



**ANALYSE ET IMPACT DE LA CONSTRUCTION D'UNE ROUTE EN TERRE
BATTUE A BUMBA**

Cas du tronçon allant du Rond-point Mobutu jusqu'à l'Avenue du fleuve.

NZENGO GBANGBA Eusèbe*

**Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique et Technique Bumba*

<https://doi.org/10.59937/XEZ1076>

Résumé

Les voies de communication en général et les infrastructures routières en particulier sont des facteurs important et incontournable pour le développement économique, culturel et social d'un pays ou d'un continent. L'objectif de cette étude est d'analyser l'impact de la construction de ce tronçon en terre battue en relevant les différentes dégradations et en faisant ressortir une structure satisfaisante pour une bonne circulation des personnes et leurs biens. Le tronçon fait partie d'une route d'intérêt régional dans la cité de Bumba géré par l'Office des Voiries et Drainage (OVD) qui a une longueur de 1570 m. Le résultat obtenu lors de nos études menées pour la construction de la route du tronçon allant du Rond-point Mobutu jusqu'à l'Avenue du fleuve, est que la structure sera en chaussée de terre battue tout en tenant compte des aspects environnementaux. Nous avons enfin, pour maintenir l'état de route, construit des ouvrages d'assainissement et un ouvrage de franchissement pour protéger le talus.

Mots clés : *Impact, Construction, Route, Terre battue*

Abstract

Communication routes in general, and road infrastructure in particular, are important and indispensable factors in the economic, cultural and social development of a country or continent. The aim of this study is to analyze the impact of the construction of this section of dirt road, noting the various degradations and highlighting a satisfactory structure for the smooth movement of people and their goods. The section is part of a road of regional interest in the city of Bumba, managed by the Office des Voiries et Drainage (OVD), and is 1570m long. The result of our studies carried out for the construction of the road section from Mobutu traffic circle to river street, is that the structure will be of rammed earth pavement, taking into account environmental aspects. Finally, to maintain the road's condition, we built drainage structures and a crossing structure to protect the embankment.

Keywords: *Impact, Construction, Road, Clay*

INTRODUCTION

Au cours du 20^{ème} siècle, nombreuses sont les routes qui ont pu être réalisées. Selon PLANETOSCOPE (2024), chaque année dans le monde, près de 695.000 kilomètres de nouvelles routes sont construits, soit plus de 1.900 km chaque jour en moyenne. De 2014 à 2050, 25 millions de kilomètres de routes nouvelles sont prévus, de quoi faire 600 fois le tour de la Terre.

Le développement toujours grandissant des moyens de transport et la présence récurrente de l'automobile ont engendré la création de milliers de Kilomètres de voiries. Les objectifs ont toujours été de construire au mieux et surtout au moins cher. Les travaux publics ont constamment amélioré leurs méthodes de travail et continuent d'innover dans le nouveau contexte du développement durable. Les projets de route sont doublement concernés par ce concept récent. A travers les impacts directs des chantiers sur l'environnement, les méthodes d'aujourd'hui doivent être performantes tout en étant en adéquation avec le contexte naturel, ils ont également un rôle important dans l'aménagement des infrastructures routières. Les voies de communication en général et les infrastructures routières en particulier sont des facteurs importants et incontournables pour le développement économique, culturel et social d'un pays ou d'un continent.

Il y a 22 ans, plus de 80 % des routes sans revêtement ne sont qu'en assez bon état, et 85 % des routes secondaires rurales sont en mauvais état et ne peuvent pas être empruntées pendant la saison des pluies. En Éthiopie, 70 % de la population n'a pas accès à des routes praticables par tout temps (GUMISAI MUTUME, 2002).

La proportion des routes principales en bon état varie largement entre les pays étudiés, mais moins en ce qui concerne les routes dans un état bon praticable ou passable. En moyenne, près de la moitié du réseau est en bon état et un tiers dans un état passable. On ne peut pas en dire autant du réseau rural. En zone rurale, seul un quart du réseau routier est en bon état et un autre quart dans un état passable (KEN GWILLIAM et al., 2008).

Selon le rapport intérimaire (2018) de la ville de Kinshasa sur le Projet du plan directeur des transports urbains, la capitale du pays s'étend sur 10.667 km² (dont 1.450 km² de zone urbaine), la plupart est rurale, et une population estimée de 11,587 millions d'habitants vivent dans une petite partie urbanisée à l'extrémité ouest de la ville. La population de Kinshasa a dépassé 1 million en 1968 et a augmenté de plus de 10 fois au cours des 50 dernières années. La ville de Kinshasa a un

taux de routes assez élevé de 65% par rapport à toute la RDC, mais en raison de l'accroissement démographique rapide, les quartiers résidentiels ne peuvent pas faire face à l'aménagement des infrastructures, ce qui se traduit par l'absence de voies d'accès aux services sociaux tels que les hôpitaux et les écoles, la concentration de trafic sur les routes revêtues, etc. Le gouvernement de la RDC doit utiliser un budget limité pour construire les infrastructures à Kinshasa et dans tout le pays, car le pays s'étend sur 2,345 millions de km².

Si dans les années 1950, les voies de communication africaines étaient essentiellement constituées de quelques routes en terre à cause de faible économie financière. Aujourd'hui, la province de la Mongala se trouve dans la même situation de finance. Raison pour laquelle nous avons opté de mener nos études sur la construction de ce tronçon en terre battue tout en respectant les techniques et les méthodes d'exécution qui ont fait évoluer avec la technologie routière.

La section qui relie le Rond-point Mobutu à l'Avenue du fleuve présente des difficultés de circulation et est un cauchemar pour les usagers en général et les automobilistes, en particulier. Il assiste impuissant aux dégradations superficielles et structurelles précoces de nouvelles chaussées, ce qui entraîne des durées de service très courtes.

Pour remédier à cette situation, il est indispensable qu'une étude soit menée sur les causes réelles de ces problèmes. En attendant, nous pensons pour notre part que, l'analyse des méthodes de dimensionnement pourrait être une des voies de sortie.

Dans ce travail, il est question de construire cette route dans l'optique de répondre également aux aspects socio-économiques et environnementaux. Par ailleurs, pour réfléchir à la problématique, nous nous sommes interrogés sur ce qui suit :

- Quel type de chaussée conviendrait-il pour le tronçon en étude ?
- Au regard des impacts environnementaux observés pour une route en terre, quelles sont les mesures de protection de la population œuvrant la zone du site ?

DÉFINITION DES CONCEPTS CLÉS ET ÉTAT DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES EN RDC

Définition des concepts clés

Il sied de rappeler que de nombreux travaux de recherche ont connu à travers leurs résultats une remise en cause auprès des lecteurs pour avoir été mal définis. C'est pourquoi dans ce paragraphe, nous tenons à définir les concepts qui nous permettront de bien comprendre le sens de notre sujet.

Impact : Selon le Dictionnaire Encarta (2009), l'impact est défini comme l'ensemble de répercussions de quelque-chose sur autre chose. On l'appelle donc en d'autres termes : un effet ou une influence. C'est aussi l'action qu'exerce une chose ; un phénomène ; une situation sur quelque-chose

Construction : La construction est l'ensemble de moyens matériels et intellectuels utilisés par l'homme en vue de changer son milieu naturel selon goût.

Route : La route est une voie de communication terrestre importante carrossable qui permet la circulation ou déplacement entre deux points géographiques donnés.

Terre battue : La terre battue est un revêtement en terre utilisé essentiellement aux voies terrestres pour la plupart des cas pour permettre la bonne circulation des essieux.

Route en terre battue /Route non revêtue/non goudronnée : C'est une route avec une surface de terre ou de gravier (ROLT, J. et al., 2020).

Route revêtue : C'est une route avec un revêtement en pierre, en bitume, en brique ou en béton.

Routes revêtues à faible volume (LVSR) : Il s'agit de routes à faible trafic qui possèdent un revêtement bitumineux mince, tel qu'un enduit bicouche, comme matériau de revêtement. Ils peuvent également comprendre tout revêtement qui assure l'étanchéité de la chaussée, par exemple le béton de ciment.

État des infrastructures routières en RDC

Selon la cellule du ministère des infrastructures et travaux publics de la RDC (2023), le réseau routier de la RDC comprend au total 153.209 km de routes répartis de la manière suivante

: 58.509 km de routes d'intérêt général qui est à charge du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction, placés sous la gestion de l'Office des Routes « OR en sigle », dont environ 3.000 km sont revêtus. Il comprend les ouvrages de franchissement suivants :

- 3.500 ponts de portée de 4 à 750 mètres pour une longueur totale de 68.000 mètres, 175 bacs (à moteur, à trille et à pirogues), 7.400 km de voiries urbaines sous la gestion de l'Office des Voiries et Drainage « OVD en sigle » ;
- 87.300 km de routes d'intérêt local ou de desserte agricole à charge du Ministère du Développement Rural, sous la gestion de la Direction des Voies de Desserte Agricole « DVDA en sigle ».

Le réseau des routes d'intérêt général se répartit en 3 catégories selon leur importance :

- 21.140 km des routes nationales (RN) ;
- 20.124 km des routes provinciales prioritaires (RPP) ;
- 17.245 km des routes provinciales secondaires (RPS).

Le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction a défini un réseau prioritaire de 23.140 km, qui présente les caractéristiques principales suivantes :

- Il s'articule sur les 3 principaux corridors de transport - Ouest/Nord-Est, Nord/Sud, Ouest/Sud-Est - qui relient les chefs-lieux des Provinces et les principaux centres administratifs ;
- Il draine à lui seul 91% du trafic routier ;
- Il fait jonction avec le réseau ferré et fluvial ;
- Il dessert toutes les zones à fortes potentialités économiques et densité de population ;
- Il comprend les principales voies d'intégration régionale.

De ce réseau prioritaire, il a été extrait un réseau ultra-prioritaire de 15.836 km à rouvrir d'urgence pour contribuer à la réunification et à la relance économique du pays.

METHODOLOGIE

Le présent travail est une étude descriptive et analytique de l'impact de la construction d'une route en terre battue à Bumba. Pour réaliser cette étude, nous avons recouru à la technique d'interview qui nous a permis de dialoguer avec certaines autorités administratives de la cité de Bumba et la technique d'observation directe qui nous a permis d'élaborer un état des lieux et de

prélever les données utiles pour ce travail. Les démarches que nous avons suivies sont celles de visiter et expérimenter par la méthode in situ les latérites de la carrière au village Ndima situé à 16 km au nord-est de la cité de Bumba et d'aboutir à la solution, en construisant la structure routière par les gravillons naturels pour la couche de fondation et des latérites pour la couche de roulement.

ETAT DES LIEUX

Nous avons réalisé un diagnostic de l'état du réseau pour déterminer les causes des défauts constatés, élaborer un modèle d'évolution des chaussées et prédire le comportement au fil des années selon les particularités de chaque tronçon. Le processus d'usure de la capacité fonctionnelle et structurale de chaussée routière de l'avenue Mongandenge diminue par le passage progressif de l'état acceptable de notre route en étude à un état plus mauvais sous les effets du trafic, du climat et de l'environnement. La route de l'avenue Mongandenge particulièrement du tronçon du rond-point Mobutu allant du fleuve Congo présente des anomalies comme les fissures le long du tronçon de part et d'autre et les arrachements sur la chaussée surtout un point chaud au niveau 876 m qu'il nécessite un ouvrage de franchissement. De ce fait, un entretien courant serait une solution adéquate pour rencontrer les objectifs de diagnostic de la dégradation.

Analyse et impact de la construction routière

Après diagnostic des dégradations, lors de notre descente sur le terrain pour le tronçon en étude, nous avons adopté pour une chaussée en terre battue de limon graveleux qui va répondre aux attentes de la population de la cité de Bumba. La structure routière que nous avons construite est en matériau nature, notamment les gravillons naturels pour la couche de fondation et les latérites pour la couche de roulement. Les latérites sont l'unique matériau qui accepte une surépaisseur sur un revêtement existant et les coûts d'entretien pour la durée de vie de la chaussée sont moindres. Nous avons également construit un ouvrage de franchissement en béton armé résistant que son état actuel qui est en bois pour permettre d'abord aux usagers de franchir l'obstacle d'une part et celui d'assainir d'autre pour faire couler les eaux.

Une pente de 5% au niveau de couche de roulement a été respectée pour évacuer les eaux de pluie sur la chaussée vers les fossés. Les fossés construits le long du tronçon de deux cotés feront écouler des eaux vers le fleuve Congo de pluie enfin de consolider la structure. Le type de structure proposé est plus économique avec la méthode de dimensionnement de la structure du

centre expérimental d'étude de bâtiment et des travaux publics appliqués pour la construction de notre route a donné comme résultant que la durée de vie du tronçon en étude sera longue.

Méthodologie de dimensionnement des structures

Selon BOULAHLIB (2012), la méthode de dimensionnement des structures, leurs caractéristiques géotechniques et leurs conditions de mise en œuvre sont déterminés par les deux critères ci-dessous :

- L'intensité du trafic ;
- la nature des différents matériaux afin de vérifier les spécifications pour leurs possibilités de mise en œuvre et le CBR du sol.

Le trafic

La détermination du trafic se fait à partir d'études statiques de la demande actuelle des passes. Ces études permettront de déterminer le taux de croissance et de faire la prédiction des trafics futurs. Les trafics considéré dans les études de dimensionnement sont le trafic cumulé des poids lourds et la durée de vie prise en compte. Les poids lourds sont des véhicules dont la charge utile dépasse 35 KN ; Ce trafic est constitué dans la plupart du temps de camions, des motos et des vélos, de la durée de vie prise en compte et du taux de croissance du trafic. En fonction de la précision des données dont nous disposons, nous définissons ou classifions le trafic qui emprunte une voie de circulation de la manière suivante :

- Trafic journalier toutes catégories des véhicules confondues ;
- Trafic cumulé des poids lourds ;
- Trafic cumulé calculé conformément aux équivalences d'essieux tirés des essais AASHO.

Le tableau infra résume les classes de trafics exprimées en nombre de véhicules/jours.

Tableau 1. Classes de trafics exprimées en nombre de véhicules /jours

Classe de trafic	Nombre des véhicule/j	Catégorie de route
T1	100-300	Route à faible trafic
T2	300-1000	
T3	1000-3000	
T4	3000-6000	Route en trafic moyen
T5	6000-12000	Chaussée de type autoroute

Le trafic journalier pour la cité de Bumba est de plus ou moins 100 véhicules.

❖ **Trafic exprimé en nombre cumulé des poids lourds.**

Trafic en nombre cumule de poids lourds principalement ceux qui circule dans la ville de Bumba sont véhicules dont :

- Le poids des essieux est supérieur à 35 KN ou 3,5 Méga grammes (Mg) ;
- La longueur est supérieure à 7m
- La hauteur au droit d'essieu avant est supérieure à 1,30m.

❖ **Évaluation de trafic sur le tronçon en étude avec la variante de chaussée en terre**

$$t1 = \frac{100 \times 30}{100} = 30 \text{ PL}$$

$t1 = 30$ Véhicules du poids lourd par jours

Pour que les classes retenues correspondent approximativement à celles définies par la méthode précédente, si la durée de vie de la chaussée est prise égale à 5 ans et si le pourcentage des poids lourds est voisin de 10%.

- $N = \frac{150 \times 10}{100} = 15$ camions poids lourd par jour

Formule à appliquer pour le calcul du trafic futur :

Croissance exponentielle :

$$t_n = t_1(1 + i)^n - 1$$

$$365 \sum_i^n tn = 365 \times t_1 \frac{(1+i)^n - 1}{i} ;$$

$$\sum_{0.07}^5 t_{15} = 365 \times 30 \frac{(1+0.07)^5 - 1}{0.07} = 62525 \text{ PL}$$

Croissance linéaire :

$$t_n = t_1[1 + (n - 1)i]$$

$$365 \sum_{i=1}^n tn = 365 \times n \times t_1 \frac{(n-1)i}{2}$$

Avec :

- T_1 = trafic moyen journalier de la première année ;
- t_n = trafic moyen journalier de l'année ;
- n = durée de vie (année) ;
- i = taux d'accroissement annuel du trafic ;
- 365 = trafic cumulé pendant la durée de vie n .

Trafic cumulé des poids lourds pendant 15ans.

- $365 \sum_i^n T_n = 365n t_1 \left[\frac{2+(n-1).i}{2} \right]$
- $T_{n \text{ cum}} = 365 \times 5 \times 30 \left[\frac{2+(5-1).0.07}{2} \right] = 11498 \text{ PL}$
- $T_n \text{ cum} = 11498 \text{ PL}$

Le CBR (Californian Bearing Ratio à l'indice portant californien)

Il existe une relation entre l'indice de portance CBR (en %) d'un sol et l'épaisseur minimale à donner à la chaussée pour empêcher la rupture de se produire par la déformation plastic de ce sol. En se référant des études menées par les Ingénieurs de l'office des routes de la RD Congo,

l'indice CBR de la ville Bumba est à 18. Ceci veut dire que la couche de forme sélectionnée est généralement compacté à 95% compactage lourd.

Dimensionnement de la structure

La méthode de Centre Expérimentale de Recherche et d'Étude du Bâtiment et des Travaux Publics appliquée pour le dimensionnement de la structure de notre tronçon en étude nous a donné le résultat de 20 cm de hauteur dont 15 cm pour la couche de fondation et 5 cm pour la couche de roulement. S'agissant de la vérification des contraintes, on peut ramener le modèle simplifié bicouche à une couche unique monocouche.

Contrainte admissible

Pour déterminer la contrainte admissible, nous avons utilisé la formule de **KERKHOVEN** et **DORMON**, ci-dessous.

$$\delta_{adm} = \frac{0,3 \times CBR}{1 + 0,7 \times \text{Log} N} \text{ en } (kg/m^2)$$

Au N= nombre poids lourds cumulé pendant 5 ans.

Et CBR = indice portant californien

$$\delta_{adm} = \frac{0,3 \times 18}{1 + 0,7 \times \text{Log} 611831} = \frac{5,4}{5,04} = 1,07 kg/(m)^2$$

Contrainte de compression

Cette contrainte de compression sera déterminée au niveau du sol de fondation dans les Abaque Alizé de la relation d'interface non glissant. La lecture sur l'abaque Alizé pour une hauteur de 20 cm et le module d'élasticité est égale à : $\frac{Ea}{Eb} = \frac{5000}{900} = 5,55$ sur l'axe des abscisses. La contrainte de compression est égale à 0,8 kg/cm². Or la contrainte admissible a comme valeur : $\delta_{adm} = 1,07 \text{ kg}/m^2$. Étant donné que la contrainte de compression lue dans l'abaque Alizé est de 0,8 kg/cm², inférieure à la contrainte admissible de 1,03 kg/cm², donc la structure proposée est bonne ($0,8 \text{ kg}/cm^2 < 1,07 \text{ kg}/cm^2$).

Impacts

A l'approche de l'identification et de l'évaluation des principaux impacts sur l'environnement de notre projet de construction de la route en étude, l'analyse des sources potentielles d'impact nous a permis, de déterminer les impacts potentiels du projet sur l'environnement naturel, humain et socio-économique ainsi que les diverses caractéristiques de la perturbation telles que sa nature (négative ou positive), son intensité, son étendue et sa durée de vie.

Impacts positifs

En phase du chantier

Nous avons constaté que ce projet a présenté des impacts positifs sur le plan socio-économique par la création de l'emploi pour les jeunes de la communauté, en rapport avec le développement des activités commerciales telles que les petits restaurants de fortune.

En phase d'exploitation

Les impacts positifs de l'aménagement du site sont usuels par la construction d'une structure routière en chaussée en terre de la population de la ville de Bumba en fin de :

- Faciliter de la circulation de personnes et de leurs biens ;
- Améliorer les conditions de vie avec plus de garantie de laisser un héritage aux enfants (conservation des terrains à bâtir) ;
- Donner la possibilité aux jeunes de trouver l'emploi pendant l'exécution des travaux de construction.

Impacts négatifs

Installation du chantier

Notre tronçon se situe au centre de la ville et c'est sur cette route que se déroulent beaucoup d'activités commerciales de la ville qui rendaient difficile l'installation du chantier. En effet, l'installation de conteneur de stockage des matériaux et des bases sur le trottoir, le lieu de stationnement des engins, l'air de travail du personnel, la présence soudaine d'un nombre élevé du personnel qui crée quelque fois une influence négative pour le passage des véhicules, des motos voire même les piétons empiétaient sur les activités commerciales en place.

Préparation du site

Les travaux de préparation du site dont le tracé de l'axe des ouvrages avaient occasionné la démolition de certaines cases et étalages occupant le long du tronçon et qui va couper la circulation sur la route.

Transport et circulation

L'approvisionnement de chantier en matériaux, l'évacuation des déblais impurs vers le lieu de dépôt, le déplacement des engins et camion lourds au chantier, la circulation des véhicules crée des sérieux problèmes dans la fluidité de la circulation, l'émission d'une quantité importante des poussières dans l'atmosphère, génère des bruits sonores, des maladies respiratoires et des accidents de circulation.

Décharge

Le lieu de décharge a été fait sur base d'un choix judicieux car l'excès de terre qu'on y dépose peut entraîner des conséquences graves sur l'écosystème et voire transformer la nature.

Phase de construction

Milieu physique

a. Atmosphère.

L'émission dans l'atmosphère des poussières, des gaz toxiques de tout genre tels que le CO₂ et des métaux lourds, les bruits sonores occasionnés par les engins, et le passage des camions et véhicules pendant l'exécution des travaux avaient contribué à la pollution de l'air.

b. Sol

La couche pédologique a été dégradée suite aux travaux des terrassements, des fuites d'huiles de moteur des engins, de dispersement des métaux, avec les bois morts, ayant servis pour le coffrage de parois (le coffrage perdus).

Milieu biologique

a. Flore

Le dépôt des poussières et autres gaz a bel et bien eu des impacts négatifs sur des feuilles d'arbres et plantes sur leur croissance et la photosynthèse.

b. Faune

Les impacts négatifs sur la faune se sont manifestés pendant la construction de notre tronçon par la délocalisation temporaire des activités commerciales de population et la perturbation de vie de certaines espèces fauniques suite au bruit, vibration et l'émission du gaz.

Phase d'exploitation

Milieu physique

Le risque potentiel de la phase d'exploitation, c'est le déversement des déchets au chaussée dans le caniveau, pouvant bloquer l'écoulement de l'eau, qui va dévier à la structure et causera de dégradation précoce. Cependant, il est capital de procéder après l'exécution du projet par une phase de sensibilisation de la population pour une éducation environnementale de la communauté bénéficiaire du projet.

L'approche adoptée pour ce projet semble bien pensée, avec une attention particulière portée à la durabilité, à l'efficacité et à l'impact environnemental. Cependant, il serait peut-être utile d'approfondir les mesures d'atténuation pour les impacts négatifs identifiés, notamment en ce qui concerne la pollution de l'air, la gestion des déchets et la protection de la faune et de la flore locales.

De plus, il serait intéressant d'explorer davantage les méthodes de construction alternatives et les technologies innovantes qui pourraient être utilisées pour minimiser l'empreinte écologique du projet tout en assurant sa durabilité et sa rentabilité à long terme.

CONCLUSION

Au terme de cette étude approfondie sur l'impact et la construction des routes en RDC, plusieurs constats et recommandations peuvent être tirés. Tout d'abord, il est indéniable que les infrastructures routières jouent un rôle crucial dans le développement socio-économique et environnemental d'un pays ou d'une région. Les routes, qu'elles soient revêtues ou non, sont essentielles pour garantir la mobilité des personnes et des biens, facilitant ainsi l'accès aux services sociaux, éducatifs et sanitaire. L'état actuel des routes en RDC, notamment dans des régions comme la province de la Mongala et la ville de Kinshasa, souligne la nécessité d'investir davantage dans la construction, la rénovation et l'entretien des infrastructures routières. Le manque d'infrastructures adéquates affecte non seulement la qualité de vie des citoyens mais limite également le potentiel économique et social de la région. Concernant notre étude spécifique sur la construction d'un tronçon en terre battue à Bumba, il est clair que l'approche choisie, en utilisant des matériaux naturels comme les gravillons et les latérites, offre une solution viable et économique pour répondre aux besoins locaux tout en minimisant l'impact environnemental. Cette méthode, bien qu'elle nécessite un entretien régulier, présente l'avantage d'être plus accessible

financièrement et techniquement pour des régions avec des ressources limitées. Enfin, pour garantir la durabilité et l'efficacité des nouvelles constructions routières, il est crucial d'intégrer des méthodes de dimensionnement adaptées, tenant compte à la fois du trafic prévu, des caractéristiques géotechniques des matériaux utilisés et des conditions environnementales locales. De plus, une planification soignée, une gestion efficace des ressources et une surveillance continue sont essentielles pour assurer la longévité et la sécurité des infrastructures routières. En somme, l'avenir des routes en RDC repose sur une combinaison d'innovation, d'investissement et de collaboration entre les différentes parties prenantes, y compris les autorités gouvernementales, les experts en génie civil et les communautés locales. Seule une approche intégrée et holistique permettra de relever les défis actuels et de garantir un réseau routier robuste, durable et résilient pour les générations futures.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DILATANT, A. (1970). *Manuel de renforcement pratique pour l'étude de renforcement des chaussées d'Afrique tropicale et Madagascar*.

ROBERT, M. (2002). *Banque de données routières de la Direction de la planification des Etudes et du Suivi de la Direction Générale des Routes*.

BOULAHLIB, M.-S. (2012). *Géométrie des tracés, conception et entretien des chaussées*.

LAFON, J.-F. (2012). *Routes, matériaux et durabilité des chaussées*.

GUMISAI MUTUME (2002). Construire un réseau routier performant. *AfriqueRenouveau*. [Construire un réseau routier performant | AfriqueRenouveau](#)

KEN GWILLIAM, VIVIEN FOSTER, RODRIGO ARCHONDO-CALLAO, CECILIA BRICEÑO-GARMENDIA, ALBERTO NOGALES et KAVITA SETHI (2008). Diagnostics des infrastructures nationales en Afrique. Les routes en Afrique subsaharienne. Résumé du document de référence.

MINISTERE DES INFRASTRUCTURES ET TRAVAUX PUBLICS DE LA RDC (2023). Situation des infrastructures routières en RDC. [Cellule Infrastructures - Situation des infrastructures routières en RDC](#)

PLANETOSCOPE (2024). Statistiques des routes. <https://planetoscope.com>

ROLT, J., OTTO, A., MUKURA, K., REEVES, S., HINE, J., MUSENERO, L. TRL Limited (2020). Note sur les Routes Rurales 01 : Guide sur l'application des méthodes de conception des chaussées pour les routes rurales à faible volume. Londres : ReCAP pour DFID.

Rapport intérimaire, Projet du plan directeur des transports urbains dans la ville de Kinshasa, août 2018.