à l'éclairages des zones transitoires telles les bretelles d'accès, la fin de la voie, ou le passage d'une zone éclairé a une zone sombre risque de perturber la perception de l'automobiliste :c'est le phénomène du trou noir

### **3 CHOIX DE L'IMPLANTATION**

**ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A  
L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE  
L'AVENUE KUNDA YOORE .**

Le choix de l'implantation de l'éclairage public est liés à la fois aux conditions d'environnement, à la géométrie du lieu, aux exigences de maintenance du niveau de service offert .Ainsi les principaux type d'implantation rencontré sur les voies rapides urbaines sont l'éclairage axial et l'éclairage bilatéral. Le tableau ci- après donne les caractéristiques de chacune d'elles.

<b>Eclairage axial</b>	<b>Eclairage bilatéral</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cout d'installation faible.</li> <li>▪ Assure un meilleur éclairage de la voie de gauche</li> <li>▪ Système a tube suspendus a une caténaire offrant une régularité d'éclairage inégalée et un guidage parfait.</li> <li>▪ Installation nécessitant l'implantation de câble d'alimentation sur le TPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Constitue un bon balisage à droite.</li> <li>▪ Souligne bien le tracé des bretelles de sortie.</li> <li>▪ Opérations d'entretien exécuté à partir de la bande d'arrêt d'urgence sans neutraliser la voie de circulation</li> <li>▪ Existence d'un câble d'alimentation de chaque côté de la voie.</li> </ul>

Dans le cas de notre projet, l'installation sera faite comme suit :

<b>Eclairage axial</b>	<b>Eclairage latéral</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passage supérieur</li> <li>• RN3</li> <li>• RN4</li> <li>• Bretelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RN03</li> <li>• RN04</li> </ul>

**4-CHOIX DES SOURCES ET DES APPAREILS :**

	<b>Pont</b>	<b>Niveau inférieur</b>
<b>Lampes</b>	<b>Type :</b> vapeur de sodium haute pression	<b>Type :</b> vapeur de sodium haute pression
<b>Implantation</b>	Axiale su TPC	Bilatérale
<b>Inter distance</b>	Espacement entre candélabre de 40	Espacement entre candélabre de 40
<b>Hauteur du feu</b>	10 m	10 m

**CONCLUSION**

Du fait que l'aménagement des carrefours à niveau représente des investissements couteux pour le gouvernement, leur étude se fait de façon minutieuse. Ce mémoire a été consacré aux

**ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A  
L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE  
L'AVENUE KUNDA YOORE .**

---

études techniques de l'aménagement de l'interconnexion des routes nationale RN03 ; RN04 et l'avenue kunda yoore. Nous nous sommes servis des résultats des études du trafic, des données géotechniques.

Afin de mener à bien notre étude, nous avons essayé de respecter toutes les contraintes et les normes entrant dans le cadre de la conception des routes et des carrefours toute en prenant en considération les conditions de confort, de sécurité des usagers.

La proposition technique la plus favorable portait sur un échangeur de type trompette compte tenu des contraintes du terrain. La combinaison entre bretelle en diagonal et les bretelles en boucle nous a permis d'assurer la distribution des différents trafics sur les trois tronçons considérés .Des propositions techniques ont été faites sur la structure du corps de chaussée des routes se croisant, le type du pont de l'échangeur, l'éclairage.

L'aménagement ainsi réalisé facilitera les échanges entre les usagers de la RN03-RN04 et L'avenue Kunda yoore. Après sa construction, il sera désormais décongestionner la circulation.

Cette étude nous a permis de chercher des solutions à tous les problèmes techniques qui peuvent se présenter lors d'une étude techniques d'un aménagement en zone urbaine.

Il était pour nous d'une part l'occasion de de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autres part d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour élaborer un projet routier.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines
2. Guide pratique de dimensionnement des chaussées pour les Pays tropicaux (CEBTP)
3. Catalogue des structures type des chaussées neuves (B60 et B61)
4. Instruction sur les Condition Techniques d'Aménagement des Routes Nationales.

## **ANNEXES**

**ANNEXE 1 : ETUDE DE LA SIGNALISATION.**

**ANNEXE 2 : ETUDE DE PRIX.**

**ANNEXE 3 : DOCUMENT GRAPHIQUE RELATIF AU PONT**

**ANNEXE 4 : DOCUMENT GRAPHIQUE RELATIF AUX VOIES  
D'ACCES.**

**ANNEXE 5 : DOCUMENT GRAPHIQUE RELATIF A L'AMENAGEMENT.**

**ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A  
L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE  
L'AVENUE KUNDA YOORE .**

---

## **VIII.SIGNALISATION**

### **VIII.1) INTRODUCTION**

Compte tenu de l'importance du développement du trafic, la circulation devra être guidée et disciplinée par des signaux simples susceptibles d'être compris par tous les usagers.

Cette signalisation doit être rapidement visible et compréhensible afin de prévenir le conducteur des risques ou difficultés qu'il peut rencontrer sur son chemin.

### **VIII.2) LES CRITERES DE CONCEPTION DE LA SIGNALISATION :**

Les conditions à prendre en compte pour la conception d'une bonne signalisation sont entre autres :

- La cohérence avec les règles de circulation.
- La cohérence entre la géométrie de la route et la circulation.
- La cohérence entre la signalisation verticale et horizontale.
- La simplicité : elle s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatigue l'attention de l'utilisateur.

### **VIII.3) TYPES DE SIGNALISATION :**

On distingue deux types de signalisation :

- Signalisation verticale
- Signalisation horizontale

#### **VIII.3.1) Signalisation verticale :**

Elle se fait à l'aide de panneaux qui se caractérisent par leur emplacement, le type, la couleur, la forme, on distingue :

- *Signalisation avancée*
- *Signalisation de position*
- *Signalisation de direction*

### **PANNEAUX LIMITATION DE VITESSE**

### **PANNEAUX D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION**

#### **VIII.3.2) Signalisation horizontale :**

Cette signalisation regroupe l'ensemble des marquages peints sur la route et indique aux usagers quel comportement adopter à ces endroits. On distingue :

**ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A  
L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE  
L'AVENUE KUNDA YOORE .**

---



## **IX-ETUDE DE PRIX**

### **I-INTRODUCTION**

Le métré a pour objectif de permettre au maître d'ouvrage de déterminer le budget global de l'opération et au maître d'œuvre d'envisager diverses variantes dont un des critères de choix est le coût.

Le devis quantitatif s'effectuera suivant les différents volets suivants :

- Les travaux préparatoires et terrassement généraux ;
- Le calcul des surfaces de mise en œuvre du revêtement le long du tracé ;
- Le calcul des quantités de matériaux nécessaires pour la réalisation des ouvrages.

Le devis estimatif quant à lui se fera en fonction des quantités déterminées dans le devis quantitatif et des prix pratiqués sur le territoire national.

## **II-DEFINITION DES POSTES DE TRAVAUX**

En partant de l'aménagement du carrefour, nous nous sommes attelés à déterminer l'ensemble des ouvrages et des travaux rentrant dans le cadre du projet, en vue de déterminer leur quantitatif.

Ils ont été décomposés en plusieurs postes de travaux regroupés suivant les séries suivantes :

- Les travaux préparatoires et terrassement g généraux ;
- La chaussée ;
- Le revêtement ;
- La sécurité- Signalisation ;
- Les mesures sociales et environnementales

## **III-EVALUATION DES QUANTITES ET DES PRIX**

Les différentes quantités ont été évaluées soit en longueur, en surface ou en volume issus des plans.

**ETUDES TECHNIQUE POUR L'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR ET DES VOIES D'ACCES A  
L'INTERSECTION DE LA ROUTE NATIONALE 3(RN3), DE LA ROUTE NATIONALE 4(RN4), ET DE  
L'AVENUE KUNDA YOORE .**

**ANNEXE**

N°	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	MONTANT
1	Installation et repli de chantier	F	1	40 000 000
	Etude d'exécution	F	1	12 000 000
	Suivi et contrôle d'exécution	F	1	100 000 000
	SOUS TOTAL			164 000 000
2	<b>Terrassement</b>			
	remblais	m <sup>3</sup>	16000	144 000 000
	Dégagement des emprises	m <sup>2</sup>	5000	15 000 000
	SOUS TOTAL			159 000 000
3	<b>Corps de chaussée</b>			
	Couche de fondation	m <sup>3</sup>	480	3840000
	Couche de base	m <sup>3</sup>	320	2560000
	Béton bitumineux	m3	11200	2240000000
	SOUT TOTAL			2246400000
4	<b>Ouvrage d'art</b>			
	Trottoir en B.A	ml	35	3850000
	Appareil d'appui en élastomère		16	17600000
	joint de chaussée	ml	28	7000000
	corps de l'ouvrage EN BA	m <sup>3</sup>	610	115900000
	SOUS TOTAL			144350000
5	Assainissement	F	7%	180001500
6	Signalisation	F	3%	77143500
7	Imprévus	F	20%	514290000
	SOUS TOTAL			771435000
			TOTAL	3 485 185 000

La variante a été estimée à trois milliards quatre cent quatre-vingt Cinq milles cent quatre-vingt Cinq mille francs CFA pour la réalisation du pont et des voies d'accès.