

EPIGRAPHIE

« Mieux vaut avoir peu, et être soumis au Seigneur que de posséder
beaucoup et vivre dans l'inquiétude »

(Proverbe 15 : 16)

« Car quiconque invoquera le nom du Seigneur sera sauvé »

(Romain 10 : 13)

DEDICACE

A nos parents : Robert EKOMISELE et Lorgene MAKUBA qui ont consenti leurs efforts, en se privant de beaucoup de choses pour mes études. Ce travail est le résultat de vos efforts ;

A nos frères et sœurs : Julienne EKOMISELE, Mbo EKOMISELE, Mambuta EKOMISELE, Caroline EKOMISELE, Toussaint EKOMISELE, Hubert EKOMISELE, BURU, Okelos, Robert, Dada, Living... qu'ils trouvent ici l'expression de mes sentiments distingués ;

A nos neuvés, nièces, cousins et cousines pour notre attachement à notre égard ;

A nos oncles paternels et maternels pour vos encouragements et soutiens tant moral que financier ;

A vous tous, nos sincères reconnaissances.

Noël EKOMISELE MBEKE

REMERCIEMENTS

A l'Institut National du Bâtiment et des Travaux Publics, en sigle I.N.B.T.P plus particulièrement à la Section Géomètre-Topographe, il est demandé aux finalistes du 1^{er} cycle de choisir un sujet à défendre comme travail de fin de cycle.

Ce choix porte sur l'un des quatre domaines principaux à savoir :

- * Les routes ;
- * Le lotissement ;
- * La topographie ;
- * L'assainissement.

Notre choix a porté sur les routes. En effet, l'ampleur que prend la construction du réseau routier de notre pays, sa réhabilitation et sa modernisation à travers l'ambitieux programme dénommé les infrastructures de la République Démocratique du Congo, ne nous a pas laissé insensible, car nous avons voulu apporter notre contribution à cet édifice national du développement, à travers un effort de réflexion sur comment sécuriser les usagers dans une infrastructure ainsi renouvelée.

Cette réflexion exige notre participation et le concours de plusieurs personnes, sans lesquelles le travail que nous avons l'honneur de vous présenter dans les pages qui suivent n'aurait pas vu le jour. Voilà pour quoi, il nous est un devoir agréable d'exprimer à toutes ces braves personnes, l'expression de notre profonde gratitude.

Nous pensons plus particulièrement aux Autorités Académiques de l'Institut National du Bâtiment et Travaux Publics

pour la paix, la sérénité et le sens élevé de responsabilité qui ont caractérisé toute la période de notre formation dans cette alma mater.

Nous pensons également au chef de section Géomètre – Topographe, ses collaborateurs et à tous les Enseignants pour leur sens d'abnégation et pour toute la formation reçue ainsi que leur réalisme malgré la conjoncture économique sévère.

Nous pensons aussi de manière exceptionnelle au Professeur Evariste PHANZU DIDIANA, Docteur Ingénieur en construction et au Chef de Travaux Odon KINSWEKI EZINGA pour avoir accepté respectivement d'assurer la direction et la codirection de notre travail, malgré leurs multiples occupations et la conjoncture très difficile du moment.

Leurs orientations, observations, remarques, critiques et suggestions ont comblé nos lacunes.

Enfin, nous pensons également à tous nos collègues de promotion : Didou, Nkosi, MUNGIMBA, Taylor, Jacques, Christian SONGA, MUFEMO, KOVO, Didier pour les moments des peines et de joies vécues ensembles ainsi qu'à tous ceux qui, d'une manière au d'une autre, de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de notre travail.

Noël EKOMISELE MBEKE

0. INTRODUCTION GENERALE

01. Problématique

La problématique peut être définie comme étant la préoccupation ou l'interpellation, ce dont la solution n'est pas facile à trouver. Elle signifie aussi un problème à résoudre par des procédés scientifiques¹. Comme substantif, la problématique est l'ensemble des questions posées dans un domaine donné de la science en vue de rechercher la solution. Ou encore la problématique signifie répondre à la question posée².

Ainsi, le plus souvent pour que l'homme comble ses besoins et ses désirs, il doit effectuer un déplacement lequel nécessite des infrastructures fiables. Celles – ci doivent assurer aux usagers une qualité de service satisfaisant spécialement du point de vue confort et sécuritaire.

Cependant de tous les moyens des transports existant en RDC, les routes n'offrent malheureusement pas le minimum de service ; non seulement parce qu'elles ne sont pas bien entretenues, mais aussi parce qu'il n'existe pas la planification et les moyens financiers conséquents. Sans oublier l'ignorance et l'inexistence de la signalisation qui rendent aléatoire toute notion de sécurité et de commodité.

Il s'en suit ainsi, de nombreux accidents dont les coûts sociaux sont certainement prohibitifs. Les drames provoqués par ces accidents routiers sont fatals et en telle situation un effort sans précédent doit être entrepris. Il est donc normal que les routes ne soient pas réduites à leur seule fonction d'espace aménagé

¹¹ KUYUNSA B. et SHOMBA K. ,initiation de recherche sciences sociales Puz, Kinshasa 1988, P25

² PINTO ET GRATZWIZ, méthodes de recherches en sciences sociale, tome 1 dalloz paris, 1971 PP 125-175

permettant le passage des véhicules. Mais, on doit aussi se préoccuper de plus en plus des problèmes sécuritaires.

Pour ainsi essayer d'éradiquer cette insécurité, il importe que notre système de signalisation soit bien pensé et mis sur pieds.

Mais, Puisque nous parlons de la signalisation, de quoi s'agit-il ? Quel état de lieu peut-on faire à ce sujet dans la ville de Kikwit ? Quels types de signalisations routières existent-ils et quel système s'avère approprié pour la ville de Kikwit et spécialement pour l'Avenue Sankuru ?

Pour trouver des réponses à toutes ces questions, nous avons dû mener des recherches et consigner les résultats dans ce travail.

02. Hypothèses

Dans le langage courant, le terme hypothèse évoque la présomption que l'on peut construire autour d'un problème donné. Selon le dictionnaire Rober méthodique (2010), l'hypothèse désigne la proposition relative à l'explication des phénomènes naturels et doit être vérifié par le fait³.

Ainsi, l'hypothèse peut-être définie comme étant une série ou (indice) des réponses qui permettent de produire la vérité scientifique vraisemblable au regard de la question soulevée par la problématique dans la recherche de la vérité : le bien ou le mal fondé à l'issue du traitement des données de la recherche⁴. Dans le cadre de notre travail, notre hypothèse se résume en ces termes :

- La signalisation routière signifie une disposition des signaux destinés à assurer la bonne utilisation d'une voie et la sincérité

³KUYUMSA, B et SHOMA, K. OPCIT, p.27

⁴ PINTHO et GRATTWIZ, Opcit, p.180

- des usagers par des panneaux, feux de signalisation et autres panneaux indispensables à la bonne circulation des usagers ;
- L'état de lieu que nous pouvons faire à ce sujet dans la ville de Kikwit, nous démontre que la mise en œuvre de ce projet de signalisation verticale et horizontale sur l'avenue SANKURU à Kikwit contribuerait à l'amélioration des conditions de circulation à la sécurité des usagers dans ce tronçon ;
 - Les deux types de signalisation routière (verticale et horizontale) s'avèrent appropriés pour la ville de Kikwit en général, et précisément pour l'avenue SANKURU.

03. Choix et intérêt du sujet

Le choix et l'intérêt porté à ce sujet se justifie par l'ampleur de l'augmentation des accidents, des nuisances et d'inconforts sont tributaires du dit fonctionnement dans nos routes ; l'inconscience des conducteurs et de l'insouciance ou négligence du gestionnaire routier de notre beau et grand pays (République Démocratique du Congo).

Le débat qui alimente le milieu des ingénieurs routiers sur la sécurité routière ne pouvait nous laisser indifférents.

Etant finaliste du 1^{er} cycle, nous sommes soucieux des problèmes soulevés. Nous cherchons par les résultats de notre projet à apporter notre contribution à l'amélioration des équipements routiers et de la politique d'exploitation routière en République Démocratique du Congo.

04. Délimitation du sujet

Pour délimiter notre travail dans l'espace, nous avons limité nos investigations sur la direction Lagalette dans la commune de NZINDA, ville de KIKWIT, province de BANDUNDU tronçon compris entre la route nationale n°1 et la direction LAGALETTE.

05. Méthode et technique de la Recherche

05.1. Méthode

La méthode est définie comme étant une opération intellectuelle de traitement des données relatives à une réalité sociale étudiée en fonction d'un objectif bien précis.¹

Pour arriver à implanter notre projet de signalisation, nous avons fait recours à la méthode historique et dialectique, complété par la technique documentaire et d'interview ainsi que les informations tirées de l'internet.

05.2. Techniques utilisées.

La technique se définit comme étant un outil de travail mis à la disposition du chercheur et organisé par la méthode dans le but de la recherche. La technique est aussi le moyen dont dispose un chercheur pour obtenir l'information nécessaires en vue de réaliser un travail scientifique .Enfin, la technique est aussi l'ensemble des procédés et des moyens utilisés par la méthode pour l'atteindre son but⁵.

¹ PINTO et GRATTWIZ OPCIT ,p.201

Dans le cadre de notre travail, nous avons recouru aux techniques d'observation directe des faits sur le terrain dites documentaire; car elle nous a permis de récolter les données nécessaires auxquelles nous avons besoin, sans oublier les informations tirées de l'internet.

06. Difficultés rencontrés

Il serait à normal de croire que dans le contexte économique actuel, un tel travail scientifique s'effectue sans difficultés. Ainsi, ci-dessous quelques difficultés rencontrées, à savoir :

- Nos déplacement à bord de bus taxis nécessitaient des moyens financiers dont nous ne disposition toujours ;
- Difficultés de se documenter facilement dans les bibliothèques, organismes et bureaux spécialisés de la place, car il faut obtenir au préalable l'abonnement mensuel au trimestriel ;

Toutes fois, le sacrifice que nous avons consenti, nous a permis de collecter les informations nécessaires dont nous avons besoin, et cela nous ont aidées à rédiger ce travail.

07. Contenu du travail

Tout travail scientifique exige un cheminement cohérent pour atteindre un but. Ainsi, le schéma suivi consiste à diviser notre travail en cinq chapitres, hormis l'introduction et la conclusion ; son ossature se présente de la manière suivante :

- ☞ Le premier chapitre, présente la généralité sur la signalisation routière ;
- ☞ Le deuxième chapitre, présente la ville de Kikwit et notre site d'étude du trafic sur l'avenue Sankuru ;

- ☞ Le troisième chapitre, décrit le trafic sur l'avenue Sankuru après sa réhabilitation.
- ☞ Le quatrième chapitre, présente les qualités ou les caractéristiques des matériaux devant servir dans la signalisation horizontale et verticale sur l'avenue SANKURU ;
- ☞ Enfin, le cinquième chapitre décrit l'évaluation du projet.

Chapitre I : GENERALITES SUR LA SIGNALISATION

Ces généralités vont porter précisément sur les notions de signalisation et son historique.

Section 1 : Notions

I.1. Définition

Par définition, la signalisation routière désigne l'ensemble des signaux conventionnels implantés sur le domaine routier et destiné à assurer la sécurité des usagers de la route, soit en les informant des dangers et des prescriptions relatifs à la circulation ainsi que des éléments utiles à la prise des décisions, soit en leur indiquant les repères et équipements utiles à leurs déplacements.

I.2. Les type des signalisations

Ce type de signalisation comprend deux grands ensembles : la signalisation routière verticale qui est composée des panneaux des balises, des bornes et des feux tricolores et la signalisation routière horizontale constituée des marquages au sol et des plots. Le marquage routier constitue depuis l'apparition de l'automobile, un équipement incontournable de la signalisation. En 1883, un Professeur de l'Université de DAKOTA du sud prédit que les futurs automobilistes rouleraient à la vitesse incroyable de 25 mille par heure sur des routes dont les voies des roulements seraient séparées par des bandes blanches. Le premier marquage routier axial intervient en 1911 sur une route de Michigan. Ces lignes blanches furent utilisées aux Etats – Unis jusqu'en 1971 pour être remplacées par des lignes jaunes qui sont toujours utilisées pour séparer les sens de circulation.

I.3. Importance de la signalisation

Tout conducteur se déplaçant à une vitesse élevée doit pour voir détecter, identifier puis comprendre tous les messages qui lui sont données par les panneaux et des marquages.

Section 2 : Historique de la signalisation

- 2.1. Les bornes romaines sont les premiers équipements ;
- 2.2. Les bornes royales au XVI^{ème} siècle ;
- 2.3. Les premiers panneaux de signalisation à symbole en 1902 ;
- 2.4. Consensus de 9 notions des 4 signaux en signaux en 1909 ;
- 2.5. Les standards européens : de 1926 – 1931 ;
- 2.6. Maintien de deux systèmes dans le monde en 1949 ;
- 2.7. La convention de vienne en 1968 ;
- 2.8. Marquage routier : une évolution parallèle à celle de ;
- 2.9. Signalisation par panneaux ;
- 2.10. Signalisation par balisage ;
- 2.11. Signalisation par bornage.

2.1. Les bornes romaines sont les premiers équipements

Bien que cela ne fut probablement pas leur première fonction, les bornes romaines ou bornes milliaires (du latin milliarum) peuvent être considérées comme les premiers équipements destinés à renseigner les usagers des voies croisées, et donc comme les premiers équipements de signalisation routières.

Elles étaient levées non pas des miles en mile, mais simplement pour rappeler les travaux, d'entretien des voies romaines,

données par l'empereur ayant réparé la route, ainsi que la date. Les bornes indiquaient en plus les distances à parcourir pour atteindre les villes, les plus proches. Ces distances étaient portées selon les mesures variées. Miles romains (environ tous les 1460), lieus gauloises, ou leurs subdivisions.

Bien que se rapprochant des panneaux routiers, il est toute fois que peu probable que ce soit leur rôle premier, leur répartition ne correspondant pas nécessairement à cette fonction. Le rôle exact des bornes milliaires a fait l'objet de plusieurs discussion elles assuraient incontestable un rôle de représentation du pouvoir dont elles manifestaient l'action.

2.2. Les bornes royales au XVI^{ème} siècle

En France sous le règne de Louis XIV, à partir de 1745, des hautes bornes de pierres ornées d'une pierre de lys en bas-relief sont mises en place sur les routes royales. Elles sont implantées toutes les miles toises, soit une demi lieue (lieu de PARIS) ou environ 2km. Beaucoup de ces bornes ont survécu jusqu'à nos jours. Les fleurs de lys ont été fréquemment martelées à la révolution, quelques fois même remplacées par des symboles républicains comme le bonnet phrygien. Elles portent toujours numéros d'ordre à partir de leur point d'origine.

2.3. Les premiers panneaux de signalisation à symbole en 1902

Avec l'avènement de l'automobile, apparaissent dès les années 1900 des panneaux de prescription communs aux automobilistes et aux cyclistes, avec les textes comme « allure modérée » ou « ralentir » en France, ou « kraftwagenshrift » ou (« roulez au pas ») (« kraftwagenvorsicht » (« attention danger ») en Allemagne. De nombreuses initiatives voient alors le jour, grâce notamment à l'action des certaines association, des Touring-Clubs, ainsi que des fabrications de pneumatiques Michelin et Dumlop.

2.4. Consensus de 9 nations des 4 signaux en 1909

En cette année se tenait à Washington, la première conférence nationale américaine sur la sécurité des routes et des rues. Elle offrir individuellement de standardiser les couleurs pour les équipements de la signalisation qui était née depuis le commencement de sicles. Plusieurs entre eux subsistent encore de nos jours. En exemples des signaux avec :

- 1) Des lettres blanches sur un fond rouge indiquent un stop ;
- 2) Des lettres blanches sur un fond verts indiquent d'un danger ;
- 3) Des lettres noirs sur un fond jaune avertissent d'un danger ;
- 4) Des signaux comportant des lettres blanches sur un fond violet, jusqu'à nos jours
- 5) Des signaux et blancs indiquent l'orientation et la distances ainsi que sont spécifiées pour chaque type d'intersection ou de fonction.

En 1924 l'américain Association of state Highwayofficials (AASHO, précurseur de l'actuelle AASHTO) standardisé les couleurs

et la configuration des panneaux. Le reconnu connaît la visibilité supérieur du fond jaune et conseille son adoption pour tous les signaux de danger et de conseil, y compris le signal STP. L'usage de rouge était de danger du fait de sa faible visibilité de nuit ce rapport fut également le premier à proposer l'écu pour designer les

Deux standards différents posaient des difficultés sur l'ensemble des Etats-Unis. En 1932, la NCSHS et l'AASHO joindre pour publier en 1935 le premier manuel standardisant les équipements de signalisation de la route (MUTCD, appelle le MANUAL) valable sur l'ensemble du territoire américain.

2.5. Le standard Européen (1926 – 1931)

Du 20 au 24 Avril 1926, le comité permanent de la circulation routière à la société des nations se réunit à Paris. Quatre panneaux de danger crée et utilisés de puis 1909 passent alors définitivement de la forme de disque à celle du triangle toujours en vigueur aujourd'hui. Deux autres panneaux apparaissent notamment le passage à niveau non gardé, sans barrière représentant une locomotive.

En Juin 1926, à la demande de milles suisses et de l'association internationale des congrès de la route (AIPCR) plusieurs panneaux nouveaux furent créés. Notamment le signal de sens unique le signal de direction. Le signal de parking et le signal de stationnement interdit.

En parallèle, le comité permanent de la société des nations pour suivait ses travaux à Genève pour aboutir, le 30 Mars 1931, à la signature d'une convention internationale sur l'unification de la

signalisation routière. Parachevant ainsi l'œuvre entreprise dès 1926 en une réglementation unique sur les types de signaux : danger prescription, indication et enfin panneaux de prudence.

Mais, les standards européens et Américains sont fondamentalement différents. De part, la forme et les couleurs des signaux. Mais aussi par l'emploi des inscriptions en langue Anglaise pour le marquage, alors que les panneaux Européens se réfèrent près qu'exclusivement à des symboles la bordure rouge dominait dans le système européen tandis que le jaune et le noir sont de mise dans le système Américain⁵.

2.6. Maintien de deux systèmes dans le monde en 1949

Une conférence des nations unies sur les transports routiers et les transports automobiles s'est tenue à Genève ; d'Août à Septembre 1949 en présence de délégué de 28 pays au cours de ces assises. L'impossibilité d'aboutir à un accord sur un système uniforme et mondial de signalisation routière devint évidente.

Deux systèmes coexistent alors le premier est utilisé en Europe et dans beaucoup de pays asiatiques, chine notamment ou Africains. Le second est en vigueur aux Etats – unis avec de variantes au Canada, au Mexique, dans certains pays de l'Amérique centrale et de l'Amérique du sud, au Japon, en Indonésie, etc.

Malgré le constat d'échec de 1949, la réflexion sur un système mondial uniforme de signalisation routière ne fut pas complètement abandonné, mais force est de reconnaître que l'idée a fait son feu : deux systèmes perdurent toujours.

⁵WWW.AcgcM.Com

2.7. La convention de vienne en 1968

Comme à Genève en 1949, la convention de vienne sur la signalisation routière du 07 Octobre au 08 Novembre 1968 qui réunissait 66 pays et des nombreuses associations avait été organisée autour de quatre comités (la signalisation étant traité au comité II).

Chacun resta malheureusement sur ses positions en matière de forme des panneaux de danger (triangulaire à fond blanc en Europe en forme de losange à fond jaune pour le continent Américain) et même on admit que la signalisation devait être unifiée par continent, plutôt que mondialement.

Les pays signataires de la convention disposaient d'une période de dix ans pour adopter les panneaux retenus dans le cadre de la convention (à ses visions), mais ils ne sont pas obligés de les retenir tous dans leur réglementation (la France par exemple n'a jamais retenu le manchot à un bras seul, existent des panneaux AB2 pour les carrefours symétriques) par contre, s'ils veulent créer un panneau nouveau. Ils sont obligés d'adopter celui de la convention (si celui – ci existe bien entendu).

2.8. Marquage routier, une évolution parallèle à celle des panneaux

Le marquage routier constitue depuis l'apparition de l'automobile. Un équipement incontournable de la signalisation en 1883, un professeur de l'université de DAKOTA du sud prédire que les futurs automobilistes rouleraient à la vitesse incroyable de 25 milles par heure sur des routes dont les voies de roulement seraient séparées par des bandes blanches. Le premier marquage routier axial intervint de fait en 1911 sur une route de Michigan. Ces lignes blanches furent utilisées aux Etats – unis jusqu'en 1971 pour être

remplacée par des lignes jaunes qui sont toujours utilisées pour séparer les sens de circulation.

En Europe, la première expérimentation connue d'une ligne blanche est faite en 1921 à Sutton à Money Conner. Suite à la plainte de plusieurs riverains sur nombreux accidents.

En France les premières lignes sont jaunes à l'inverse des Etats – unis : elles deviennent blanches en 1972, cette modification permet d'augmenter la visibilité une nouveauté majeure qui allait rendre des routes encore plus sûres : le marquage rétro réfléchissant. Au fil du développement du réseau routier et de sa signalisation. Ce sont ainsi des milliers des tonnes de produits de marquage qui sont appliqués sur les routes.

2.9. Signalisation par panneaux

Placer sur le côté des routes, les panneaux de signalisation routière peuvent avoir plusieurs fonctions. Les panneaux de danger informent les usagers d'éventuels dangers qu'ils peuvent rencontrer et contribuent ainsi à rendre plus sûre la circulation routière. Les panneaux directionnels facilitent cette circulation en indiquant par exemple les directions à suivre. Les panneaux de prescription ou l'obligation indiquent ou rappellent diverses prescriptions particulières de police en vigueur localement. Les panneaux d'indication enfin donnent des informations relatives à l'usage de la route⁶. On distingue :

- ☞ La signalisation de la police : panneaux de danger, prescription absolue priorité intersection et indication ;
- ☞ La signalisation directionnelle : panneaux de direction localisation et tourisme ;

⁶ WWW. Mtg. Gouv. Gc.cal

☞ Les panneaux à messages variables.

Dans le domaine routier, une balise est un dispositif implanté pour guider les usagers au leur signalé particulier ponctuel au linéaire sur un itinéraire traité de façon homogène, en France, les balises sont codifiées.

2.10. Signalisation par Balisage

Dans le domaine routier, une balise est un dispositif implanté pour guider les usagers ou leur signaler un risque particulier ponctuel ou linéaire, sur un itinéraire traité de façon homogène. En France les balises sont codifiées.

2.11. Signalisation par bornage

Les bornes routières sont destinées à indiquer les distances sur les routes. Elles sont à ce titre des équipements de signalisation.

Après cet exposé sur l'historique de la signalisation, parlons à présent du trafic à prendre en compte, spécialement sur l'Avenue Sankuru.

Chapitre II : PRESENTATION DE LA VILLE DE KIKWIT

II.1 Situation Géographique

La ville de Kikwit se trouve dans la région de Bandundu. Située dans l'ensemble régionale Kwango-Kwilu entre 18°48' longitude Est et 15° d'altitude sud, Kikwit jouit d'une altitude de 485 m en moyenne ses limites sont les suivantes :

- ❖ **Au nord** : La rivière Kwilu depuis son confluent avec la rivière Nzinda jusqu'à l'embouchure de la rivière Kembo, de ce point, une droite jusqu'à l'embouchure de la rivière Iba dans le Kwilu ; la rivière Iba jusqu'à se rencontre avec le coin Nord-ouest des limites nord de la concession de la compagnie de jésuites de Kikwit mission, la limite nord de cette concession jusqu'à son rencontre avec la concession de la P.I.Z N°775 (1).
- ❖ **A l'Est** : La limite c'est la concession de la P.I.Z, la limite sud de cette concession jusqu'à la rivière Yonzi ; de ce point de la rivière Yonzi jusqu'à son embouchure dans le Kwilu ; rivière Loano.
- ❖ **Au sud** : Rivière Loano à droite jusqu'au poste de la PLZKibengu ; de là, une droite traversant le route d'intérêt local Kikwit-Kipuka aboutit à la confluence de la rivière Misengi et de la rivière Lukendi, de cette confluence la rivière Nzundu jusqu'à sa source ; de cette source une droite jusqu'à la bifurcation des routes d'intérêt général Kikwit-Gungu-Bongima(2).
- ❖ **A l'ouest** : de la bifurcation des routes d'intérêt général vers Lusanga jusqu'à son intersection avec la route venante de l'aérodrome, de ce point une droite jusqu'à la source de la rivière Opa vers l'aval jusqu'à la confluence avec la rivière Nzinda qui verse dans la rivière Kwilu.

II.2. Structure et relief de Kikwit

L'étude du milieu physique a consisté à décrire le site qui constitue l'assiette de la ville dans ses rapports avec le relief, la géologie, la topographie, le climat, le sol, la végétation, l'hydrographie et la faune.

Dans ce chapitre, nous présentons d'abord le tronçon concerné par celle étudié, les considérations générales sur la signalisation routière à savoir : la signalisation verticale, la signalisation horizontale et le marquage sur la chaussée.

LA VOIE EN ETUDE

II.3. Présentation du tronçon en étude

Comme nous l'avons déjà signalé plus loin dans notre §1 tronçon qui se trouve dans la Province de Bandundu, dans la ville de KIKWIT principalement dans la commune de NZINDA; l'un des quartiers de la ville de KIKWIT.

II.4. Considération générale sur la signalisation routière

II.4.1. Portée de la question

Les routes constituent la carte de visite d'un pays, d'une communauté ou d'une région. Par conséquent les autorités doivent soigner leur image de marque. L'état des équipements d'un pays, d'une région ou d'un contré révélé la manière dont les autorités et la population se sont comportées par le passé et même dans le présent

1982-1983, p.20

actuel
(2) Idem : p. 4

Une route bien entretenue, bien signalée et dotée de tous les équipements de sécurité en bon état contribue à une conduite sûre et confortable. Cela démontre que les responsables sont efficaces et consciencieux de l'accomplissement de leur tâche qu'ils savent gérer avec compétence les deniers publics qui leur sont confiés et qu'ils sont conscients de leurs responsabilités envers les usagers de leur route.

Cela indique également que ces derniers sont conscients de leur devoir civique. La matérialisation d'une signalisation est une réponse judicieuse pour accroître la sécurité routière. Pour une meilleure circulation, éviter des errements, réduire les trajets inutiles. Éviter des réitations, éviter les arrêts et les risques des accidents. Indiquer la signalisation par panneaux et marquage au sol s'imposent sur l'avenue Sankuru étant donné que la quasi-totalité de cette avenue n'est pas signalée et la circulation pose de nombreux problèmes. A son état actuel. Nous ne pouvons pas envisager la signalisation surtout horizontale. Mais comme le titre du travail l'indique le projet de signalisation sera matérialisé après la réhabilitation du tronçon par l'Office des Voiries et Drainage (O.V.D).

II.4.2. Objectif poursuivi dans la signalisation routière de l'avenue Sankuru

Souvent comparé une route à un appareil électronique qui nécessite une notice pour sa meilleure utilisation, de même une route requiert également une sorte de catalogue qui est la signalisation routière. Celle – ci donnera les informations relatives à l'utilisation de ce tronçon notamment en indiquant les éventuelles prescriptions de police, dans le but de faciliter la circulation routière ; de la rendre fluide et sécuritaire.

Etant donné que le rôle de la voirie d'entrée et de sortie s'accroît avec le développement du trafic, la signalisation réduira le nombre d'accidents, la confusion et l'anarchie souvent constatées sur nos voies de circulation et particulièrement sur l'avenue SANKURU.

II.4.3. principes généraux suivis

L'efficacité de la signalisation sur l'avenue SANKURU tient compte de trois principes à savoir : la valorisation, la concentration et la lisibilité.

II.4.3.1. Principe de valorisation

Ce principe consiste mettre en valeur les messages importants (danger, carrefour, direction) et faciliter leur perception par rapport à ceux plus indicatifs dont l'usage a été limité au strict minimum.

II.4.3.2. Principe de concentration

Afin de permettre aux usagers de comprendre facilement et d'éviter la confusion, nous avons évité un grand nombre de messages qui peuvent entraîner une perception partielle. La concentration est nécessaire pour une perception meilleure et plus rapide.

II.4.3.3. Principe de lisibilité

Il est d'une grande importance que le message soit perçu efficacement d'une part et qu'il soit lisible d'autre part. Ainsi, il convient que le message soit clair, simple et homogène sur l'ensemble du tronçon.

Pour atteindre l'objectif de bonne perception et compréhension, nous avons observé les règles suivantes :

- ☞ l'homogénéité dans les situations identiques l'utilisateur rencontre les signaux de même valeur et de même portée, implantés selon les mêmes règles ;
- ☞ la simplicité obtenue en évitant toute surabondance des signaux qui fatiguent l'attention des usagers, les quels signaux tendent à négliger les indications données ;
- ☞ la continuité des directions signalées qui permet d'éviter les hésitations et les fausses manœuvres au carrefour.

Dans la réalisation du projet d'équipement de signalisation ; La nature, la forme, les dimensions des panneaux et marques ainsi que leurs conditions d'emploi sont définies par des spécifications en vigueur (textes réglementaires qui sont dans le Code de la route, circulaires arrêtes, décrets concernant la circulation etc.).

II.5. Signalisation verticale

Tout conducteur se déplaçant d'une vitesse élevée, doit détecter identifier et comprendre tous les messages qui lui sont donnés par les panneaux verticaux.

La législation internationale prévoit des formes des couleurs, des dimensions et symboles particuliers pour que tous puissent interpréter et reconnaître correctement le message et conduire en toute sécurité de jour comme de nuit.

Pour aider les conducteurs de l'avenue Sankuru à comprendre les messages leur adressés par les panneaux, nous projetons d'installer 66 panneaux verticaux. Considérons leurs différents types et dimensions ainsi que leur mode d'implantation.

II.5.1. Différents types et dimensions des panneaux

Nous avons implanté divers types et forme des panneaux de la section comprise entre route National et la Galette. Ceci permet

aux usagers de lire les messages relatifs au danger, à l'interdiction aux obligations, ainsi que ceux donnant les indications utiles pour la conduite de l'automobiliste, on compte ainsi :

- ✧ 11 panneaux de passage piétons ;
- ✧ 7 panneaux d'arrêt bus ;
- ✧ 4 panneaux de vitesse maximum limitée ;
- ✧ 20 panneaux de priorité ;
- ✧ 20 panneaux de signal « cédez le passage » ;
- ✧ 2 panneaux indiquant le virage ;
- ✧ 1 panneau de direction.
- ✧ 1 panneau d'avertissement passage piéton

II.5.1.1. Signal passage pour piéton

Pour aider les piétons et les conducteurs de l'avenue Sankuru à identifier les traversées des piétons, nous avons matérialisé ces passages par des panneaux carrés bleus de 0,60 m de côté indiquant une personne franchissant la chaussée dans un triangle blanc incorporé. Ce signal est de l'E.11a dans le document « Le Zaïre et la signalisation routière ».

II.5.1.2. Signal d'avertissement passage pour piétons

Dans le but d'aider les conducteurs à se préparer mentalement et psychologiquement à l'approche d'une traversée pour les piétons. Nous avons prévu des panneaux d'avertissement à ce sujet. C'est un panneau de forme triangulaire à fond bleu de 0,60 m de côté indiquant une personne franchissant la chaussée. C'est également du type E.11a.

II.5.1.3. Signal « d'arrêt d'autobus »

Dans le souci d'atteindre notre objectif celui de réduire les accidents inutiles et des encombrements des véhicules dus à un

mauvais stationnement sur la chaussée, les panneaux sont implantés au bord extérieur de la ligne d'évitement. Ces panneaux ont une forme rectangulaire, une largeur de 0,40 m et une longueur est de 0,60 m. Ils sont de fond bleu et de symbole blanc symbole d'un bus.

II.5.1.4. Signalisation réglementation⁶

Les signalisations notifient aux usagers du tronçon Sankuru, les obligations et les limitations aux interdictions qu'ils doivent observer, ainsi que des signaux de priorité. Le respect des règles est le seul garant d'une mise en alerte efficace de sécurité.

Dans cette catégorie, nous parlerons des panneaux de « priorité » de ceux de « cédez » le passage et de limitation de vitesse maximale. Priorité qui s'applique ceux – ci (les automobilistes) peut ainsi éviter la confusion qui peut être provoquée en provenance à la portance des avenues KWANGO et NSAI, LUTSHIMA, LUKULA, KWENGE, MADIMA pour n'évoquer que ce cas cette mise en place de priorité sur l'avenue SANKURU contribue à l'instaurer une discipline à ces endroits dangereux, elle améliore en conséquence sensiblement les conditions de sécurité. L'A22b est le signal de « priorité » de forme triangulaire.

a. Signal « cédez le passage »

Pour briser la vitesse des automobilistes éviter les risques de collision et ne pas gêner les véhicules prioritaires de vitesse quelconque sur l'avenue SANKURU, nous avons prévu d'implanter des panneaux de forme triangulaire (triangle renversé) au

⁶ Le Zaïre et la signalisation routière Kinshasa, 1971

croisement des directions petit – pont avec notre tronçon dans un premier temps.

L'utilisateur ne s'engagera que s'il n'aperçoit pas celui qui est sur la voie principale.

Le signal du type B.1 est un triangle équilatéral dont un côté est horizontal et dont le sommet opposé est en bas. Le côté mesure 0,60 m. le fond est blanc et la bordure rouge. Ce panneau vertical ne porte ni symbole, ni inscription. Nous envisagerons d'implanter par exemple au croisement des directions TABITA, MALUKU avec l'avenue SANKURU.

b. Le signal « vitesse max » ou « vitesse obligatoire »

Les signaux de ce genre vont être implantés le long de notre tronçon pour éviter une réglementation délibérée des vitesses. Ce qui causerait éventuellement des dangers. Ces panneaux sont circulaires d'un diamètre de 0,40 m au fond blanc et avec l'inscription désignant la vitesse max à la min plus souvent le long de notre tronçon, nous envisagerons incorporer ce panneau même poteau que le panneau avertissant le passage des piétons. Son identité est le C.14 dans le Zaïre et la signalisation routière.

II.5.1.5. Panneau indiquant le virage

C'est aussi un panneau de forme triangulaire de même dimension que les autres dans lequel on incorpore le signe du virage selon qu'il est à gauche ou à droite du conducteur.

II.5.2. Implantation des panneaux

Pour permettre au conducteur de se comporter conformément aux indications au messages donnés par les signaux, nous avons assuré une visibilité suffisante sur l'emprise de la route.

Cet élément est indispensable compte tenu de la vitesse de marche effective de l'automobiliste (40 km/h).

Les panneaux doivent être implantés perpendiculairement à l'avenue Travail sur les croisements et les espaces d'aménagement pour l'utilisateur auquel il s'adresse. Ils seront placés de 0,50 à 2,00 m suivant les circonstances locales du bord de la chaussée. Cette distance est suffisante pour que le conducteur réagisse à temps utile et reste en sécurité c'est-à-dire qu'elle ne présente pas des risques de circulation.

Verticalement, ils sont installés à une hauteur de 2,20 m au dessus du sol pour ne pas gêner la circulation des piétons et des véhicules qui peuvent les masquer. Placer trop bas, ils sont souvent cachés par les autres véhicules (ou par des piétons) et ceux trop hauts sortent de la zone éclairée par les phares la nuit. Ce qui demande généralement un travail supplémentaire de les éclairer.

D'où nous prendrons des dispositions pour que les signaux soient placés de façon qu'ils soient atteints par la lumière des véhicules la nuit, donc à 2,20 m hauteur maximale représentant la distance d'éclairage des phares à un minimum de 100 m.

II.6. Signalisation horizontale⁷

II.6.1. Justification

La grande liberté de comportement que s'octroie l'utilisateur de l'avenue LAGALETTE l'amène à ne pas respecter les règles du code de la route. Maître de son itinéraire et de sa vitesse, il porte considérablement atteinte à la liberté des autres conducteurs. C'est pourquoi pour ordonner le flux, nous avons placé des marques au

⁷ Prof. Evariste PHANZU DIDIANA, Cours de signalisation 2011-2012, Page 20

sol. Celles – ci avertissent, guident l'utilisateur et par conséquent règlent la circulation.

La marque canalise, dirige et définit les limites territoriales de chaque automobiliste. Elle assure le guidage de la circulation.

Elle crée aussi les conditions qui permettent l'écoulement libre des véhicules. D'où l'incidence de ces marques sur cet axe. Le marquage jouera un rôle clé, dans la privation et la réduction des accidents et assurera sans doute la fluidité du trafic.

Avec un trafic journalier aussi important que celui de l'avenue SANKURU, nous allons réaliser un marquage complet clair et lisible de jour comme de nuit.

II.6.2. Caractéristiques générales des marquages

II.6.2.1. Couleur des marques

A l'exécution de l'axe séparant deux bandes qui et en couleur jaune les autres marques sont de la couleur blanche.

II.6.2.2. Modulation et largeur des lignes

Divers types de modulation tirets plus intervalles sont retenus sur ce tronçon de l'avenue SANKURU, ils se différencient par le rapport de pleins au vide. Ce rapport varie de 1/3 pour le marquage longitudinal axial de 1 pour le marquage transversal (ligne d'entrecroisement de guidage en intersection de 3 pour le marquage latéral axial et de 1.5 pour le marquage limite de la chaussée aux accès divers.

II.6.3. Types de marquage pris en compte

Il y a trois catégories à savoir :

1. Ligne continue de rive

Dans cette catégorie, on distingue la ligne continue de rive et la ligne longitudinale discontinue.

a. Ligne continue de rive⁸

Les limites de la chaussée de cet axe sont marquées par les lignes continues de 15 Cm de largeur. Ces marques de lignes de rive rendent les limites extérieures de la chaussée mieux apparentes. Elles jouent un rôle de guide optique, ces types de signalisation constituent des précieux repères pour la conduite de nuit et par temps de brouillard au pluvieux. Le conducteur suit la trajectoire située en bordure et augmente la vitesse suite à cette sensation de sécurité et de confort plus grand. Ces lignes sont infranchissables, toute fois, au croisement avec les voies secondaires, ces lignes sont interrompues pour ainsi donner l'accès au passage.

b. Lignes longitudinales discontinues

La ligne axiale discontinue ou la ligne de délimitation des voies partage la chaussée en deux voies de circulation ayant chacune une largeur de 3,50 m pour permettre le passage de file des véhicules. Les usagers peuvent la franchir pour le dépassement.

II.6.3.2. Marques transversales

Ces marques transversales sont plus large que les marques longitudinales compte tenu de l'angle de vision sans lequel l'automobiliste voit les marques sur la chaussée. Nous parlons pour ce cas des lignes "cédez le passage" et « passage piétons ».

a) La ligne « cédez le passage »

⁸ Signalisation routière arrêté du 27 Mars 1973, relatif à la signalisation des routes et des autos routes, journal officiel de la RD Congo du 02 Juin 1973.

Constituée par une ligne discontinue de 1,5/1,5 sa largeur est de 0,40 m et sa longueur s'étend sur la moitié de la largeur de la route. Elle marque la limite de la chaussée prioritaire. On l'appelle aussi ligne de stop.

b) Passage pour piétons

De part son importance et son emplacement, l'avenue SANKURU est franchie par des milliers des piétons par jour. Ces franchissements s'effectuent de façon désordonnée et causent des désordres entre véhicules et piétons. Ils présentent par conséquent des risques d'accidents, pour pallier à cette difficulté. Nous avons marqué par une signalisation horizontale quelques abris piétonniers.

Les piétons sont tenus de les emprunter pour franchir ce tronçon de l'avenue SANKURU en cas de trafic intense. Ils seront placés à des endroits où ils seront le plus naturellement utilisés par les piétons. Chaque abri piétonnier est précédé de 0,50 à 0,80 m d'espace vide pour sécuriser les piétons. En rapport avec notre travail nous envisageons en implanter 66 panneaux.

L'automobiliste s'arrêtera à la ligne d'arrêt prévue à cet effet c'est-à-dire à 0,80 m de l'abri.

Les lignes délimitent l'emplacement de la traversée par des bandes horizontales rectangulaires blanches parallèle à l'axe de la chaussée. Elles ont une longueur égale à 3,00 m la largeur est de 0,40 m tandis que l'inter distance est de 1,00 m.

Chapitre III : LE TRAFIC

III.0.Introduction

Dans ce chapitre, nous allons définir le trafic, la notion de trafic, la détermination de trafic, le nombre des véhicules passant par jour sur notre site, le nombre cumulé des véhicules poids lourds et le nombre de passage d'un essieu standard.

III.1.Définition

Le trafic est le nombre de tours qu'effectuent les véhicules dans une unité de temps

Dans ce chapitre, nous aborderons les deux parties distinctes à savoir : les notions sur le trafic et les critères de détermination du trafic à adopter sur un tronçon donné.

III.2. Notion

Parlant de la notion du trafic, par définition le trafic est l'ensemble des mouvements des véhicules et des piétons qui circulent sur une chaussée. Le trafic considéré pour l'étude de la circulation routière est celui étendu sur toute la largeur de la chaussée dans les deux sens de la circulation.

L'objectif poursuivi dans sa détermination est de dimensionner notre chaussée, mais aussi de voir les dangers que cela présente en vue de prévoir la signalisation appropriée. Le dernier objectif est celui que nous voulons atteindre pour permettre d'éviter les risques des accidents dus au manque de l'information ou de l'indication sur une chaussée très sollicitée comme la notre. Il s'agit en fait de déterminer le trafic cumulé équivalent au trafic devant réellement circuler sur la chaussée pendant sa durée de vie qui varie de dix à quinze ans si la chaussée est bien dimensionnée et bien construite telle quelle doit être conventionnellement.⁹.

III.3. Détermination du trafic

Le trafic est déterminé en fonction des éléments ci – dessous :

A. Nombre des véhicules passant par jour

Dans la construction des routes, nous comptons plusieurs catégories des routes suivant leur importance. Chacune d'elles appartient à une classe de trafic correspondant. Partant des classes, nous en avons cinq :

- * T_1 : 100 à 300 V/j, cas des routes des dessertes agricoles ;
- * T_2 : 300 à 1000 V/j, cas des routes secondaires ;
- * T_3 : 1000 à 3000 V/j, cas des certaines routes principales ;
- * T_4 : 3000 à 6000 V/j, cas des routes principales ;
- * T_5 : 6000 à 12000 V/j, cas des autoroutes.

Pour notre axe routier qui est une route secondaire qui a l'importance d'une route principale, nous avons été conseillés de considérer la troisième classe de trafic T_3 c'est-à-dire que notre route supportera jusqu'à 3000 véhicules par jour dans ce nombre, les véhicules poids lourds ne doivent représenter que trente pourcent (30%) du trafic général, soit 900 véhicules pour notre cas.

B. Nombre cumulé des poids lourds

Par poids, nous voyons tout véhicule dont le poids est supérieur ou égal à trois kilos Newton (3 KN).

Nous avons également cinq classes de trafic des poids lourds à savoir :

- T_1 : 10^5 à 5×10^5 ;
- T_2 : 5×10^5 à $1,5 \times 10^6$;
- T_3 : $1,5 \times 10^6$ à 4×10^6 ;
- T_4 : 4×10^6 à 10^7 ;
- T_5 : 10^7 à 2×10^7 .

C. Nombre de passage d'un essieu standard

Nous disposons de quelques cas types d'essieux standard pour les pays ci – dessous :

- En hollande : 8 tonnes ;

- Aux Etats – unis : 8,2 tonnes ;
- En France : 13 tonnes ;
- En R.D. Congo : 10 tonnes.

N.B : la République Démocratique du Congo adopte aussi l'essieu de la France qui est de 13 tonnes.

Pour notre tronçon, nous adoptons l'essieu de 13 tonnes avec ces éléments sur le trafic, nous pouvons à présent penser à notre projet de signalisation.

Dans la signalisation d'un tronçon donné, le trafic nous est indispensable également pour déterminer le nombre de véhicules que chaque voie de circulation doit supporter durant toute la vie de la chaussée. Le trafic qui nous servira à atteindre cet objectif, c'est le trafic cumulé. Ainsi, notre tronçon étant à deux voies de circulation, nous allons adopter pour la répartition des véhicules sur chacune des voies l'expression linéaire ci après : pour le trafic journalier moyen de l'année :

$$T = T_1 [1 + (n - 1)^i]$$

- T_n est le trafic journalier de l'année ;
- T_1 est le nombre de véhicules journalier l'ors de la première année de service de la chaussée ;
- n = la durée de vie estimée de la chaussée ;
- i = le taux de croissance annuelle.

Pour le trafic cumulé au terme de l'année, le nombre cumulé de véhicules qui auront circulé sur la chaussée tout au long de la vie (n), on a la relation

$$356 \sum_{k=1}^n Pk = 365 \times n \times T_1 \times \left[\frac{2+(n-1)}{2} \right]^{0,07}$$

Ou

$356 \sum_{k=1}^n Pk = n$ est le nombre cumulé de véhicules au bout de la durée de vie de la chaussée

n = la durée de vie (10 – 15 ans)

T_1 = le nombre de véhicules journaliers de la première année de service de la chaussée

Dans le cas qui nous concerne, nous considérons $i = 0,07$

$T_1 = 300$ et $n = 15$ ans, nous pouvons calculer le nombre cumulé de véhicules qui auront à circuler sur la chaussée dite Sankuru Lagalette pendant 15 ans et partant déterminer à quelle classe de trafic appartient cette voie. Ainsi :

$$\begin{aligned} N &= 365 \times 15 \times 300 \left[\frac{2+(15-1)^{0,07}}{2} \right] = 1642500 \left[\frac{2+(14)^{0,07}}{2} \right] \\ &= 1.10^7 \qquad \qquad = 1899860342 \\ &T_5 \text{ au } 1.10^7 \end{aligned}$$

Comparant à la variation du nombre cumulé de poids lourds, on établit que la chaussée Sankuru appartient à la classe de trafic T_5 .

Chapitre IV : MATERIAUX ET ENTRETIEN DE LA SIGNALISATION ROUTIERE

Dans le présent chapitre, nous aborderons la question de la qualité des matériaux et du problème d'entretien de la signalisation.

IV.1. Les matériaux

Soucieux de bien faire les marquages au sol et l'implantation des panneaux sur ce tronçon de l'avenue Sankuru, nous devons répondre à un certain nombre de qualités. Ces qualités

rendront un bon service à l'utilisateur (facilité de guidage des véhicules, amélioration, de la fluidité de la circulation favorisait le confort et la sécurité de l'utilisateur) cet idéal est atteint par le choix de bons matériaux pour les marquages, il existe cinq familles de produits à savoir :

- * Les thermoplastiques ;
- * Les plastiques à froid ;
- * Les peintures ;
- * Les bandes collées au préfabriquées le plot ou le réfléchissants (clou) ;
- * Les bulles de verre.

Ces éléments ci – haut cités n'ont pas la même résistance ni la même durabilité. Il y a des produits très durable et ceux qui ont des propriétés de moindre résistance à l'abrasion à l'usine et au frottement.¹⁰

Dans le cas précis de notre projet, et tenant compte des besoins exprimés par les marquages et les signaux des panneaux ; nous avons opté pour l'usage de la peinture et des bulles de verre pour les marquages au sol tandis que pour les panneaux de signalisation verticale, nous utilisons les thermoplastiques. Nous portons notre choix sur ces matériaux car ils s'adaptent facilement à l'emplacement du marquage au climat et à l'intensité du trafic du bien entendu de facilité de leur mise en œuvre et de leur coût sur le marché économique.

IV. 2. Qualités des matériaux

IV.2.1. Caractéristiques des matériaux de marquage au sol

¹⁰Entretien des équipements de signalisation et de sécurité routière. P. 30

Dès sa genèse, la signalisation horizontale pour débiter par elle joue un rôle sécurisant dans la circulation routière. Par conséquent elle doit être manifestée sur la chaussée toute l'année. Les usagers doivent pouvoir identifier tout marquage quelles que soient les conditions météorologiques, climatiques (pluie, sécheresse) de jour comme de nuit. Les marquages doivent aussi être visibles et compréhensibles et ne doivent pas modifier les caractéristiques superficielles de revêtement c'est-à-dire ne pas créer sur la chaussée des zones glissantes pouvant être à l'origine des dérapages et d'accidents. Ainsi, le choix de la mise en œuvre de produits fait l'objet d'une attention plus que particulière avec le souci d'assurer aux usagers au niveau de service possible.

Pour que les marquages puissent remplir leur mission, celle de guider les usagers d'un tronçon ; trois critères de qualité sont à prendre en compte, à savoir :

- la visibilité ;
- la durabilité ;
- la résistance au glissement.

V.2.1.1. La visibilité

Celle-ci quelles que soient les circonstances météorologiques, elles constituent une caractéristique essentielle de marquage parmi toutes les sollicitations visuelles perceptibles dans le champ de vision centrale au périphérique des conducteurs. Ils sont visibles et doivent les rester aussi bien à la lumière du jour qu'à celle fournie de sorte que si le jour les marquages et la nuit, la lumière des phares éclaire la chaussée sous un faible angle d'incidence.

A la lumière de la nuit, il y a que le phénomène de réflexion qui permettra de percevoir les marquages pour que cette

rétro réflexion soit efficace nous mélangerons dans la pâte de la matière thermoplastique des petites fines de verre d'une dimension d'environ 0,05 à 3 mm de diamètre.

Les marquages peuvent poser de problème pendant la période de pluie à cause de la boue et de l'inondation qui peuvent tenir l'éclat des marquages au sol. Ainsi, il faudra à tout prix prendre des dispositions pour dégager ses obstacles pour le fonctionnement normal des marquages.

IV.2.1.2. La durabilité

Bien qu'il n'y a pas une durée de vie sera raccourcie par une mauvaise résistance à l'usure, une adhérence imparfaite au revêtement et par la souillure. C'est pour quoi il est recommandé de très bien balayer la chaussée avant la mise en œuvre des marquages.

Les actions climatiques et techniques, les contraintes mécaniques liées à la valeur du trafic réduisent aussi la durée de vie d'un marquage au sol. Mais, le pouvoir antidérapant dépend de sa nature et de l'épaisseur du film déposé sur la chaussée.

Notons que la souillure peut être provoqué soit par des traces noires laissées par les pneus, soit par des boues après inondation au ensablement et les poussières ou soit encore par l'infiltration du liant hydrocarboné à travers de la marque.

IV.2.1.3. La résistance au glissement d'un marquage

Celle – ci doit de même ordre que celle du revêtement sur lequel les marquages sont appliqués. Ceci est valable pour les marques longitudinales continue ayant une largeur de 10 cm et spécialement celles des largeurs supérieures à 20 cm, en zone triées les flèches directionnelles et les passages pour piétons.

Cette propriété intéresse surtout les motocyclettes car les marques au sol ne peuvent présenter de risque de glissade.

Qualités des panneaux

Pour être réaliste, nous avons préféré faire usage des panneaux importé localement en tôle d'acier, renforcées par des profiles mécaniques : ces panneaux seront peints la question au Faure au recouvrent d'un film retro réfléchissant. Les supports de ces panneaux sont en acier galvanisé, de section fermée rectangulaire ou circulaire enrés dans un massif en béton pour permettre la résistance des panneaux face aux intempéries et nous rendre indémontables les fixations de chaque panneau sur son support.¹¹

En dépit de la pauvreté que le pays affiche, nous avons évité de recourir au bois pour des raisons évidentes. Leur dégradation est rapide et leur entretien correct est difficile ; l'effet de la pluie pourrait vite tandis que la chaleur provoque les effets de dilatation. Ils peuvent être l'objet de cassure facile par les auteurs des actes de vandalisme.

IV.2.3. Entretien de la signalisation

La matérialisation de la signalisation n'est pas suffisante pour atteindre notre objectif dans ce travail. Ainsi, ayant parlé de matériaux que nous avons à utilisé pour la matérialisation de la signalisation tant horizontale que verticale, nous nous fixons un autre objectif. Celui de maintenir les qualités de la signalisation assurée. Ainsi, la régularité du trafic, le confort et la sécurité des usagers sur l'Avenue Sankuru avec toute sa réfection en cours.

Pour arriver à cet objectif, nous devons soutenir les efforts politiques qui consistent à assurer un entretien régulier de la

¹¹Prof. Crottaz, Infrastructure et équipement des routes Lausanne, janvier 1981, p.18

signalisation de la voirie urbaine en générale et de notre tronçon en particulier. Certes, bien que l'entretien n'est pas noir disent en d'autres mots, on peut retenir que le signal ne remplit plus son rôle, celui de guider les usagers de la route et ne se conformer plus aux exigences légales de la qualité et de performance, s'il ne fait pas l'objet d'un entretien régulier ou systématique. Notons que, sans l'entretien ni l'inspection régulière. La signalisation tant horizontale que verticale ne sera plus en mesure de fournir les messages indispensables aux conducteurs et autres usagers.

Que faire alors pour maintenir en bon état régulier de nos voies, particulièrement dans la partie signalisation ?

Après que la signalisation ait été rendue possible, l'autorité urbaine de Kikwit devrait prévoir un budget annuel renouvelable année après année pour la remise en état de la signalisation. D'où il est impérieux de faire un inventaire de la signalisation mise en place.

Il importe de savoir ce dont on dispose, car les signaux font partie intégrante du patrimoine routier. Cela a été mis et exécuté également l'inventaire nous indiquera quels panneaux par exemple peuvent être remplacés si possible et les quels méritent d'être entretenus.

L'efficacité d'une signalisation, dans la plupart de cas, peut être vérifiée par une inspection locale de jour et si nécessaire de nuit. Celle – ci peut être associée aux opérations d'établissement d'un inventaire. Une fois l'inventaire dressé, cette inspection sera moins nécessaire parce que l'historique de chaque panneau, et de chaque marque sera répertorié dans un fichier et une procédure régulier de remplacement pourra être mise en place sans forme de routine. Ce qui est une gestion bien pensée de la signalisation.

L'élaboration d'un programme d'entretien régulier et systématique permet d'aboutir à des économies substantielles à long terme. Le programme d'entretien, il est bien coûteux, mais ne peut être négligé après cette analyse sur les caractéristiques des matériaux à utiliser ainsi que sur la nécessité d'entretien la signalisation. Nous arrivons à la fin de notre travail. Mais pour le terminer complètement ils arrivant à la fin de notre travail. Mais pour le terminer complètement il important de l'évaluer. C'est à cette condition seulement que notre travail qui a valeur de projet peut être utile. Cela nous allons nous employer à le montrer dans le chapitre suivant.

Chapitre V : EVALUATION DU PROJET

Les points traités dans les chapitres précédents nous ont permis de fixer nos idées sur les éléments techniques relatifs à l'élaboration d'un projet de signalisation routière.

Dans l'évaluation du projet, les considérations techniques sont et restent au centre des préoccupations car elles permettent de réunir les informations nécessaires sur l'état détaillé des travaux à réaliser ainsi que leur coût réel estimatif ne sera connu qu'après la réalisation complète de l'ouvrage.

Il est aussi important de retenir que pour l'administration publique par exemple, initiatrice du projet de route ou de voirie, une

bonne approximation du coût de l'ouvrage considéré présente un indicateur essentiel dans les études des prévisions.

En considérant les coûts des travaux antérieurs des voiries et routes exécutées dans notre pays, les services administratifs spécialisés en l'occurrence l'office des voiries et l'office des routes disposent des données statistiques y relatif que l'on peut exploiter afin de fixer, au moment de l'étude et par extrapolation, des prix unitaires officiellement.

S'agissant de l'évaluation proprement dite, nous pouvons définir avant tout, les termes repris dans le devis, puis indiquer au regard des activités, les travaux qui commandent d'évaluation quantitative et estimative du projet.

V.1. Définition des termes contenus dans le devis

V.1.1. Devis

Le devis est une synthèse de détails de divers travaux à exécuter ainsi que leur coût¹².

A l'échelle des informations que nous avons recueillies auprès de différents services censés de nous fournir les éléments de réponses quant au coût du dit projet notamment l'Office des Voiries et Drainages (O.V.D) et installée qui sont en étroite intelligence sur le projet de signalisation routière dans la République Démocratique du Congo en général et dans la ville province de Kinshasa en particulier.

· Prof. PHANZU, cours d'entretien de route GT2 I.N.B.T.P/Kinshasa. 2011-2012

¹² Assistant MAWETE, Cours de métré et devis GT3 INBTP/KINSHASA, 2011-2012.

V.1.2. Nature des travaux

C'est la désignation distinctive des activités qui est considérée par exemple faire les marquages sur la chaussée.

V.1.3. Unité de mesure

C'est la valeur (grandeur) qui est choisie pour mesurer les grandeurs de même espèce mètre (m) qui est l'unité fondamentale de mesure de longueur, le mètre cube (m³) l'unité de volume.

V.1.4. Prix unitaire

Ce terme exprime en monnaie, la valeur donnée à chaque nature des travaux.

V.1.5. Quantité

Le devis nous indique à chaque poste donné ayant fait l'objet de mesure, le nombre d'unités qui sont représentatifs.

V.1.6. Total

Le total est la somme de tous les travaux tandis que les sous – totaux sont les sommes des travaux considérés comme de même nature.

V.1.7. Installation et repli chantier

Ce poste indique dans le devis, les opérations relatives à la préparation du lieu où sera par entreposé les matériaux, aménagé la cabane de chantier etc.

Et lorsque l'ouvrage est terminé tout y est retiré. A l'Office de Voirie et Drainage (OVD) par exemple, les documents officiels disponibles qui permettent de calculer les frais y relatifs en appliquant la valeur de 7% du coût des travaux.

V.1.8. Frais d'études

Point n'est besoin de souligner ici l'importance des études permettant de réunir les différentes tâches de conception.

Précédant l'exécution, elles produisent l'ouvrage grâce à l'application des connaissances intellectuelles. Les frais y relatifs sont souvent estimés à 5% du coût des travaux exécutifs sur le chantier.

V.1.9. Contrôle et surveillance

Dans le domaine de travaux publics, il est de règle que l'on s'assure que ce qu'on réalise sur le terrain est conforme à ce qui est prévu. Il faut donc faire une vérification qui est faite dans le cadre du contrôle alors que par rapport à la surveillance, on devra garantir que les travaux exécuter ne sont ni dangereuse ni interdit. Les frais alloués à cette opération représentent 6%.

V.1.10. Imprévus

Au cours de l'exécution, on est parfois surpris de faire face à des travaux non prévus lors de l'évaluation.

C'est par exemple lors qu'il se produit une perte au casser des matériaux pendant les travaux sur le chantier.

Ils sont généralement calculés en appliquant 10% du coût des travaux.

V.2. Le mètre & Devis

V.2.1. Signalisation verticale

Nous avons implanté 66 panneaux dans notre tronçon, à suivre :

a. Fouille

$$H = 0,60 \text{ m} \quad L = 0,40 \text{ m} \quad l = 0,40$$

$$V = L \times l \times H = 0,40 \times 0,40 \times 0,60 = 0,096 \text{ m}^3$$

Nous avons 66 panneaux, d'où

$$V = 0,096 \text{ m}^3 \times 66 = 6,336 \text{ m}^3$$

b. Béton de propreté (dose à 150 Kg/m³)

$$L = 0,40 \text{ m} \quad l = 0,40 \quad e = 0,10$$

$$V = L \times l \times e = 0,40 \times 0,40 \times 0,10 = 0,016 \text{ m}^3$$

Comme nous avons 66 panneaux nous aurons

$$VT = 0,016 \times 66 = 1,056 \text{ m}^3$$

c. Béton socle (dosé à 300 Kg/m³)

$$L = 0,40 \text{ m}$$

$$l = 0,40 \text{ m} \quad H = 0,50$$

$$V = L \times l \times H = 0,40 \times 0,40 \times 0,50 = 0,08 \text{ m}^3$$

Comme nous avons 31 panneaux, nous aurons :

$$V = 0,08 \times 66 = 5,28 \text{ m}^3$$

V.2.2. Signalisation horizontale ou marquage au sol

Compte tenue de notre chaussée, nous avons deux sens des circulations (deux voies). Au regard du code de la route, nous utilisons les marquages suivants :

- Marquage longitudinale ;
- Marquage traversable ;

Marquage longitudinale, nous n'avons que deux lignes qui sont des lignes discontinues et ligne continue.

a. Ligne continue

Surface à couvrir LT-vide

$$LT = 1700 \times 2 = 3400 \text{ m}$$

Vide nous avons 137 m

$$LT = 3400 \text{ m}^1 - 137 \text{ m} = 3263 \text{ m}^1$$

b. ligne d'avertissement

$$L = 8 \text{ m}^1$$

Formule égale aux nombres de lignes d'avertissement multiplié par longueur totale :

$$L = 8 \times 12 = 96 \text{ m}^1$$

c. Linge discontinue

$$LT = 1700 \text{ m} - 30 = 1670 \text{ m}^1$$

$$LT = \frac{1670}{3} = 556,66 \text{ m}^1$$

c. Ligne d'arrêt

$$L = 3,50 \text{ m}^1$$

$$l = 0,60 \text{ m}^1$$

$$S = L \times l = 3,50 \times 0,60 = 2,10 \text{ m}^1$$

Nous avons 12 lignes d'arrêts d'où on aura

$$2,10 \times 12 = 25,2 \text{ m}^1$$

$$ST = 25,2 \text{ m}^1$$

d. Passage pour les piétons

$$\text{Longueur d'une bande} = 3,00 \text{ m}$$

$$\text{Largeur d'une bande} = 0,40 \text{ m}$$

$$\text{Surface d'une bande} = 3,00 \times 0,40 = 1,20 \text{ m}^2$$

$$S_T = 1,20 \times 77 = 92,4 \text{ m}^2$$

e. Calcul des Flèches

Nous avons quatre sortes des figures qui sont 2 triangles, trapèze et rectangle.

* Triangles

$$\frac{B \times H}{2} = \frac{2,05 \times 0,75}{2} = 0,76875 \text{ m}^2$$

* Rectangle

$$S = L \times l = 5,45 \times 0,15 = 0,8175 \text{ m}^2$$

* Trapèze

$$\frac{(B + b) \times H}{2}$$

$$B = 0,78 + 1,00 \times 0,60 = 0,234 \text{ m}^2$$

* Formule triangle

$$\frac{B \times H}{2} =$$

$$0,30 \times 3,50 = 0,525 \text{ m}^2$$

$$\text{Somme générale} = S1 + S2 + S3 + S4$$

$$= 0,76875 + 0,8175 + 0,234 + 0,525 = 2,345 \times 18$$

$$= 42,215 \text{ m}^2$$

* Flèche indiquant la circulation, nous avons deux flèches

$$S = 0,76875 + 0,8175 = 1,58625 \text{ m}^2$$

$$ST = 1,58625 \times 2 = 3,1725$$

* Sous somme pré – signalisation de toutes les flèches

$$3,1725 + 42,2145 = 45,387$$

* Somme générale de toutes les flèches = 45,387 m²

DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF

N°	NATURE DES TRAVAUX	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE EN \$ US	PRIX TOTAL EN \$ US
A.	Signalisation verticale				
1.	Fouille	m ³	6,336	2,06	13,05
2.	Béton	m ³	1,056	242,53	256,11
3.	Béton socle	m ³	5,28	388,51	2051,33
4.	Panneaux	PCS	66	371,29	24505,14
		Sous total 1			26825.63
B.	Signalisation horizontale				
5.	Ligne continue	m ^l	3263	1,26	4111,38
6.	Ligne discontinue	m ^l	556,66	1,31	729,22
7.	Ligne d'arrêt	m ^l	25,2	8,75	220,5
8.	Ligne d'avertissement	m ^l	96	1,26	120,96
9.	Passage pour piéton	m ²	92,4	8,75	803,88
10.	Flèches	m ²	45,387	8,75	397,14
		Sous total 2			6383,08
		Total = ST1 + ST2			33208,71

11.	Installation Replis Chantier	%		7%	2324,61
12.	CONTROLE & SURVEILLANCE	%		6%	1992,52
13	ETUDE	%		5%	1660,44
	IMPREVUE	%		10%	3320,87
Sous – Total 3		TOTAL 1 + TOTAL 2			92938,44
TOTAL GENERAL					42507,15
14.	TVA			16	6801,14
TOTAL GENERAL + TVA				49308,29	

Source : Cours de Métré et Devis GT2 2010-2011

CONCLUSION

Arriver au terme de notre premier cycle, nous avons été intéressés particulièrement dans notre projet de fin de cycle à un thème relatif à la sécurité routière et à la fluidité du trafic.

Etant donné que la sécurité et la circulation routière sont du ressort de l'ingénieur routier ; en ce sens qu'elles sont fondamentales dans l'étude du projet routier.

Les accidents qui se produisent fréquemment sur nos routes provoquent des pertes en vies humaines et par conséquent entraînent le développement socio – économique de la République Démocratique du Congo. Le coût de notre projet est de **49308,29\$ US** pour une durée du travail estimatif à 5 mois.

De ce qui précède, nous comprendrons la place que doit prendre le projet de signalisation dans celui – ci, dans le projet des routes comme nous l'aurons démontré dans le développement de notre étude.

Ainsi, le résultat de notre travail en ce qui concerne la signalisation verticale se présente de la manière suivante :

- ✧ 11 panneaux de passage piétons ;
- ✧ 7 panneaux d'arrêt bus ;
- ✧ 4 panneaux de vitesse maximum limitée ;
- ✧ 20 panneaux de priorité ;
- ✧ 20 panneaux de signal « cédez le passage » ;
- ✧ 2 panneaux indiquant le virage ;
- ✧ 1 panneau de direction ;
- ✧ 1 panneau d'avertissement passage piéton.

Tandis que le résultat de notre étude relative à la signalisation horizontale (ou marquage au sol) se présente de la manière suivante :

Signalisation horizontale	Unité	Quantité
Ligne continue	M ¹	3263
Ligne discontinue	M ¹	556,66
Ligne d'arrêt	M ¹	25,2
Ligne d'avertissement	M ¹	96
Passage pour piéton	M ²	92,4
Flèche	M ²	45,387

Source : Adaptation personnelle

Bien que cela demande de gros moyens, nous recommandons aux autorités compétentes que lors de l'établissement du programme financier routier dans les années qui viennent. Il sera indispensable de ne pas omettre la question de la signalisation et de son entretien.

Loin de réaliser un travail parfait pour ne pas contredire la nature humaine imparfaite à nos chers lecteurs, nous sollicitons

votre indulgence ; vos remarques et suggestions pour une éventuelle amélioration de notre travail sont les bienvenues.

BIBLIOGRAPHIE

I. OUVRAGES

1. Nouveau code de la route de la République du Zaïre, 1978 ;
2. KUYUNSA, B. et SHOMBA, K. : Initiation de la recherche en sciences sociales, éd. PUZ, Kinshasa 1988,
3. PINTO et GRATZWIZ : Méthode des recherches en sciences sociales, Tomes 1, éd. Dalloz paris 1971, P.P 338-39
4. OCDE recherche routière « éclairage visible », éd. Code de la route du Zaïre, 1963
5. Le Zaïre et la signalisation routière Kinshasa, éd. Code de la route du Zaïre, 1963

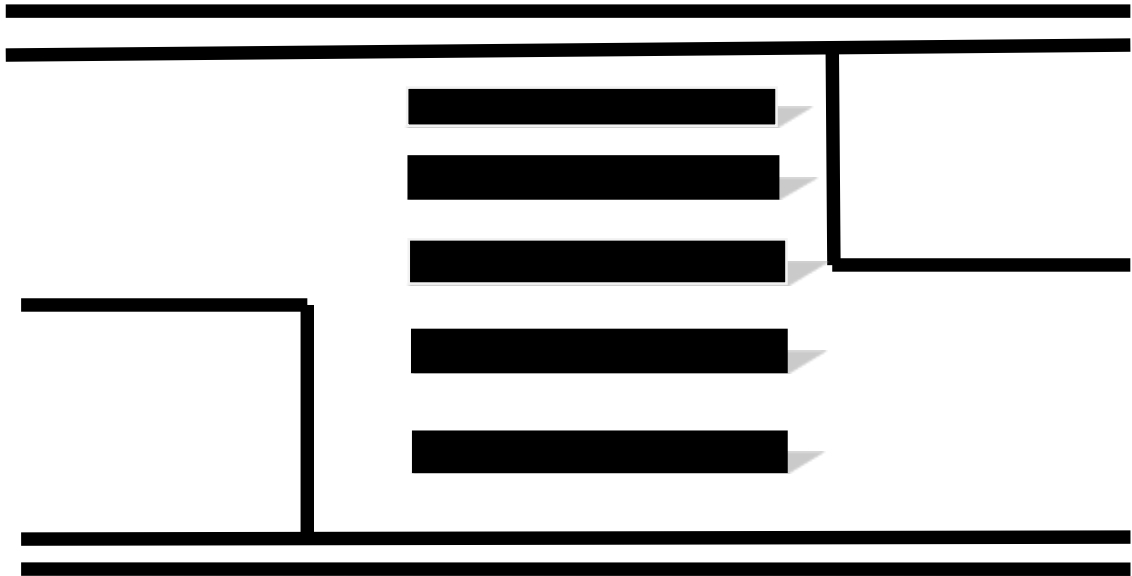
II. NOTES DES COURS

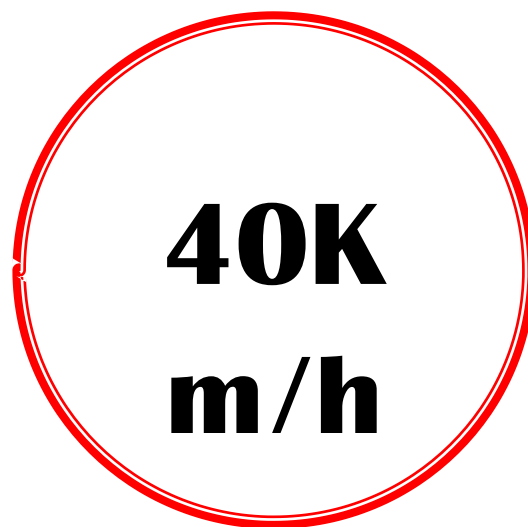
1. Prof LENKEBE, cours d'I.R.S. GT2, INBTP/Kinshasa (2010-2011) ;
2. Prof. PHANZU ,cours de routes GT2, INBTP/Kinshasa (2010-2011)
3. Prof. PHANZU,cours d'entretien des routes GT3, INBTP/Kinshasa ;
4. Prof Crottaz, infrastructure et équipement des routes Lausanne, janvier 1981
5. Assistant MAWETE, cours de métré et devis GT3 INBTP/Kin, 2011-2012

III. SITES INTERNET

1. www.mtg.Gouv.com;
2. www.yahoo.questionreponse.fr
3. www.Acgcm.com

ANNEXE

PASSAGE POUR PIETONS

AIRE DE STATIONNEMENT DE LA VENUE DES CHUTES

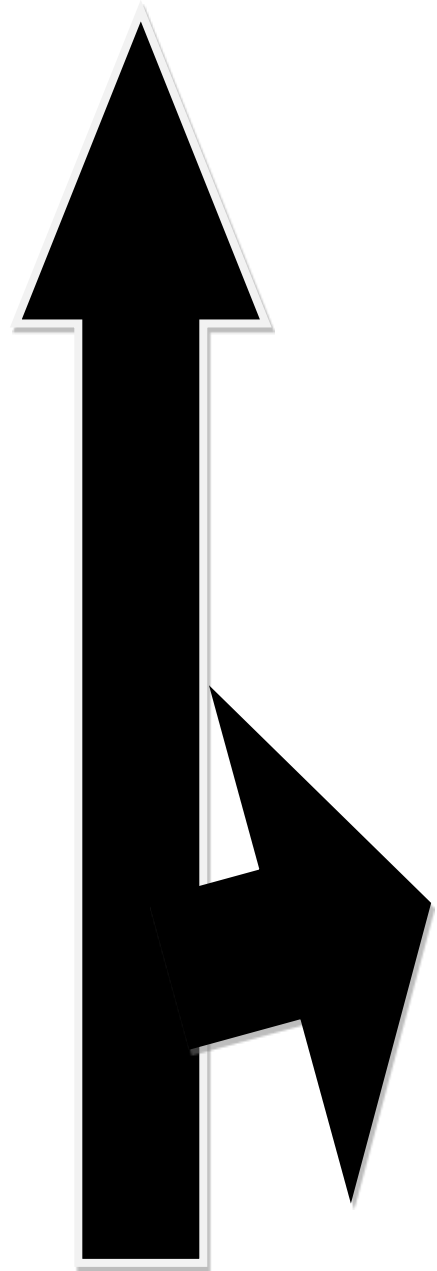
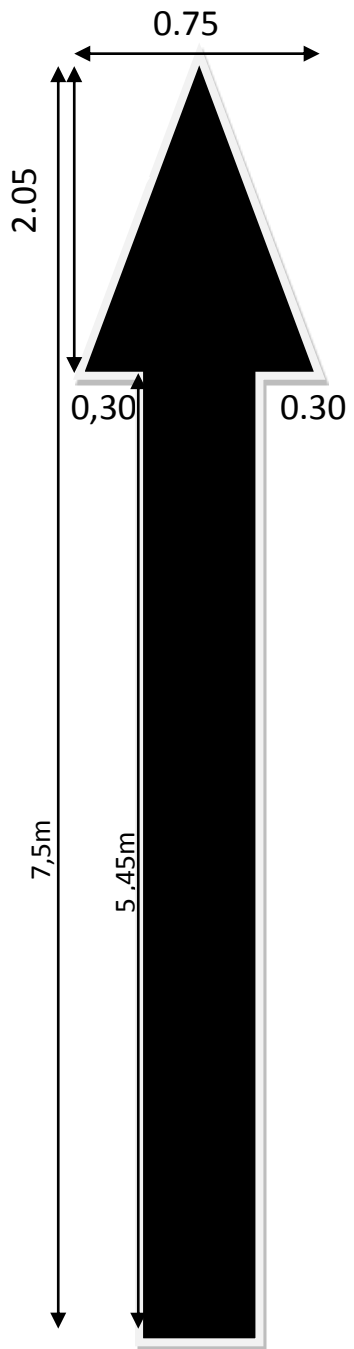


TABLE DES MATIERES

EPIGRAPHIE	i
DEDICACE	ii
REMERCIEMENTS	iii
0. INTRODUCTION GENERALE	1
01. Problématique	1
03. Choix et intérêt du sujet.....	3
04. Délimitation du sujet.....	4
05. Méthode et technique de la Recherche	4
07. Contenu du travail	5
Chapitre I : GENERALITES SUR LA SIGNALISATION	7
<u>Section I.....</u>	<u>7</u>
I.1. Définition	7
I.2. Les type des signalisations	7
I.3. Importance de la signalisation	8
<u>Section 2.....</u>	<u>8</u>
<u>2.1. Les bornes romaines sont les premiers équipements.....</u>	<u>8</u>
<u>2.2. Les bornes royales au XVIème siècle.....</u>	<u>9</u>
<u>2.3. Les premiers panneaux de signalisation à symbole en 1902.....</u>	<u>10</u>
<u>2.4. Consensus de 9 nations des 4 signaux en 1909.....</u>	<u>10</u>
<u>2.5. Le standard Européen (1926 – 1931).....</u>	<u>11</u>
<u>2.6. Maintien de deux systèmes dans le monde en 1949.....</u>	<u>12</u>
<u>2.7. La convention de vienne en 1968.....</u>	<u>13</u>
<u>2.8. Marquage routier, une évolution parallèle à celle des panneaux.....</u>	<u>13</u>
<u>2.9. Signalisation par panneaux.....</u>	<u>14</u>
<u>2.10. Signalisation par Balisage.....</u>	<u>15</u>

2.1.1. Signalisation par bornage.....	15
Chapitre II : PRESENTATION DE LA VILLE DE KIKWIT	16
II.1 .Situation Géographique.....	16
II.2. Structure et relief de Kikwit.....	17
II.3. Présentation du tronçon en étude.....	17
II.4. Considération générale sur la signalisation routière	17
II.4.1. Portée de la question	17
II.4.2. Objectif poursuivi dans la signalisation routière de l’avenue Sankuru	18
II.4.3. principes généraux suivis	19
II.5. Signalisation verticale	20
II.5.1. Différents types et dimensions des panneaux	21
II.5.2. Implantation des panneaux.....	24
II.6. Signalisation horizontale.....	25
II.6.1. Justification.....	25
II.6.2. Caractéristiques générales des marquages.....	25
II.6.3. Types de marquage pris en compte	26
Chapitre III : LE TRAFIC.....	29
III.0.Introduction.....	29
III.1.Définition.....	29
III.2. Notion.....	29
III.3. Détermination du trafic.....	30
Chapitre IV : MATERIAUX ET ENTRETIEN DE LA SIGNALISATION ROUTIERE	33
IV.1. Les matériaux.....	33
IV. 2. Qualités des matériaux.....	34
IV.2.1. Caractéristiques des matériaux de marquage au sol	34
IV.2.3. Entretien de la signalisation	37
Chapitre V : EVALUATION DU PROJET	39
V.1. Definition des termes contenus dans le devis.....	40
V.1.1. Devis.....	40

V.1.2. Nature des travaux.....	40
V.1.3. Unité de mesure.....	40
V.1.4. Prix unitaire	40
V.1.5. Quantité	40
V.1.6. Total	41
V.1.7. Installation et repli chantier	41
V.1.8. Frais d'études	41
V.1.9. Contrôle et surveillance	41
V.1.10. Imprévus.....	42
V.2. Le mètre & Devis.....	42
V.2.1. Signalisation verticale	42
V.2.2. Signalisation horizontale ou marquage au sol	43
CONCLUSION	46
ANNEXE	49
TABLE DES MATIERES	57