

DOCUMENTS ANNEXES

1. Termes de Référence de l'ANDE ;
2. Compte rendu et liste de présence des consultations publiques ;
3. Rapport de l'Etude de la qualité de l'air et du niveau sonore ;
4. Rapport de l'Etude de la Biodiversité ;
5. Rapport de l'Etude du milieu aquatique ;
6. Rapport de l'Etude du changement climatique et évaluation des Gaz à Effet de Serre (GES) ;
7. Rapport de l'Etude économique (A la demande de l'ANDE).

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE



Union – Discipline – Travail

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'ENTRETIEN ROUTIER (MEER)

AGENCE DE GESTION DES ROUTES (AGERROUTE)



PROJET DE BITUMAGE DE LA ROUTE ZUÉNOULA – MANKONO

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

TERMES DE RÉFÉRENCE

TDR validés par l'ANDE

Mars 2023



GLOSSAIRE

AGEROUTE	: Agence de Gestion des Routes
ANAGED	: Agence Nationale de Gestion des Déchets
ANADER	: Agence Nationale d'Appui au Développement Rural
ANDE	: Agence Nationale De l'Environnement
APD	: Avant-Projet Détaillé
BAD	: Banque Africaine de Développement
BEEA	: Bureau d'Etudes Environnementales Agréé par le MINEDD
BNETD - MOE	: Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement, Maître d'œuvre
CIAPOL	: Centre Ivoirien Anti-Pollution
CIE	: Compagnie Ivoirienne d'Electricité
DAD	: Direction de l'Assainissement et du Drainage
DGE	: Direction Générale de l'Environnement
DGDD	: Direction Générale du Développement Durable
DGMG	: Direction Générale des Mines et de la Géologie
DGRE	: Direction Générale des Ressources en Eau
EIES	: Etude d'Impact Environnemental et Social
EIES-P	: Etude d'Impact Environnemental et Social Préliminaire
MCLU	: Ministère de la Construction, du Logement et de l'Urbanisme
MEER- MO	: Ministère de l'Equipement et de l'Entretien Routier, Maître d'Ouvrage
MEPS	: Ministère de l'Emploi et de la Protection Sociale
MEMINADER	: Ministère d'Etat, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINEDD	: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MINEF	: Ministère des Eaux et Forêts
MSHPCMU	: Ministère de la Santé, de l'Hygiène publique et de la Couverture Maladie universelle
MT	: Ministère du Transport
NES	: Normes Environnementales et Sociales
OIPR	: Office Ivoirien des Parcs et Réserves
ONAD	: Office National de l'Assainissement et du Drainage
ONEP	: Office National de l'Eau Potable
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PAPs	Personnes Affectées par le Projet
PAR	: Plan d'Action de Réinstallation
PGES	: Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PND	: Plan National de Développement
PNE	: Politique Nationale de l'Environnement
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SIDA	: Syndrome d'Immunodéficience Acquis
SODECI	: Société de Distribution d'Eau en Côte d'Ivoire
SODEFOR	: Société de Développement des Forêts
SODEMI	: Société de Développement Minier de la Côte d'Ivoire
TDR	: Termes De Référence

TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE	4
2. OBJECTIFS ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE	4
2.1. Objectifs de l'Étude	4
2.2. Considération d'ordre méthodologique	6
2.3. Synthèse de l'information	6
3. TÂCHES DU BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES CHARGÉ DE L'EXÉCUTION DE L'EIES	6
3.1. Présentation du cadre politique, institutionnel, législatif et réglementaire	6
3.1.1. Cadre politique	6
3.1.2. Cadre institutionnel	6
3.1.3. Cadre législatif et réglementaire	7
3.2. Description du projet	10
3.2.1. Contexte du projet	10
3.2.2. Analyse des alternatives ou options du projet	11
3.2.3. Localisation géographique du projet	11
3.2.4. Justification du choix du site du projet	12
3.2.5. Description du processus de réalisation du projet	12
3.3. Description de l'état initial du site	16
3.3.1. Détermination de la zone d'étude	16
3.3.2. Description des différentes composantes de l'environnement initial du projet	17
3.4. Identification et analyse des impacts potentiels du projet	21
3.4.1. Identification et analyse des impacts	21
3.4.2. Évaluation de l'importance des impacts	23
3.5. Mesures de protection de l'environnement	25
3.6. Gestion des risques et accidents	27
3.7. Changements climatiques	28
3.7.1. Introduction	29
3.7.2. Objectifs	29
3.7.3. Étapes du processus d'évaluation de l'impact par les gaz à effet de serre des projets de développement	29
3.7.4. Contenu des étapes	29
3.8. Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)	35
3.9. Participation du public	36
4. DURÉE DE L'ÉTUDE	37
5. VALIDITÉ DES TERMES DE RÉFÉRENCES	38
6. ÉQUIPE D'EXPERTS	38
7. CONTENU DU RAPPORT D'EIES	39
7.1. Contenu et présentation du rapport d'EIES	39
7.2. Sources de données et d'informations	40
7.3. Références bibliographiques	40
7.4. Livrables	40

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du programme du désenclavement des zones transfrontalières et agricole – phase 2, le gouvernement de la République de Côte d'Ivoire a sollicité un financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) afin de couvrir le coût du projet d'aménagement et de bitumage de la route Mankono – Zuénoula, long de 80 km. Le projet prévoit également le bitumage de 5 km de voirie à Zuénoula et Mankono, et 3 km à Kongasso.

Aussi, une mission de préparation a eu lieu les 16 septembre et 11 octobre 2019. Cette mission a recommandé l'actualisation des études techniques, économiques, réalisées en 2015 par le BNETD et la réalisation des Études d'Impact Environnemental et Social.

Dans le respect des dispositions légales et réglementaires en vigueur au niveau national, notamment la Loi n° 96-766 du 03 octobre 1996, portant Code de l'Environnement et du décret d'application n° 96-894 du 08 novembre 1996, relatif aux règles et procédures applicables aux études d'impact environnemental en son annexe 1, ainsi que la réglementation ivoirienne en matière de déplacement involontaire de populations, la réalisation du projet d'aménagement et de bitumage de la route Mankono – Zuénoula et de la voirie, fait nécessairement l'objet d'EIES, vu que son exécution est susceptible de porter atteinte à l'environnement naturel et au milieu social de la zone concernée. En effet, la réalisation d'un tel projet impose la prise en compte des considérations environnementales dans tout le cycle de vie du projet, depuis sa conception jusqu'à sa mise en œuvre, à la cessation des activités et à l'exploitation de la route et de la voirie, et ce, conformément à la réglementation ivoirienne en matière de protection et promotion environnementale et sociale qui oblige à la conduite d'une Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES), assortie d'un plan de réinstallation s'il y a lieu, pour tout projet d'investissement publics ou privés susceptibles d'affecter l'environnement.

Au plan international, cette exigence se rapporte aux Normes de Performance et Directives Environnementales, Sanitaires et Sécuritaires des bailleurs de fonds, notamment au Système de sauvegardes intégré du Groupe de la Banque africaine de développement (BAD).

Les présents Termes De Référence (TDR), sur lesquels doit se fonder la mission d'étude du Consultant, sont ainsi élaborés en vue de la réalisation de ladite EIES. Ils constituent une référence, un guide pour le Maître d'Ouvrage et le Consultant.

2. OBJECTIFS ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE

2.1. Objectifs de l'Étude

2.1.1. Objectif général

L'EIES est un instrument privilégié dans la planification d'un projet de développement. Elle vise la prise en compte des préoccupations environnementales et sociales à toutes les phases de réalisation d'un projet, depuis sa conception jusqu'à la post-fermeture, en passant par son exploitation. Elle aide l'initiateur à concevoir un projet plus soucieux du milieu récepteur, tout en étant acceptable sur les plans technique, économique et social.

À cet effet, l'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) constitue un outil prospectif permettant de prévoir les incidences des passages humaines sur les différentes composantes de l'environnement. Il ne s'agit donc pas d'une simple formalité administrative ou d'une justification a posteriori destinée à cautionner l'exécution d'un projet donné.

De façon globale, l'Étude d'Impact Environnemental et Social est destinée (i) à identifier les éléments sensibles existants dans l'environnement du projet, (ii) à déterminer les parties du projet susceptibles d'avoir des effets sur l'environnement, (iii) à évaluer l'importance de ces impacts, (iv) et à recommander des mesures et actions d'atténuation nécessaires.

L'étude dans son ensemble permettra au Ministère concerné de disposer des rapports de l'EIES y compris le PGES et le Plan d'Action de Réinstallation (PAR) répondant aux exigences nationales et celles des bailleurs de fonds, notamment la BAD, aux fins de prendre des décisions idoines. Ces mesures d'accompagnement (Plan d'Action et de Réinstallation (PAR)) doivent permettre de prévenir, réparer, atténuer et/ou compenser les incidences négatives du projet sur l'environnement, tout en incluant les responsabilités et les coûts associés ;

Les informations fournies devront être suffisamment viables et à même de justifier du point de vue environnemental et social, l'acceptation ou la modification, voire le rejet du projet envisagé, ou la sélection d'une ou plusieurs alternatives en vue de leur financement et de leur exécution.

2.1.2. Objectifs spécifiques

De manière spécifique, et conformément au Décret n° 96-894 du 08 novembre 1996, déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement, l'étude consistera à :

- décrire les caractéristiques du projet en mettant l'accent sur une description synthétique de ses composantes pertinentes. Cette description devra inclure les rejets et nuisances et expliquer le contexte de sa réalisation (raison et justification environnementales et techniques du choix du projet) ;
- analyser le cadre politique, légal et administratif dans lequel s'inscrit le projet et préparer les références pertinentes des textes applicables et des institutions impliquées dans la gestion environnementale et sociale aussi bien au niveau local, national, qu'international ;
- analyser l'état initial du site et de son environnement tout en présentant les principales contraintes naturelles et sociales ;
- identifier et analyser de façon détaillée les impacts potentiels environnementaux et sociaux négatifs et positifs, directs, indirects et cumulatifs, à court et long terme, temporaires et permanents du projet et évaluer l'importance de ces impacts en vue de démontrer comment le projet s'intègre dans le milieu récepteur ;
- démontrer comment le projet s'intègre dans le milieu, en présentant l'analyse détaillée des impacts environnementaux et sociaux potentiels (positifs et négatifs, directs et indirects, cumulatifs ou associés) y compris les risques de Violences Basées sur le Genre (VBG), Abus et Exploitations Sexuels (AES), le Harcèlement Sexuel (HS), les risques pour la Santé et la Sécurité au Travail et les risques de conflits sociaux (latents ou ouverts) ainsi que l'emploi et les conditions de travail des mineurs (travail des enfants) et en définissant les mesures destinées à corriger les impacts néfastes à la qualité de l'environnement et à maximiser ceux susceptibles de l'améliorer ;
- mettre en œuvre une méthodologie d'évaluation appropriée et de façon à dégager les enjeux environnementaux c'est-à-dire les grands problèmes que le projet peut poser au niveau local, régional et national ;
- préparer un plan de gestion du risque environnemental s'il y a lieu, incluant une analyse du risque d'accident et de situation d'urgence sur le chantier, l'identification des mesures de sécurité appropriées et le développement d'un plan d'urgence préliminaire si nécessaire ;
- développer un plan de gestion de l'environnement permettant de vérifier l'exactitude des mesures correctives proposées et de rectifier les évaluations initiales, ceci à l'aide d'indicateurs judicieusement choisis ;
- Organiser des consultations auprès des parties prenantes primaires et secondaires (autorités

administratives et coutumières, populations, groupes et collectivités concernés), afin de connaître et de prendre en considération leurs opinions, les réactions et leurs principales préoccupations par rapport au projet.

Pour atteindre ces objectifs, un certain nombre de tâches spécifiques est exigé au cabinet ou Bureau d'Études Environnementales Agréé (BEEA) qui aura la charge de conduire cette étude.

2.2. Considération d'ordre méthodologique

L'Étude d'Impact Environnemental et Social doit être présentée d'une façon claire et concise et se limiter aux éléments pertinents à la bonne compréhension du projet et de ses impacts. Ce qui peut être schématisé ou cartographié doit l'être, et ce, à des échelles adéquates. Les méthodes et les critères utilisés doivent être présentés et explicités en mentionnant, lorsque cela est possible, leur fiabilité, leur degré de précision et leurs limites d'interprétation. En ce qui concerne les descriptions du milieu, on doit retrouver les éléments permettant d'apprécier leur qualité (localisation des stations d'inventaire et d'échantillonnage, dates d'inventaire, techniques utilisées, limitations).

Les sources de renseignements doivent être fournies en référence. Le nom, la profession et la fonction des personnes ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact doivent être indiqués.

2.3. Synthèse de l'information

Le traitement des différentes données acquises au cours de l'étape de la collecte des données sera fait à l'aide de logiciels tels que Word, Excel et Access. Ce qui permettra une meilleure analyse et interprétation des résultats. Par la suite, l'information qui en résultera sera synthétisée à travers des cartes, graphiques et tableaux dans le rapport d'EIES.

3. TÂCHES DU BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES CHARGÉ DE L'EXÉCUTION DE L'EIES

Au regard du contexte et des objectifs de l'étude, les tâches du Bureau d'Études Environnementales chargé de l'EIES porteront sur les points suivants :

3.1. Présentation du cadre politique, institutionnel, législatif et réglementaire

3.1.1. Cadre politique

Le Consultant ou le BEEA déterminera le cadre politique qui sous-tend cette étude, notamment, la Politique Nationale de l'Environnement, la Politique Nationale de l'Électricité, la Politique d'Assainissement, la Politique Sanitaire et d'Hygiène du Milieu, la Politique de Lutte contre la Pauvreté, le Plan National de Développement (PND) 2016-2020, la Stratégie Nationale de Conservation et d'Utilisation Durable de la Diversité Biologique, et la Stratégie Nationale de Gestion des Ressources Naturelles Vivantes, etc.

3.1.2. Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel concerne les institutions publiques nationales, privées et autres dont les types d'intervention seront divers, à tous les stades de mise en œuvre du projet. Ces interventions se feront sous forme de contrôle et de vérification de conformité environnementale, d'assistance et d'appui lors de la mise en œuvre des mesures visant à supprimer, réduire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

Le BEEA procédera à la description du cadre institutionnel à travers un inventaire des différents départements ministériels, le secteur privé, les administrations locales du site qui abritera le projet. Leurs activités spécifiques doivent être également décrites de manière succincte, en insistant sur leur intérêt dans la mise en œuvre du présent projet.

Dans le cas du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MINEDD), il s'agira de prendre en compte les structures impliquées directement dans la mise en œuvre du présent projet, notamment, la Direction Générale de l'Environnement (DGE), la Direction Générale du Développement

Durable (DGDD), l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE), le Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL).

Les services et Directions des différents Ministères suivants devront être pris en compte dans le processus :

- Ministère d'État, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural ;
- Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité à travers les circonscriptions territoriales concernées (Districts Autonomes, Conseils Régionaux, Préfectures, Sous-Préfectures, Mairies, etc...) et l'ONPC ;
- Ministère du Plan et du Développement ;
- Ministère des Mines, du Pétrole et de l'Énergie ;
- Ministère des Transports à travers l'Office de Sécurité Routière (OSER) et l'Observatoire de la Fluidité des Transports (OFT) ;
- Ministère de la Construction, du Logement et de l'Urbanisme ;
- Ministère des Eaux et Forêts ;
- Ministère de l'Équipement et de l'Entretien Routier dont la Direction Générale des Infrastructures Routières (DGIR) et l'AGEROUTE, la Direction du Domaine Public de l'État ;
- Ministère du Commerce, de l'Industrie et de la Promotion des PME ;
- Ministère de la Santé, de l'Hygiène Publique et de la Couverture Maladie Universelle (MSHPCMU) dont la Direction de l'Hygiène Publique et de la Santé-Environnement (DHPSE) ;
- Ministère des Ressources Animales et Halieutiques ;
- Ministère de l'Hydraulique, de l'Assainissement et de la Salubrité ;
- Ministère de l'Emploi et de la Protection Sociale ;
- Etc.

Le LBTP, la CNPS, la CIE, la SODECI, CI-ENERGIES, etc. doivent être consultés dans le cadre de cette étude.

Il s'agira, pour l'essentiel, de faire des consultations auprès de tous ces Ministères sectoriels en vue de recueillir les informations utiles pour une exécution efficace et efficiente de ce projet, relativement en sa composante environnementale.

Un accent sera mis sur les structures déconcentrées et décentralisées qui sont concernées par le projet notamment les Directions Régionales et/ou Directions Départementales de l'Équipement et de l'Entretien Routier, de l'Environnement du Développement Durable, des Mines, du pétrole et de l'Énergie, de l'Agriculture et du Développement Rural, des Eaux et Forêts, des Transports, de la Construction, du Logement et de l'Urbanisme, etc. des différentes localités traversées par le projet.

Cette liste de structures à consulter est loin d'être exhaustive. Elle doit être complétée par le promoteur et son BEEA.

3.1.3. Cadre législatif et réglementaire

Le BEEA fournira une synthèse de la réglementation ivoirienne relative à la qualité de l'environnement, à la santé et à la sécurité, à la protection des milieux sensibles, de la construction, de l'habitat et du logement, aux mesures de contrôle de l'occupation des sols et aux ouvrages. Il devra également se procurer des textes législatifs et réglementaires dans le domaine des transports routiers, etc.

À ces textes réglementaires, s'ajoutent les conventions internationales et sous régionales signées ou ratifiées par la Côte d'Ivoire et traitant des aspects environnementaux et sociaux relatifs à la construction et au bitumage de route, à la gestion des déchets, etc.

De même, le Bureau d'Études Environnementales fera une description des réglementations, normes et standards au regard de la politique environnementale du promoteur et de ses partenaires dont il faut tenir compte dans le domaine de la sécurité au travail et pour assurer la qualité du milieu (protection de l'environnement) aussi bien au plan national qu'à l'échelon local et régional, internationale lors de la réalisation de cette activité dans les localités cibles.

Au niveau des textes législatifs et réglementaires nationaux

Le Bureau d'Études Environnementales Agrée (BEEA) doit se référer aux textes ci-dessous en présentant tous les articles qui se rapportent aux activités du projet :

- La Constitution Ivoirienne ;
- Loi portant Code de l'Environnement ;
- Loi portant Code Routier ;
- Loi portant Code de l'Eau ;
- Loi portant Code du Travail ;
- Loi portant Code Forestier ;
- Loi portant Code Minier ;
- Loi relative au domaine Public de l'État ;
- Loi portant Protection de la Santé Publique et de l'Environnement contre les effets des déchets industriels, toxiques, nucléaires et des substances toxiques nocives ;
- Loi portant Code de la Prévoyance Sociale ;
- Loi portant Organisation Générale de l'Administration Territoriale ;
- Loi portant Transfert et Répartition des Compétences de l'État aux collectivités territoriales ;
- Loi d'Orientation du Développement Durable ;
- Décret relatif au Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail ;
- Décret déterminant les règles et procédures applicable aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ;
- Décret fixant les modalités d'application du principe pollueur-payeur tel que défini par la Loi portant Code de l'Environnement ;
- Décret relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ;
- Décret déterminant les modalités d'application de la loi relative au Code Minier ;
- Décret relatif aux procédures domaniales et foncières ;
- Décret sur l'expropriation pour cause d'utilité publique et l'occupation temporaire en Afrique Occidentale française (B.O.C. p. 1892) modifié par le Décret du 16 juin 1931 et du Décret du 20 décembre 1933 ;
- Décret relatif au comité Technique Consultatif pour l'étude des questions intéressant l'hygiène et la sécurité des travailleurs ;
- Décret portant Audit Environnemental ;
- Décret déterminant le régime juridique des périmètres de protection des ressources en eau, des aménagements et ouvrages hydrauliques ;
- Décret portant règlementant la purge des droits coutumiers sur le sol pour intérêt général ;
- Réglementation relative aux transports publics ;
- Réglementation en matière de participation du public ;
- Décret fixant les règles d'indemnisation des cultures et l'Arrêté portant fixation du barème d'indemnisation des cultures détruites ;
- Etc.

Cette liste est loin d'être exhaustive. Elle doit être complétée en prenant attache avec les différents Ministères et les autres structures administratives impliquées dans le projet.

En somme, au niveau du cadre réglementaire, le BEEA déterminera les textes, les articles ou dispositions correspondantes et précisera clairement les aspects du projet se rapportant à ces articles.

Le tableau ci-dessous pourra servir de récapitulatif :

Intitulés de la législation ou de de réglementaire	Articles ou dispositions se rapportant aux activités du projet
Loi n° 96-766 du 3 octobre 1996, portant Code de l'Environnement	

À ces textes réglementaires, s'ajoutent les conventions internationales et sous régionales signées ou ratifiées par la Côte d'Ivoire dans le domaine de protection de l'environnement.

Au niveau des Conventions ou accords internationaux ratifiés par la Côte d'Ivoire

Plusieurs conventions ou accords ont été signés par la Côte d'Ivoire dans le domaine de la protection de l'environnement. Le BEEA fera un inventaire de ces différents textes.

On citera notamment :

- la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ;
- la Convention de BAMAKO sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux ;
- le Protocole de Kyoto relatif à la réduction des émissions des gaz à effet de serre ;
- le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone ;
- la Convention de BÂLE sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et de leur élimination ;
- la convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, pollution atmosphérique et des gaz à effet de serre ;
- la Convention sur la diversité biologique ;
- les « Conférences of the Parties » (COP) sur les changements climatiques ;
- etc.

Cette liste doit être également complétée par le promoteur et son Bureau d'Études Environnementales Agréé.

Par ailleurs, les textes inventoriés doivent être présentés dans une matrice comme suit :

Intitulés de la convention ou accord	Date de ratification par la Côte d'Ivoire	Objectif visé par la convention ou accord	Aspects liés aux activités du projet
Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques			

NB : Les enrobés et les émulsions sont des éléments essentiels dans les projets de voirie. Les textes juridiques doivent prendre en compte le mode d'approvisionnement de ces intrants.

Au niveau des Normes, Directives et Standards Internationaux

La Banque Africaine de Développement (BAD) est le bailleur de ce projet. Le Groupe de la BAD a pour objectif premier de faire reculer la pauvreté dans ses pays membres régionaux en contribuant à leur développement économique durable et à leur progrès social. À cet effet, il :

- mobilise des ressources pour promouvoir l'investissement dans ces pays et ;
- leur fournit une assistance technique ainsi que des conseils sur les politiques à mettre en œuvre.

En 2015, les banques multilatérales de développement se sont entendues pour poursuivre des objectifs communs, connus sous le vocable Objectifs de développement durables (ODD). La BAD s'est engagée à assurer la viabilité sociale et environnementale des projets qu'elle appuie. Le Système de Sauvegarde Intégré (SSI) est conçu pour promouvoir la durabilité des résultats des projets par la protection de

l'environnement et des personnes contre les éventuels impacts négatifs des projets. Les sauvegardes de la BAD ont pour objectifs entre autres :

- d'éviter, dans la mesure du possible, les impacts négatifs des projets sur l'environnement et les personnes concernées, tout en optimisant les bénéfices potentiels du développement ;
- de minimiser, atténuer et/ou compenser les impacts négatifs des projets sur l'environnement et les personnes touchées, à défaut de les éviter.

Le Consultant ou le BEEA mettra un accent sur les directives environnementales et sociales de la BAD applicables à ce projet.

3.2. Description du projet

Le BEEA procédera à la description du projet. Cette description du projet inclura tous les détails utiles à l'identification des sources d'impacts et à la compréhension de leurs effets sur les composantes pertinentes de l'environnement susceptibles d'être affectées. Les projets connexes ou projets associés devront être identifiés de façon exhaustive et également décrits avec tous les détails utiles à l'identification des sources d'impacts.

Il fera une description détaillée du projet de bitumage de l'axe Mankono – Zuénoula et des voiries, des Départements de Mankono, Zuénoula et Kounahiri (Sous-Préfecture de Kongasso) concernés par ce projet. Il présentera l'état actuel de la zone d'étude, des voiries et des sites qui abriteront chaque composante du projet en mettant l'accent sur les points bas qui devront abriter les ouvrages d'art essentiels. L'ensemble des projets connexes ou projets associés doivent être également décrits avec tous les détails utiles afin de pouvoir identifier toutes les sources d'impacts.

À cet égard, les éléments à décrire porteront sur les composantes, caractéristiques techniques, fonctionnements et activités pendant les différentes phases du projet, y compris les activités connexes impliquées.

Les interactions entre les composantes du projet seront décrites de sortes à appréhender dans la section ultérieure les impacts cumulatifs et synergiques qui en résultent.

Le BEEA relèvera les éléments justifiant la réalisation du projet puis, dégagera les enjeux socio-économiques relatifs à sa mise en œuvre, à l'échelle locale.

3.2.1. Contexte du projet

Cette section de l'étude vise à connaître les éléments à l'origine du projet, les raisons qui ont motivé non seulement la réalisation dudit projet mais aussi le choix du site et de dégager les enjeux environnementaux, sociaux, économiques, sanitaires et techniques du projet à l'échelle régionale et locale.

La description du contexte du projet, comprend une courte présentation de l'initiateur, ainsi qu'un exposé des motifs du projet de façon à situer celui-ci dans son environnement.

➤ Présentation de l'initiateur

Cette étude présentera l'initiateur du projet et le BEEA, s'il y a lieu, en indiquant leurs coordonnées : les raisons sociales, la localisation de son siège et, s'il y a lieu, les partenaires ou actionnaires et sous-traitants sur le projet. Cette présentation inclut des renseignements généraux sur les antécédents de l'initiateur en relation avec le projet envisagé, les secteurs d'activités dans lesquels se situent le projet, et, le cas échéant, sur les grands principes de la politique environnementale et de développement durable du promoteur. Aussi, tous les acteurs du projet doivent être présentés (maitre d'ouvrage, maitre d'ouvrage délégué, maitre d'œuvre et entreprise de travaux, l'origine du financement du projet, etc.).

➤ Présentation du contexte du projet

Les informations ou données utiles à recueillir pour l'exposé du contexte du projet sont :

- l'historique du projet, les problèmes à résoudre, les besoins à combler, nature des

- activités ;
- les objectifs liés au projet ;
- les aspects favorables ou défavorables du projet en relation avec ces problèmes ou besoins (avantages et inconvénients) ;
- les intérêts et les principales préoccupations des diverses parties concernées ;
- les exigences techniques et économiques du projet pour sa mise en œuvre ;
- les politiques gouvernementales à l'égard du secteur d'activité du projet ;
- Etc.

3.2.2. Analyse des alternatives ou options du projet

Aujourd'hui, plusieurs technologies existent en matière d'aménagement et de bitumage des routes. Ces différentes technologies doivent être présentées et analysées.

Ainsi, l'analyse des alternatives ou options du projet est une étape très importante du processus d'évaluation environnementale. Le BEEA énumérera les différentes options ou alternatives du projet et procédera à une analyse comparative de ces alternatives.

Le BEEA identifiera l'ensemble des alternatives envisagées : alternatives conceptuelles, techniques, ou alternatives dans la gestion des Impacts Environnementaux et Sociaux. Il identifiera les risques et impacts associés.

Il s'agit ici de mettre en évidence les raisons pour lesquelles, parmi les options envisagées, le projet a été retenu. Et ce tenant compte des différentes technologies existantes dans le domaine de bitumage de voies. Il sera ainsi démontré que l'option choisie est en accord total avec les prescriptions environnementales.

Le BEEA élaborera un tableau de synthèse qui mettra en évidence les principaux éléments favorables ou défavorables vis-à-vis de chacune des alternatives.

En somme, il s'agit pour le BEEA de démontrer que le présent projet est l'option choisie qui répond à la fois aux objectifs du projet, tout en étant la plus acceptable au plan économique, technique, social et environnemental.

3.2.3. Localisation géographique du projet

La localisation géographique du projet concerne l'emplacement du site du projet. Le BEEA procédera à la présentation de l'emplacement sur une carte topographique, récente ou un plan de situation à une échelle soigneusement déterminée. L'emplacement du projet doit apparaître clairement sur une carte lisible avec des légendes appropriées mettant en évidence la surface totale requise, les différents itinéraires, les voies d'accès, les installations ou types d'activités adjacents au site, les ouvrages connexes, les interconnexions avec les voies routières ainsi que les éléments sensibles et/ou vulnérables situés dans le milieu environnant.

Cette carte doit surtout mettre en exergue les limites géographiques de la zone d'influence du projet, ainsi que les zones habitables des principales localités (Préfectures, Sous-Préfectures, Communes, Quartiers et Campements) en rattachant les villages et campements à leurs circonscriptions administratives respectives, nous pouvons noter par exemple :

Département de Zuénoula

Sous-Préfecture de Zuénoula : Zuénoula village – Douanoufla – Minfla (indiqué les 6 villages qui forment le regroupement) – Bohizra – Gonhoufla – Dieoulizra 1 – Dieoulizra 2 – Goreta - Banoufla - Zehizra – Kavaka, etc. ;

Département de Kounahiri

Sous-Préfecture de Kongasso : Kongasso – Gbema – Tienebgbe – Kavgouman – Nininkrisso – Moussasso – Gbaziasso – Boaka – Bourounon – Manangoro – Foanga – Gueasso – Toubalo – Kabakoro – Kounadidougou

– Tule – Tofesso – Kouroukourouga, etc. ;

Département de Mankono

Sous-Préfecture de Mankono : Mankono – Adamasso – Nandriso – Gbanviolo – Oussougoula, etc. ;

3.2.4. Justification du choix du site du projet

Les différentes composantes du projet seront identifiées en se basant sur l'étude de faisabilité. Le BEEA procédera à une justification du choix du site du projet. Il procédera également à la description des différentes composantes (et projets connexes) qui entre en ligne de compte dans le cadre des travaux de ce projet. Il présentera les critères utilisés par le promoteur pour arriver au choix de l'emplacement retenu, en indiquant précisément comment les critères environnementaux ont été considérés. En d'autres termes, il s'agira d'évaluer les avantages tant sur le plan environnemental, social qu'économique et technique du site (axes) choisi. Cette justification tiendra compte notamment :

- des contraintes physiques telles que l'écoulement des eaux usées, les inondations, les érosions, les éboulements, etc. ;
- des contraintes techniques, financières possibles, etc. ;
- de l'ampleur de certains impacts qui leur sont associés (risques pour la santé et la sécurité, incompatibilité avec les usages, etc.) ;
- des contraintes sociales et économiques (préoccupations majeures, retombées économiques, sources d'emploi, etc.) ;
- etc.

3.2.5. Description du processus de réalisation du projet

Le BEEA doit décrire toutes les composantes du projet. Il s'agira de présenter et de décrire à ce niveau l'infrastructure liée au projet :

- Ouvrages de transport et de franchissement de cours d'eau ;
- Aménagement des voies d'accès aux ouvrages construits en vue d'améliorer le niveau du trafic routier ;
- Assainissement liquide et élimination des déchets solides dans la zone du projet.

NB : La description des composantes du projet doit prendre en compte le mode d'approvisionnement en produit bitumineux et en matériaux de construction. Il en est de même pour les équipements de stockage des produits d'hydrocarbures.

➤ Plan d'aménagement du site du projet

Le BEEA présentera le plan d'aménagement élaboré du site du projet. Ce plan, élaboré à une échelle appropriée, doit mettre en évidence la longueur et la largeur totales des itinéraires concernés par le projet, les différentes installations prévues ainsi que celles existantes. Il s'agit de :

- l'Installation de chantier (signalisation, base vie, arpentage, aire de dépôt) ;
- Transport et circulation des engins, machinerie et des équipements ;
- l'Acquisition des terrains et expropriation.

Une vue en plan de l'ensemble des composantes du projet à une échelle appropriée et un plan en perspective de l'intégration de l'ensemble des composantes dans le paysage environnant doit être fournie.

Le BEEA indiquera les zones d'emprunt éventuelles et les mesures prises pour atténuer d'éventuelle perturbation de la circulation. L'étude prendra donc en compte les voiries, les zones d'emprunt, la base chantier et la base vie, et tous les projets connexes en dehors de l'ouverture d'une carrière et d'installation d'une centrale d'enrobées et à béton, etc.

Dans le cas où l'étude ne prend pas en compte tous les projets connexes, le promoteur devra saisir l'ANDE pour l'évaluation environnementale et sociale appropriée auxdits projets.

➤ Présentation de la technologie

Le BEEA présentera de façon précise les avantages et les inconvénients des principales technologies ou ingénieries envisagées par le promoteur surtout celle retenue pour la construction de la route et des ouvrages, en tenant compte de la technologie qui apparaît a priori la plus favorable à la protection de l'environnement. Cette présentation comprend autant les technologies de construction, d'aménagement que celles relatives à l'atténuation ou l'élimination des impacts.

Elle présentera, par la suite, la technique privilégiée en exposant le raisonnement et les critères justifiant ce choix, sur les plans économique et environnemental. En plus, l'étude présentera le matériel, les différentes installations et principaux équipements à mobiliser pour les travaux. En d'autres termes, des informations essentielles doivent être fournies de sorte à permettre une meilleure compréhension de l'impact de leur fonctionnement sur le milieu récepteur.

Cette description de technologie devra mettre en exergue les innovations apportées lors de la mise en œuvre du projet.

➤ **Description des caractéristiques techniques**

Une fois la technologie retenue, l'étude décrira l'ensemble des caractéristiques de toutes les composantes connues et prévisibles du projet, incluant les activités, les aménagements et les travaux prévus et distances nécessaires pour ces travaux, pendant les différentes phases de réalisation du projet, de même que les installations et les équipements majeurs retenus.

Cette description doit couvrir l'ensemble du projet, le transport, la réception et du stockage des matières à utiliser, en passant par les procédés de mélange, les besoins en eau, en énergie et ceux, de réalisation des infrastructures jusqu'au mode de gestion des rejets, incluant l'entreposage, le transport et l'élimination des déchets et des autres résidus.

Le BEEA devra mener une étude complète mettant en exergue ce qui suit :

- les caractéristiques des différentes infrastructures et leur fonctionnement ;
- le mode de stockage des hydrocarbures ;
- les caractéristiques des camions de transport ;
- le système d'assainissement prévu ;
- le mode et point de rejet des eaux de pluie.

Toutes les activités susceptibles de provoquer l'émission de contaminants dans l'environnement (incluant les bruits, les odeurs, les poussières ...) ou la pollution seront indiquées, décrites et localisées, de même que les moyens et les mécanismes prévus pour diminuer la présence de contaminants dans l'environnement.

Le BEEA devra présenter et décrire les caractéristiques et le fonctionnement de chaque composante du projet.

➤ **Description des différentes phases du projet**

Le BEEA présentera les différentes phases de réalisation du projet à savoir :

Les phases d'aménagement ou terrassement et de construction

- les activités d'aménagement (déboisement, excavation ou déblai, remblayage, utilisation de machinerie pour les travaux, etc.) ;
- les installations de chantier et autres infrastructures temporaires (voies d'accès, hébergement du personnel, bureaux administratifs, stationnements, etc.) ;
- le mode d'information et de délocalisation de la population existantes dans l'emprise du tracé ;
- la gestion des déblais et remblais (volume, lieux, collecte, transport, entreposage, etc.) ;
- la gestion des eaux pluviales (collecte, contrôle, dérivation, confinement) ;
- les bâtiments et autres structures permanentes, ainsi que les installations connexes (amenées d'énergie, prises d'eau, aires de réception, de manipulation et d'entreposage, etc.) ;
- l'approvisionnement en matériaux de construction et en matériaux bitumineux (zones d'emprunts

- et leur localisation, etc.) ;
- l'ouverture des voies d'accès et d'autres voies éventuelles ;
- la circulation des camions et engins ;
- l'approvisionnement en eau et en énergie.

Cette description doit prendre en compte les éléments suivants :

- construction des infrastructures (ouvrages de franchissement) ;
- différents aménagements (construction des voies d'accès) ;
- travaux d'assainissement (construction de caniveaux, de dalots et buses) ;
- mode de stockage des produits d'hydrocarbure.

L'étude doit préciser le mode d'approvisionnement des matériaux de construction et de produits bitumineux. À cet effet, en cas de nécessité, les zones d'emprunt pour l'approvisionnement en matériaux doivent être précisés et identifiés :

- travaux d'emprunt (Décapage, Buttage, Extraction) ;
- transport de matériaux et approvisionnement en matériaux de construction et en produits bitumineux ;
- plan de circulation, déviations ;
- gestion des déchets ;
- fermeture du chantier.

Phase d'exploitation

- transport et circulation (conditions d'utilisation de la route) ;
- présence des infrastructures ;
- mode d'exploitation des ouvrages ;
- circulation et le stationnement des véhicules ;
- Phase d'entretien (Entretien et réparation, Interventions mécaniques, Interventions chimiques, Transport et circulation) ;
- etc.

Phase fermeture ou réhabilitation

- L'engagement à préparer, quelques années avant l'arrêt des activités, les plans de fermeture des installations ;
- Le mode d'exécution des activités de fermeture du site du projet.

Au cours de ces différentes phases, les éléments ci-dessous non exhaustifs seront déterminés et caractérisés par le BEEA :

- Le calendrier de réalisation selon les différentes phases ;
- La durée des travaux (date et séquence généralement suivie) ;
- La main d'œuvre requise et les horaires quotidiens de travail ;
- Les moyens de protection des ouvriers et du personnel ;
- Les moyens matériels ;
- Etc.

NB : Tous ces éléments doivent être présentés et décrits dans les moindres détails pour permettre une bonne compréhension du projet. Les différents plans, coupes, schémas à des échelles appropriées doivent être annexés au rapport.

➤ Description des rejets et des nuisances

Tant pour les activités d'aménagement et de préparation du lieu que pour les activités en période de construction et d'exploitation, le BEEA fera une description des aspects environnementaux et sociaux du projet, ensuite une description technique des installations et les techniques d'élimination des déchets et de traitement des effluents (les rejets liquides, solides et gazeux et les sources de nuisance) ainsi

que les méthodes de contrôle. On indiquera la destination finale de chaque déchet et effluent.

En outre, l'étude démontrera la capacité de respecter les normes, critères et exigences de rejet. La gestion de ces systèmes doit viser la réduction à la source, rechercher l'atteinte du « rejet minimal » et maintenir un programme d'amélioration continue.

➤ **Présentation et description des différentes composantes du projet**

Sur la base de l'étude de faisabilité économique et technique, les différentes composantes du projet seront identifiées. C'est pourquoi les composantes feront l'objet d'une attention particulière.

Le BEEA devra faire ressortir les différents aspects nécessaires à la réalisation du projet y compris une description claire des différentes caractéristiques de la voie (le linéaire total, aires de stationnement, aires de repos, revêtement, couche de base, couche de fondation, aménagement sécuritaire, largeur de la chaussée, les accotements, la plateforme, les ouvrages d'assainissement et de drainage, éventuel déplacement et réinstallation des différents réseaux existants, ...). Mieux les aspects liés aux zones d'emprunt, à l'approvisionnement d'enrobés et émulsions ainsi que leur mode de transport doivent être traités.

NB : La description des composantes du projet devra prendre en compte les voiries à bitumer dans les grandes localités traversées par le projet.

En cas d'ouverture d'une carrière et d'installation d'une centrale d'enrobées et à béton, ces projets doivent faire chacun objet d'EIES.

NB : Le BEEA :

- Décrira clairement les différentes installations (ouvrages, équipements, système d'assainissement et de drainage, et autres) sur le site et leur fonctionnement ;
- Définira les mesures de lutte contre les accidents de travail au regard de l'utilisation de nombreux engins ;
- Décrira les mesures de premiers secours ;
- Prendra en compte dans l'étude la réalisation des ouvrages sur les axes à bitumer, pour l'écoulement des eaux dans la zone du projet et pour les cours d'eau dans la zone du projet, jugera de l'importance d'une analyse physico-chimique de ces eaux ;
- Évaluera les besoins en carburant, décrira les installations prévues pour son stockage et indiquera son mode de gestion. Il s'assurera également que toutes les autorisations sont acquises auprès du Ministère en charge du Pétrole et de l'Énergie ;
- Fera une description claire et détaillée du mode de gestion des rejets issus de l'activité de bitumage de la voie et donnera leur destination finale ainsi que la nature et la gestion des déchets solides ;
- Etc.

Stockage, Chargement et Transport

Le stockage des matériaux de construction et produits ainsi que leur transport doivent être décrits notamment (le bitume, le gasoil, le gravier, l'acier, le fer et le ciment, etc.). De même, les étapes de chargement et de transport doivent permettre une fonctionnalité maximale afin de répondre au besoin d'une mise en œuvre continue durant la durée de vie du projet.

Les installations prévues pour le stockage des émulsions doivent être décrites de même que les conditions d'entreposage. Leurs formes physiques, la matière ayant servi à leur fabrication ainsi que leur durée de vie sont également à mentionner.

Le choix des camions est fonction du type de chantier et de la distance entre l'unité de production et le chantier. Les différents types de camions et leurs caractéristiques doivent être clairement décrits. Il est

convenable de tenir compte de la capacité de pollution (gaz d'échappement, ...) des camions pour choisir les moins pollués possibles.

3.3. Description de l'état initial du site

La description du milieu récepteur est importante, car un projet est évalué non seulement en fonction des normes réglementaires existantes, mais aussi en fonction des caractéristiques du milieu, autant pour l'eau, l'air et le sol que pour les espèces vivantes et leurs habitats, les communautés humaines. Cette section de l'EIES comprend la sélection d'un emplacement, la délimitation d'une zone d'étude et la description des composantes des milieux naturels et humains pertinentes au projet. Ainsi, le BEEA délimitera la zone d'influence du projet. L'état initial concerne la description des conditions environnementales et sociales existantes sur les différents sites dédiés au projet.

3.3.1. Détermination de la zone d'étude

Afin de cerner les zones directement ou indirectement touchées par le projet, la délimitation des zones d'influence sera faite. La définition d'une zone d'étude est nécessaire, voire indispensable, pour cerner tous les milieux impactés par le projet, et apprécier l'étendue des données à collecter (relevés, mesures, enquêtes, entretiens à faire), pour éviter d'omettre des personnes affectées par le projet ou de prendre en compte des personnes qui ne sont pas affectées par le projet.

Il sera fait état de l'étendue de l'aire d'influence du projet en se référant au site identifié. De plus, il sera proposé une carte permettant de dégager les grandes composantes géographiques formant le contexte local du projet.

Le BEEA devra déterminer la zone d'influence du projet de dimensions suffisamment grandes pour couvrir l'ensemble du territoire susceptible d'être influencé par les activités projetées, incluant les activités connexes liées à la réalisation du projet. Cette délimitation prendra en compte les Départements, Sous-Préfectures, Communes ainsi que les villages, campements et quartiers situés sur les axes de façon exhaustive en les rattachant à leur circonscription administrative respective (Départements et Sous-Préfectures), et les activités et commerces tout le long des axes à bitumer ainsi que les autres éléments sensibles de la zone du projet.

De la sorte, en apportant une information relative à une zone géographique beaucoup plus étendue que celle visée directement par les travaux, l'EIES permettra d'évaluer l'importance relative des incidences, non seulement au niveau de la zone concédée, mais également au niveau de l'ensemble du territoire sous influence du projet.

Par ailleurs, les limites seront justifiées par l'étude car elles peuvent varier en fonction des composantes à considérer et des impacts appréhendés. En outre, cette zone peut être subdivisée en distinguant les effets directs et indirects du projet sur les milieux naturel et humain.

Une fois la zone d'influence du projet définie, le BEEA doit procéder à la description de l'état initial de cette zone. Cette description permettra d'analyser et de mettre en évidence toutes les composantes de l'environnement susceptibles d'être impactées.

3.3.2. Description des différentes composantes de l'environnement initial du projet

Au plan méthodologique, le BEEA fera une analyse ciblée des différentes composantes de l'environnement naturel et socio-économique susceptibles d'être modifiées par le projet. Cette analyse sera complétée par des enquêtes auprès des différentes administrations, communautés villageoises et personnes ressources et se situera à trois niveaux :

- Généralité sur l'environnement des Régions de la Marahoué et du Béré ;
- L'environnement au niveau des Départements de Zuénoula, Mankono et Kounahiri particulièrement des Sous-Préfectures de Zuénoula, Kongasso et Mankono traversés par le projet ;
- L'environnement immédiat du site du projet.

L'analyse du milieu récepteur fera apparaître, autant que faire se peut, le niveau de sensibilité de chaque composante de l'environnement et l'évolution prévisible du milieu en l'absence d'aménagement.

Sur la base des données disponibles complétées par des inventaires tant quantitatifs que qualitatifs appropriés, le BEEA décrira de la façon la plus factuelle possible, les composantes pertinentes de l'environnement, tant au plan biophysique, humain que socio-économique, par rapport aux enjeux et impacts du projet.

D'une manière spécifique, l'EIES décrira l'environnement immédiat en insistant sur les aspects suivants :

✓ Conditions naturelles du site

Les caractéristiques géomorphologiques, et géotechnique du site seront présentées à partir des documents disponibles : cartes géologiques et géotechnique, études antérieures et études spécifiques selon la reconnaissance du terrain. L'analyse de l'état initial du milieu naturel du site sera focalisée sur les aspects suivants :

Description de l'environnement physique

Le BEEA abordera les paramètres suivants : le climat et la météorologie, la géologie, la nature des sols, la qualité ambiante de l'air, l'hydrologie, la qualité des eaux souterraines et de surface (paramètres physico-chimiques, matières en suspension, etc.), les gisements de ressources naturelles, etc.

Climat et conditions météorologiques

Le BEEA ou le consultant présentera la climatologie par la pluviométrie, l'hygrométrie, l'insolation, la température de l'air de la zone du projet, etc. Il fera une analyse des phénomènes extrêmes dans la zone du projet.

Géologie et pédologie

Le BEEA ou le consultant devra définir la stabilité du sol. Des coupes et profils géo-pédologiques seront faites dans la zone ainsi que les études géotechniques en vue de mettre en évidence l'hétérogénéité des sols et proposer des mesures de lutte contre l'érosion.

Il devra identifier les zones de carrière et d'emprunt et si possible faire une cartographie détaillée de ces sites.

NB : Le BEEA ou le consultant devra faire la description détaillée de la zone concernée par les différents travaux à entreprendre dans le cadre du projet.

Hydrographie, Hydrologie, Hydraulique et Hydrogéologie

Le BEEA ou le consultant fera une présentation et une analyse du réseau hydrographique naturel ou artificiel, etc. de la zone du projet. Il s'agit des différents cours d'eau et bassins versants concernés y compris leurs exutoires et les zones potentielles de prélèvement des eaux.

Étude du milieu aquatique et Qualité physico-chimique de l'eau

Des études spécifiques seront réalisées pour tous les cours d'eau susceptibles d'être pollués par le projet.

Le BEEA ou le consultant précisera la zone d'influence du projet concernant les ressources en eau, en particulier la zone d'influence (directe et indirecte) qui devra inclure les ressources en eau potentiellement impactées par le projet.

Le BEEA ou le consultant fera la cartographie des zones d'influences directes et indirectes vis-à-vis des ressources en eau, qui constitueront la zone d'étude.

NB : le BEEA ou le consultant présentera spécifiquement le système de drainage des eaux pluviales dans la zone du projet et identifiera les différents cours d'eau traversant l'axe à bitumer et ceux plus proches dans la zone du projet, tout en présentant leur positionnement géographique (amont ou aval) vis-à-vis de l'axe routier et leurs usages.

Paramètres microbiologiques

Le BEEA fera l'analyse des paramètres microbiologiques. Celles-ci portent sur la recherche des indicateurs de pollution fécale (coliformes totaux, coliformes fécaux).

Les résultats seront consignés dans un tableau et comparés aux valeurs de références.

Analyse des peuplements Biologiques

Il s'agira de définir le Peuplement ichthyologique (poisson), l'Herpétofaune (reptile) et les peuplements végétaux (macrophytes flottant et fixe) dans les ressources en eau susceptibles d'être impactées par les travaux du projet.

Qualité de l'air

Le BEEA ou le consultant fera l'état de référence de la qualité de l'air pour les gaz de combustion (SO_2 , NO_2 et CO), avec une méthodologie et un équipement appropriés (c'est-à-dire en utilisant des tubes passifs pendant environ 10 jours de prélèvement). Il respectera les exigences de la BAD en la matière.

Notamment, il sera vérifié que les limites de quantification sont bien inférieures aux standards de qualité de l'air nationaux et internationaux (BAD/IFC/OMS).

Les résultats d'analyse seront comparés aux valeurs de références des directives de la BAD et celles de la réglementation nationale.

Ambiance sonore

Le BEEA ou le consultant fera des mesures, afin de relever le niveau sonore de la zone d'étude. L'ambiance sonore (bruits et vibrations) dans la zone d'étude se fera suivant les deux créneaux horaires (jour entre 6 h 00 min et 22 h 00 min et nuit 22 h 00 min et 6 h 00 min). L'accent sera mis sur les sites sensibles qui pourraient être influencés par les travaux et pendant la période d'exploitation, notamment dans les zones qui devraient se situer à proximité de ces activités.

Une comparaison des résultats sera faite avec les normes nationales et internationales.

Le BEEA ou le consultant identifiera les impacts du niveau sonore sur les milieux physique, biologique et humain, au cours de chaque phase du projet. Des mesures d'atténuation seront proposées.

Assainissement

Le BEEA ou le consultant procédera à une analyse spécifique sur le volet assainissement solide et liquide dans la zone du projet. Il fera ressortir la situation de référence en termes de nature des déchets, collecte et gestion desdits déchets dans la zone du projet ainsi que les principales contraintes s'il y a lieu.

Description de l'environnement biologique

Le BEEA ou le consultant fera un inventaire des espèces floristiques, fauniques et de leurs habitats (types et diversité, en accordant une importance particulière aux espèces rares, endémiques, menacées ou en

danger, vulnérables ou susceptibles d'être désignées comme tel. Il identifiera aussi les espèces d'intérêt social, économique, culturel et scientifique et ayant une valeur commerciale, ainsi que les espèces migrantes ou résidentes et les habitats sensibles.

Le BEEA fera une cartographie ou une simple identification des aires protégées, une description de leur composition, les services écosystémiques, les principales menaces, problèmes de gestion/aménagement, etc.

IMPORTANT

Toute mesure in situ de paramètres pouvant permettre de mieux apprécier une composante environnementale de l'état initial du site du projet doit être réalisée par le BEEA et les résultats versés au rapport de l'EIES.

✓ Description de l'environnement socio-économique

Le BEEA ou le consultant fournira des données sur les principales composantes socio-économiques, culturelles et démographiques de la zone du projet susceptibles d'être affectées.

Il présentera les populations et l'évolution démographique (population résidente et saisonnière) de la zone du projet ; les coutumes et droits coutumiers sur les terres. Il s'attachera à décrire l'occupation du sol, tant du point de vue humain qu'économique, l'utilisation de l'espace (annuelle et saisonnière) ; les activités publiques et privées de développement en cours ou futures selon les schémas directeurs des circonscriptions, les activités, la structuration des communautés, le niveau de consommation de l'électricité par couche sociale et par secteur économique, le patrimoine culturel (sites archéologiques, culturels et historiques significatifs, cimetières et lieux d'adoration ou sites sacrés).

Ainsi, seront identifiés et analysés de façon spécifique :

- les profils socio-économiques et culturels de la population des différentes régions, départements et communes concernés par le projet (caractéristiques démographiques, historique et composition du tissu social, organisation socio-politique et culturelle locale, mode de vie, taille et flux migratoires, niveau de scolarisation et d'alphabétisation, groupes vulnérables, us et coutumes, pratiques religieuses, éventuels sites culturels et historiques, connus et patrimoines archéologiques existants, cimetières et lieux d'adoration ou sites sacrés, etc.) ;
- l'occupation actuelle et prévue du sol : statut juridique du site et de son environnement, typologie des sols, systèmes et pratiques foncières sur le site du projet (zones commerciales, d'habitations, de cultures, zones vouées à la protection et à la conservation ou présentant un intérêt pour leurs aspects récréatifs, esthétiques, historiques et éducatifs, etc.) et au niveau des zones de carrière et d'emprunt, cartographie détaillée des sites du projet, les biens susceptibles d'être impactés et les superficies occupées, etc.) ;
- L'analyse de l'utilisation du territoire devra se référer aux politiques, plans d'aménagement, et/ou schémas directeur des villes du projet, aux règlements de développement et d'aménagement de la zone du projet ;
- l'économie locale et régionale (pêche, agriculture, forêt, chasse, commerce, artisanat, services, tourisme et loisir, main-d'œuvre disponible, etc.) et le dynamisme des activités économiques ;
- la nature des différentes activités économiques et sociales pratiquées sur le site à construire (pêche, vente de poissons, commerce, mécanique, sites religieux, ainsi que les autres occupations dont la gestion des ressources communautaires et la prise en compte de l'environnement, etc.
- les profils socio-économiques de la population (catégories socio-professionnelles et typologie des activités pratiquées, niveau de revenu des ménages, niveau de pauvreté, condition de vie, et accès aux services sociaux de base) ;

- les sources d'alimentation en eau (puits privés, puits municipaux et autres ouvrages de captage d'eau souterraine), en indiquant les périmètres de protection autour des ouvrages et le niveau de l'AEP dans les zones concernées ;
- les poches d'éventuels conflits existants dans la zone du projet et les principales préoccupations, opinions et réactions de la communauté locale et, plus particulièrement, des collectivités directement mises en cause ;
- la situation des infrastructures de services publics et communautaires (équipements et habitat) : routes, ouvrages d'assainissement et de drainage, tous les réseaux existants sur les différents sites à construire et leur état, type de bâtis et les concentrations d'habitations, les paysages urbain ou rural, les hôpitaux, les écoles, etc.) ;
- la situation du genre (rôles des hommes et des femmes dans les activités économiques, activités et besoins spécifiques des femmes, leur accès aux ressources, leur niveau d'implication à la gestion des ressources naturelles et leur participation aux processus de prise de décision, etc.) ;
- l'état socio-sanitaire initial de la population de la zone du projet pour une meilleure identification des déterminants de santé et des différentes pathologies existantes (principales affections liées à l'eau et foyers d'infestation, taux de prévalence des IST/VIH/SIDA, COVID-19 actions de prise en charge, etc.).

Cette description devra permettre de montrer dans les phases ultérieures de l'EIES, en quoi le projet est susceptible d'introduire des déséquilibres ou des déstructurations sur l'organisation socio-économique (changement des statuts sociaux et des modes de vie, bouleversement des valeurs, des croyances, et des groupes sociaux).

Afin d'atteindre ses objectifs, l'étude du consultant ou BEEA devra se baser sur des enquêtes socio-économiques menées à l'aide de questionnaires et de guides d'entretien, des enquêtes d'opinion, le recensement des populations et biens susceptibles d'être affectées, l'identification et recensement des chefs de ménage et des activités économiques, les expertises immobilières et agricoles, etc. Ces résultats permettront l'élaboration du Plan d'Action de Réinstallation (PAR) des populations affectées par le projet, conformément à la Sauvegarde Opérationnelle 2 (SO 2) Réinstallation involontaire : acquisition de terres, déplacement des populations et indemnisation. **La synthèse du PAR doit être annexée au rapport de l'EIES.**

Enquête socio-économique

L'enquête socio-économique vise la connaissance de la zone (commune, quartier et village) traversée par le projet. Au cours de cette enquête, les différents aspects suivants seront analysés :

- la situation démographique et l'organisation sociale, foncière et administrative ;
- les activités économiques majeures, les revenus et emploi ;
- l'habitat et le cadre de vie ;
- les infrastructures socio-économiques de base, notamment en matière de santé, d'éducation, d'approvisionnement en eau potable, de transport et voiries ;
- etc.

Recensement des personnes

L'emprise directe du projet est occupée par des personnes propriétaires de terres, de bâtis, de cultures et de commerces. Elles seront dénombrées et leur profil socioéconomique sera établi.

Le BEEA définira pour cette opération, cinq (05) grandes catégories de personnes à recenser suivants les impacts majeurs prévisibles.

Catégorie de personnes à recenser selon les impacts majeurs prévisibles

Désignation	Impacts majeurs prévisibles
Propriétaires fonciers	Perte de terre
Propriétaires de bâtis	Perte de bâti d'habitation et/ou de commerce
Propriétaires de cultures ou exploitants agricoles	Perte d'activité Perte de culture Perte de terre Perte de revenu
Propriétaires d'activités commerciales et artisanales	Perte d'activité Perte de revenu Perte de domiciliation d'activité
Employés/Ouvriers	Perte d'emploi Perte de revenu

Sur la base des données collectées, l'équipe projet établira une liste exhaustive des personnes recensées dans l'emprise.

Inventaire des biens

Cette opération sera couplée à celle relative au recensement des populations, et donc réalisée dans la même période. Elle portera sur l'identification et l'évaluation des préjudices du projet sur les biens situés dans l'emprise directe :

- les terres ;
- les cultures ;
- les bâtis ;
- les activités commerciales et artisanales.

Une attention particulière sera portée sur le foncier qui demeure une composante déterminante. Aussi, le BEEA analysera le statut foncier des sites dédiés à la réalisation du projet. Il identifiera les régimes en présence et les détenteurs de droits (coutumier, moderne ou autre). L'exploitation des états fonciers existants constituera une démarche essentielle pour atteindre les résultats escomptés.

NB : L'état initial des zones traversées par le projet devra être cartographié à une échelle adaptée.

La description des composantes ci-dessus comprendra non seulement une description de leur état actuel, mais aussi une évaluation des potentialités et des sensibilités de ces milieux compte tenu de leur état initial et de leur dynamique propre.

3.4. Identification et analyse des impacts potentiels du projet

Cette section porte sur :

- l'identification et l'analyse des impacts des activités sur l'environnement ;
- l'évaluation de l'importance des impacts du projet, lors des différentes phases de sa réalisation.

3.4.1. Identification et analyse des impacts

Le BEEA procédera à l'identification et à l'analyse des impacts à travers une description des relations entre le projet (activités sources d'impact) et les différentes composantes de l'environnement (éléments du milieu récepteur affectés). Le BEEA décrira les outils ou méthodologies utilisés : matrices, réseaux, etc. et expliquera ce choix.

Il procédera également à l'analyse de ces impacts identifiés afin de les catégoriser selon qu'ils sont positifs et négatifs, directs et indirects et, le cas échéant, déterminer les impacts cumulatifs, synergiques et

irréversibles liés à la réalisation du projet. En fonction des différentes phases du projet, les impacts significatifs identifiés doivent être décrits selon leur nature et leurs caractéristiques (impacts directs ou indirects, négatifs ou positifs, temporaires ou permanents, continus ou intermittents, réversibles ou irréversibles, à court, moyen ou long terme, plus ou moins aptes à être corrigés ou compensés, interagissant ou non avec d'autres impacts etc.). Le caractère significatif des impacts devra être apprécié en tenant compte du contexte local et des opinions et valeurs des groupes potentiellement affectés telles que la vulnérabilité et la sensibilité du milieu.

En d'autres termes, cette partie de l'EIES comporte une analyse des conséquences prévisibles directes et indirectes du projet sur l'environnement. Le Consultant ou le BEEA décrira les outils et la méthodologie utilisées pour l'identification et l'évaluation des impacts potentiels consécutifs à la construction et à l'exploitation des ouvrages. Il décrira les impacts significatifs, notamment pendant toutes les phases du projet.

L'analyse doit également porter une attention particulière aux risques de discrimination basée sur le genre, de Violence Basée sur le Genre (VBG) / Abus et Exploitation Sexuels (AES), d'Harcèlement Sexuel (HS), d'emploi de mineurs et de risques de conflits de voisinage et sociaux. Aussi, le risque de découverte de vestiges ou de biens culturels physiques devra être analysé.

Conformément à l'approche méthodologique requise pour une étude d'impact, les impacts notamment les impacts sur toutes les ressources, sur la consommation énergétique, sur les activités (infrastructures, petits commerces, etc.), sur le trafic routier, sur l'environnement économique de la Région, les nuisances sonores, vibrations et autres types d'émissions (environnement atmosphérique), seront classés en distinguant les phases des travaux de réalisation du projet à savoir :

- la phase d'installation ;
- la phase d'aménagement et de construction;
- la phase d'exploitation et d'entretien des ouvrages du projet ;

Un accent sera mis sur :

- Les impacts liés aux zones d'emprunt et à la base chantier ;
- Les impacts liés au mode d'approvisionnement en bitume ;
- Les impacts sonores ;
- Les impacts sur la circulation ;
- La dégradation précoce de la chaussée par les véhicules de poids lourds au niveau de la sécurité routière en phase d'exploitation ;
- Les impacts sur la qualité de l'air ;
- Les impacts liés aux déchets ;
- Les impacts liés à la sécurité sur le site et à la santé du personnel ;
- Les impacts liés à la sécurité publique ;
- Les impacts sur la circulation dans la zone du projet ;
- Etc.

Le tableau ci-dessous dresse une liste des principaux aspects à prendre en compte dans l'identification et l'analyse des impacts.

TABEAU : Principaux aspects des impacts à analyser

Site du projet

Décrire comment le milieu, ses ressources et ses habitats seront modifiés par le projet et comment ces modifications affecteront les habitudes des populations vivant dans la zone concernée.

Phase d'installation du projet

Examiner les modifications écologiques et sociales induites par l'acheminement et la mise en place des équipements et matériels du projet ;

Analyser l'impact éventuel du projet sur le paysage, les cultures (anacardes, tecks, bananes, maniocs, etc.), activités, bâtis, magasins et hangars, petits commerces et même les différents cimetières très proches des axes qui pourraient être impactés, les exploitations agricoles (anacardes, tecks, bananes, maniocs, etc.) et d'autres cultures saisonnières existant dans le voisinage ou dans l'emprise du projet y compris les projets connexes ou associés ;

Analyser les impacts liés à l'arrivée massive de travailleurs, les risques d'accidents, de nuisances et de modifications du cadre de vie des riverains et des zones naturelles traversées devront être pris en compte ;

Phase d'exploitation

Analyser les impacts du bitumage des axes routiers sur le paysage naturel, la topographie, l'érosion, la qualité de l'eau, la qualité de l'air, l'environnement acoustique, la faune et la flore, les comportements des êtres vivants, la santé et la sécurité, l'utilisation potentielle des ressources du territoire par les habitants ;

Analyser les impacts directs et/ou indirects, du bitumage des axes sur le milieu naturel (sol, flore, faune, ressources en eau, etc.), le cadre de vie et le bien-être, l'hygiène, la santé et la sécurité ;

Analyser les impacts liés à l'exploitation de la route, les risques d'accidents, de nuisances et de modifications du cadre de vie, les risques de pollution ;

Analyser l'impact du projet sur la perturbation du système de drainage des eaux pluviales dans le voisinage des axes à bitumer.

Phase fermeture

Examiner les modifications écologiques et sociales induites par le démantèlement des équipements et autres infrastructures ;

Sur le plan social

Mettre en exergue les retombées pour les populations locales en général et les groupes sociaux les plus vulnérables (femmes, jeunes) en particulier ;

Analyser les options retenues par le promoteur en matière de politique sociale au bénéfice des populations locales ;

Analyser les risques sociaux du projet et autres déviations sociales. En effet, l'installation du projet conduira très certainement à un brassage des populations autochtones avec des personnes étrangères attirées par les opportunités de travail offertes ou induites par le projet. Cette nouvelle situation pourrait provoquer des risques de propagation de certaines maladies (COVID 19) et induire des déviations sociales (alcoolisme, VIH/SIDA, etc.). Le BEEA devra analyser ces problèmes dans l'étude.

Le BEEA synthétisera dans une matrice, présentée ci-dessous, tous les impacts significatifs sur chaque composante de l'environnement.

Matrice de synthèse des impacts

Phase du projet	Zone Concernée	Activités/source d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact

Le BEEA fera l'identification et l'analyse des impacts liés à l'aménagement et au bitumage des axes routiers.

3.4.2. Évaluation de l'importance des impacts

Le BEEA procédera à l'évaluation de l'importance des impacts en utilisant une méthode et des critères appropriés pour classer les impacts selon divers niveaux d'importance.

Les critères à considérer sont :

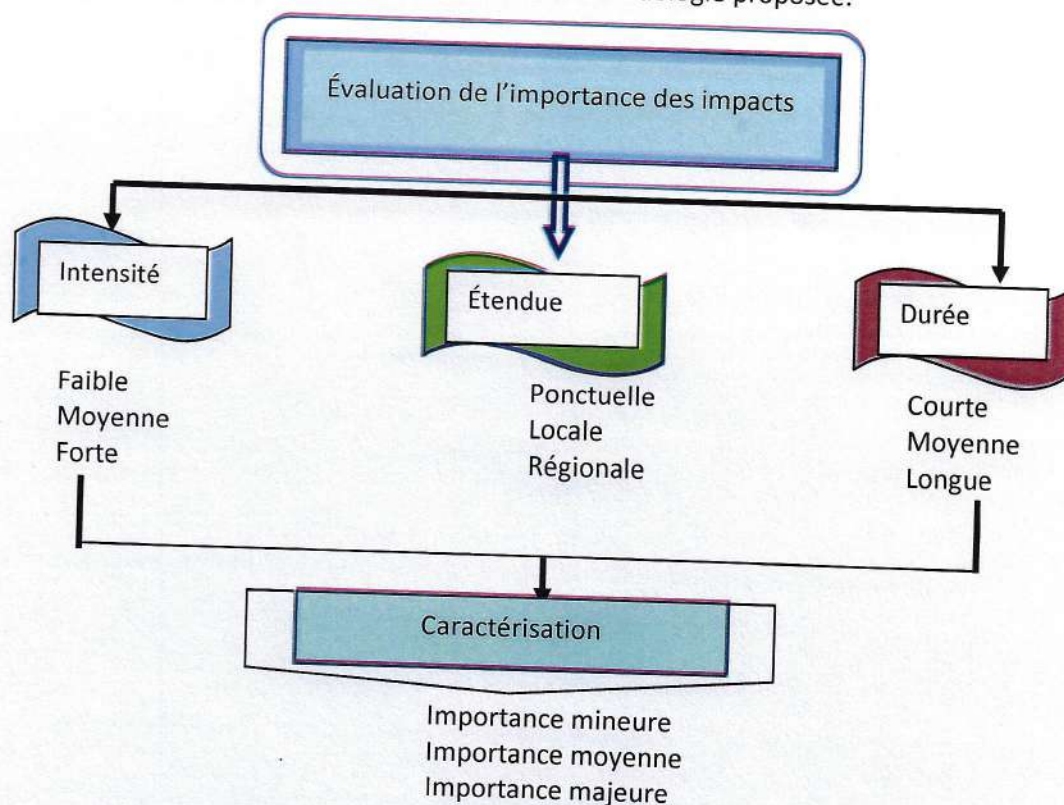
- l'intensité ou l'ampleur de l'impact relatif au degré de perturbation du milieu, de la sensibilité, de la vulnérabilité, de l'unicité ou de la rareté de la composante affectée ;
- l'étendue ou la portée de l'impact liée à la dimension spatiale telle que la longueur ou la superficie affectée ;
- la durée de l'impact : aspect temporel ;



- la nature de l'impact qui peut être positif ou négatif ;
- le caractère cumulatif de l'impact ;
- la réversibilité de l'impact indiquant son caractère réversible ou irréversible ;
- la fréquence de l'impact et la probabilité que l'impact se produise : caractère intermittent, occasionnel ;
- la valeur de la composante pour les concernés (population potentiellement affectée) ;
- les risques pour la santé, la sécurité et le bien-être de la population ;
- l'effet d'entraînement : lien entre la composante affectée et d'autres composantes.

En fonction de ces critères, le BEEA appréciera chaque impact à travers des hypothèses qu'il devra définir et expliquer. Sur la base des critères et hypothèses d'appréciation, le BEEA déterminera un niveau d'importance de l'impact selon que l'impact est mineur, moyen ou majeur.

Le schéma ci-dessous peut aider à mettre en évidence la méthodologie proposée.



Pour l'évaluation de l'importance des impacts on retiendra ceci :

Intensité	Étendue	Durée	Importance
Fa : Faible	Po : Ponctuelle	Co : Courte	Mi : Mineure
Mo : Moyenne	Lo : Locale	Mo : Moyenne	Mo : Moyenne
Fo : Forte	Re : Régionale	Lg : Longue	Ma : Majeure

Le BEEA devra se servir de la grille de détermination de l'importance des impacts de Fecteau, 1997 pour déterminer l'importance absolue de l'impact. Dans l'élaboration de la grille, Fecteau a respecté les principes suivants :

- Les critères "Intensité", "Étendue" et "Durée" utilisés pour déterminer l'importance absolue de l'impact ;
- Chaque critère utilisé pour déterminer l'importance a le même poids ;
- Si les valeurs de deux critères ont le même niveau de gravité, on accorde la cote d'importance correspondant à ce niveau, indépendamment du niveau de gravité du troisième critère ;
- Si les valeurs des trois critères sont différentes on accorde la cote d'importance moyenne.

La grille résultant de ces règles comporte autant de cotes d'importance majeure que mineure. Cet agencement des critères, discutable, offre l'avantage d'être transparent et d'éviter les distorsions en faveur des impacts mineurs ou majeurs.

Cette grille est présentée dans le tableau suivant :

Grille de détermination de l'importance absolue (Fecteau, 1997)

Intensité	Étendue	Durée	Importance absolue
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

La matrice ci-dessous met en évidence la présentation générale. Cette présentation devra concerner chaque phase du projet.

Phase du projet	Zone concernée	Activités/source d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact	Évaluation de l'importance de l'impact			
					Intensité	Portée	Durée	Importance de l'Impact

3.5. Mesures de protection de l'environnement

Ce chapitre, dans la réalisation de l'EIES, vise trois principaux objectifs à savoir :

- rechercher les meilleures alternatives de mise en œuvre du projet ;
- définir un programme d'actions cohérent visant à atténuer, réduire les impacts négatifs les plus significatifs ou à compenser les préjudices subis par les personnes affectées par le projet ;
- rechercher la rentabilité environnementale du projet pour une gestion durable des équipements réalisés.

En d'autres termes, les mesures de protection de l'environnement doivent être techniquement faisables, économiquement appropriées et socialement acceptables. Le BEEA doit chercher à optimiser ces mesures, de telle sorte que l'efficacité de l'une n'interfère pas avec celle de l'autre et qu'aucune mesure ne cause elle-même d'autres impacts négatifs.

Ces mesures peuvent être générales ou spécifiques. Les mesures générales seront destinées à atténuer les effets négatifs du projet pris dans son ensemble. Les mesures spécifiques viseront l'atténuation des

impacts sur une composante de l'environnement en particulier. Il convient de noter que toutes ces mesures doivent être compatibles avec les impacts identifiés pour chaque composante du projet.

Au regard de l'occupation de l'emprise du projet par des populations, un Plan de d'Action et de Réinstallation (PAR) doit être réalisé et validé par les autorités compétentes. Le résumé de ce PAR doit être versé au rapport d'EIES.

Au titre des mesures générales

- prévoir un mécanisme de concertation avec les populations locales et les administrations locales en tenant comptes des doléances formulées par ceux-ci afin de favoriser l'insertion harmonieuse du projet dans l'environnement social et économique ;
- Préserver les atouts exceptionnels d'intérêt local ou national ;
- proposer un système de gestion de la totalité des déchets liquide, solide, par les activités ;
- former/sensibiliser tout le personnel sur les comportements ayant le minimum d'impact sur l'environnement ;
- former/sensibiliser tout le personnel sur les risques et dangers pendant les différentes phases de mise en œuvre du projet ;
- Concevoir et appliquer des mesures de sécurité (limitations d'accès, installations de sécurité, entreposage des produits toxiques, dangereux et explosifs, programme de gestion des risques, programme de révision des mesures de sécurité établie au besoin, ...) et un plan d'urgence pour éviter tout risque et danger ;
- former tout le personnel sur ces mesures de sécurité ;
- établir des calendriers et horaires de travaux ;
- etc.

Au titre des mesures spécifiques

L'EIES devra par exemple :

- préciser les actions et les ouvrages, les correctifs et les ajouts prévus aux différentes phases, pour prévenir, réduire ou éliminer les impacts négatifs du projet. Le cas échéant, l'EIES décrira les mesures envisagées pour favoriser ou optimiser les impacts positifs, mentionner les précautions à prendre pour la préservation des nappes aquifères contre d'éventuelles contaminations, préciser le stockage des produits inflammables par rapport aux produits et matériels susceptibles de s'enflammer ;
- déterminer les mesures de protection à tous les produits pouvant nuire à la santé, à la salubrité publique et à l'environnement, les moyens de secours adaptés aux risques (émulseurs, extincteurs, sable, produits absorbants, ...) ;
- décrire le mode de surveillance des fuites et le mode de nettoyage des lieux d'un déversement ;
- préciser le dispositif de sécurité contre les incendies, notamment les feux de brousses ;
- déterminer le mode d'intervention en cas d'urgence.

Pour les impacts résiduels, elle présentera des mesures de compensation.

Sur le plan social, l'étude devra proposer des mesures pour :

- renforcer l'implication des populations, en prenant en compte les groupes sociaux les plus vulnérables (femmes et enfants), les mesures devront également traiter les risques de discrimination basée sur le genre, de Violence Basée sur le Genre (VBG)/Abus et Exploitation

- d'hydrocarbures sur le sol et leur ruissellement éventuels dans les cours d'eau de la zone du projet, leur emplacement, les quantités entreposées et utilisées ;
 - Risques d'accident lors de l'utilisation des engins de chargement et de transport ;
 - Risques liés aux pannes dangereuses éventuelles et à l'entretien des engins de chargement et de transport pour l'environnement et les installations ;
 - Etc.
- L'élaboration des mesures de sécurité (présentation des mesures de sécurité prévues sur le site, incluant les installations connexes localisées à l'extérieur de l'emplacement principal) :
 - Limitations d'accès au site du projet ;
 - Programme d'entretien et de suivi de l'intégrité du site ;
 - Programme de gestion des risques (protection du personnel, consultation ou suivi médical des employés, formation adéquate) ;
 - Liste des règles ou codes de pratiques comme référence, etc.
 - l'élaboration d'un plan de mesure d'urgence en cas d'accident. Ce plan doit identifier les situations d'urgence et les réponses en cas d'urgence. Ce plan doit inclure par exemple :
 - les mesures de sécurité en vigueur sur le site ;
 - les structures d'intervention en urgence et les mécanismes de décision à l'intérieur de l'entreprise ;
 - le mode de communication interne et externe, etc. ;
 - la circulation ou les déplacements sur le chantier ;
 - le matériel de protection individuelle ;
 - les consignes relatives à l'emploi et à la circulation des engins ;
 - les mesures de protection contre les dangers des machines ;
 - les mesures relatives à la bonne pratique contre le bruit ;
 - la formation du personnel ;
 - les plans de simulation des exercices d'évacuation en cas de sinistre ;
 - le plan de lutte contre les sinistres (incendie, etc.) ;
 - la protection des ressources en eau de la zone du projet.

La présentation de ces aspects énumérés ci-dessus devra permettre au BEEA de faire une analyse de la politique environnementale du promoteur en matière de sécurité, santé et environnement, mettant en exergue le code de bonnes pratiques environnementales et sécuritaires, en précisant les normes internationalement reconnues disponibles ayant servis de base à la mise en œuvre de cette politique environnementale.

3.7. Changements climatiques

Analyse des Gaz à Effet de Serre (GES)

Les GES sont des constituants gazeux de l'atmosphère qui absorbent et renvoient certains rayonnements émis par la surface de la terre, l'atmosphère et les nuages. Les principaux GES sont : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le Protoxyde d'azote (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrochlorofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et le trifluorure d'azote (NF₃).

L'impact de chaque gaz peut être sommé pour caractériser le potentiel de réchauffement global des GES et cette somme est appelée communément « émissions de gaz à effet de serre ».

La présente étude vise ainsi à réaliser une évaluation des émissions de GES du Projet en incluant les sources potentielles d'émissions directes ou indirectes et identifier les mesures d'atténuation pouvant être proposées, conformément aux exigences de la Sauvegarde opérationnelle 4 de la BAD et des Principes d'Équateur III3.

Le BEEA pourra traiter ce chapitre selon la méthodologie suivante :

3.7.1. Introduction

Le BEEA rappellera :

- les engagements pris par l'État de Côte d'Ivoire en matière de lutte contre le Changement Climatique ;
- le rôle de l'Agence Nationale De l'Environnement dans ce processus ;
- l'importance de la prise en compte de l'évaluation de l'impact par les Gaz à Effet de Serre (GES) dans les projets de développement et pour les entreprises.

3.7.2. Objectifs

Le BEEA réalisera une cartographie exhaustive de l'ensemble des émissions potentielles de Gaz à Effet de Serre d'une organisation ou d'un territoire afin de maîtriser son empreinte carbone. Il proposera un plan de gestion des émissions de GES aux entreprises pour une transition bas carbone par le biais de stratégies de réduction d'émissions déclinées en plans d'actions.

3.7.3. Étapes du processus d'évaluation de l'impact par les gaz à effet de serre des projets de développement

Sept (07) étapes principales peuvent permettre d'effectuer cette évaluation :

- **Étape 1** : Identifier les activités à mener dans le cadre du projet ou par une organisation ;
- **Étape 2** : Identifier les sources de production des gaz à effet de serre de chacune des activités à mener ;
- **Étape 3** : Identifier les types de GES associés aux sources ;
- **Étape 4** : Quantifier les émissions de GES ;
- **Étape 5** : Identifier les postes d'émissions significatifs ;
- **Étape 6** : Établir un plan d'action de réduction des émissions basé sur l'action spécifique au niveau des postes d'émissions significatifs ;
- **Étape 7** : Synthèse de la démarche.

3.7.4. Contenu des étapes

ÉTAPE 1 : IDENTIFIER LES ACTIVITÉS À MENER DANS LE CADRE DU PROJET

On parlera d'**activités à mener** en général dans le cadre d'une EIES puisque les études sont conduites par anticipation, avant la mise en place du projet.

Du fait de la diversité des secteurs d'activités dans lesquels sont conduites les EIES, il sera difficile de lister ici toutes les activités potentielles d'un projet.

Pour aider à l'identification des Activités dans le cadre d'un projet, un exemple est pris dans le secteur de l'Agriculture.

Titre du projet : Développement d'une exploitation agricole dans le département de Bouaké (cas d'une EIES).

Activités potentielles : Plantation de cultures de rente et vivrière et utilisation d'engrais chimiques, Construction d'un Bâtiment administratif, construction d'un entrepôt de stockage, Utilisation de machines agricoles pour le labour, Utilisation de véhicules pour la commercialisation des produits, etc.

ÉTAPE 2 : IDENTIFIER LES SOURCES DE PRODUCTION DES GAZ À EFFET DE SERRE DE CHACUNE DES ACTIVITÉS À MENER

En ayant à l'esprit que toutes les activités (celles identifiées à l'Étape 1) ne sont pas sources d'émissions de GES, il faut pouvoir identifier celles qui sont émettrices de GES.

Pour l'identification des sources de production de GES, il faut identifier au niveau des activités à mener dans le cadre du projet, celles qui engendrent :

- Des consommations d'énergie (gaz, fioul, bois, vapeur, électricité) dans les bâtiments mobilisés pour le projet et les process ;
- Des consommations de carburants pour les déplacements professionnels des agents : flotte de véhicules légers, flotte de véhicules lourds, autres déplacements professionnels (véhicules personnels, avion, train, bus...) ;
- Une climatisation des locaux (émissions indirectes dues à la consommation de fluides frigorigènes) ;
- Des déchets
- Etc.

Exemple de Postes d'émissions de GES

1. Postes correspondants aux émissions directes	2. Postes correspondants aux émissions indirectes liées à la consommation d'énergie	3. Postes correspondants aux autres émissions indirectes
Poste 1 : Émissions directes des sources fixes de combustion Brûleurs, fours, turbines, torchères, chaudières, groupes électrogènes, etc. Poste 2 : Émissions directes des sources mobiles de combustion Véhicules terrestres, aériens, ferroviaires, maritimes ou fluviaux. Poste 3 : Émissions directes des procédés Décarbonatation du calcaire, production d'aluminium par électrolyse, fabrication de certains composants électroniques, épandage d'engrais, etc. Poste 4 : Émissions directes fugitives Utilisation de GES, réactions anaérobies, réactions de nitrification et dénitrification, émissions de méthane, etc. Poste 5 : Émissions directes issues de l'Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt (UTCf).	Poste 6 : Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité Couvre la phase de production de l'électricité (combustibles, sauf émissions en amont de la station de production, émissions dues à la construction de la station de production et émissions allouées au transport et aux pertes en ligne). Poste 7 : Émissions indirectes liées à la consommation d'énergie de réseau (hors électricité) Émissions dues à la construction de la station de production et émissions allouées au transport et aux pertes en ligne.	Poste 8 : Émissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7 Proviennent de la chaîne de production d'énergie finale (extraction, transport, raffinage/traitement et distribution de combustible). Poste 9 : Achat de produits et services Proviennent de la fabrication de biens et de services achetés par l'organisation et consommés rapidement (extraction des matières premières, consommation d'énergie pour les étapes de transformation, activités agricoles, transport des produits entre toutes les étapes de transformation, traitement des rebus de production). Poste 10 : Biens immobilisés Proviennent de la production de biens et services immobilisés par l'organisation (équipement, machines, constructions et véhicules utilisés pendant 5 à 50 ans).

ÉTAPE 3 : IDENTIFIER LES TYPES DE GES ASSOCIÉS AUX SOURCES

Les GES pris en compte dans le cadre du Changement Climatique sont essentiellement ceux définis dans le Protocole de Kyoto – initiative internationale phare en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre – à savoir : le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O), les hydrofluorocarbures ($\text{C}_n\text{H}_m\text{F}_p$), les perfluorocarbures ($\text{C}_n\text{F}_{2n+2}$) et l'hexafluorure de soufre (SF_6).

Pour coller à la réalité du terrain ou des projets, d'autres types gaz à effet de serre tels que les chlorofluorocarbures (CFC), la vapeur d'eau stratosphérique, les oxydes d'azote (NO_x), etc. peuvent être pris en compte.

Il faut pouvoir identifier les types de GES émis par chaque activité.

Type de gaz concerné	Type de procédé concerné	Quelles informations nécessaires se trouvent chez vous ? (exemples)	Quelles informations seront peut-être à chercher à l'extérieur (exemples)	Où les trouver ? (exemples)
CO ₂ Dioxyde de Carbone	Production de Matériaux de construction (décarbonisation)	Production réalisée	Nature et volume de gaz à effet de serre produit par unité de production	Mesures internes ; Centre de recherche ; Organismes professionnels...
	Pétrochimie (torchères)	Volume de gaz brûlé (compteur de la torchère)	Contenu en carbone du gaz brûlé	Mesures internes ; Centre de recherche ; Organismes professionnels...
	Assainissement (décomposition)	Volume ou tonnage de déchet traité	Émissions de gaz carbonique par unité de poids ou par volume	Mesures internes ; Centre de recherche ; Organismes professionnels...
CH ₄ Méthane	Élevage : digestion des ruminants	Composition de cheptel. Éventuellement masse de l'alimentation	Émissions en fonction du type d'alimentation. Émissions en fonction du type de système de traitement des déjections	INRA, GIEC, Centres techniques de la profession, Universités
	Traitement de déchets	Tonnage de déchets traités	émissions en fonction du type de traitement et du type de déchets	Mesures internes ; Centre de recherche ; Organismes professionnels...
	Exploitation gazière	Fuites : différence de compteur	Équivalent carbone de gaz qui fuit	ADEME, MIES, GIEC
N ₂ O Oxyde nitreux	Sources industrielles	Volumes achetés ou produits	Nature et volume de gaz à effet de serre produit par unité de production	Union des industries chimiques Mesures internes ; Centre de recherche
	Utilisation d'engrais	Tonnage répandus - surface fertilisées	Facteurs d'émissions en fonction du type de culture et la nature du sol	INRA, GIEC, Centres techniques de la profession, Universités

HFC, PFC Hydrofluorocarbones et Perfluorocarbones	Chaîne du froid	Facture de rechange de fluide réfrigérant	Équivalent carbone de gaz qui fuit	ADEME, GIEC, syndicat professionnel des frigoristes
	Émissions d'électrolyse de l'alumine	Chiffres de la production	Émissions par unité de poids en fonction de la nature du procédé utilisé	Mesures internes ; Centre de recherche ; syndicat professionnel des fondeurs d'aluminium
	Industrie des semi-conducteurs	Factures d'achats de composés chimiques	Équivalent carbone des gaz émis	ADEME, GIEC, syndicat professionnel
SF ₆ Hexafluorure de Soufre	Doubles virages, fabrication de matériel électrique	Facture d'achat de SF ₆	Taux de fuites lors des procédés industriels ; taux de fuite en fin de vie lors des produits vendus	Mesures internes ; Centre de recherche

NB : Les différents gaz ne contribuent pas tous à la même hauteur à l'effet de serre. En effet, certains ont un pouvoir de réchauffement plus important que d'autres et/ou une durée de vie plus longue au niveau de l'atmosphère.

Sachez que le CO₂ est choisi comme le gaz de référence et les autres GES à savoir le CH₄, le N₂O, le HFC, PFC et le SF₆ sont convertis en CO₂ en tenant compte de leur pouvoir de réchauffement, d'où l'expression de tonne équivalent CO₂ (teqCO₂).

Sur cette base, il faut donc comprendre par le tableau ci-dessous que le CH₄ réchauffe 21 fois plus que le CO₂ et que le N₂O réchauffe 310 fois plus que le CO₂, etc.

Formule chimique	Durée de vie dans l'atmosphère	Pouvoir de réchauffement Global sur 100 ans
CO ₂	variable §	1
CH ₄	12±3	21
N ₂ O	120	310
HFC	3.7 - 264	150 - 11700
PFC	2600 – 50000	6500 - 9200
SF ₆	3200	23900

Source : unfccc.int, (GIEC, 2^{ème} rapport d'Évaluation), 2021

ETAPE 4 : QUANTIFIER LES ÉMISSIONS DE GES

La formule simplifiée pour quantifier les émissions de GES est la suivante :

$$E = DA \times FE$$

Avec :

E : Émissions de GES en teqCO₂

DA : Donnée d'activité ou quantité consommée

FE : Facteur d'émission

(Utiliser les facteurs d'émission existantes ou celles par défaut. (Voir FE du GIEC)

- La **Donnée d'activité** correspond ici à la quantité consommée et elle s'exprime dans l'unité du produit (litres d'essence, m² de surface, kg d'ananas, etc.).

- **Un facteur d'émission** est un coefficient permettant de convertir les données d'activité en émissions de GES. Il précise la quantité de CO₂ émise par une unité consommée. C'est le taux d'émission moyen d'une source donnée, par rapport aux unités d'activité ou aux processus.

NB : L'estimation des émissions de teqCO₂ se fait en général sur une base annuelle ce qui correspond aux émissions cumulées de teqCO₂ sur toute l'année de l'activité, du projet ou du programme. Si le projet ou l'activité dure par exemple 10 ans, l'émission totale générée sur toute la durée de vie du projet correspondra à l'émission annuelle multipliée par la durée de vie du projet.

Où trouver le facteur d'émission ?

Il faudra utiliser prioritairement des Facteurs d'émissions nationaux, propres au pays. En l'absence de données nationales, utiliser des facteurs d'émission par défaut en tenant compte de conditions climatiques et environnementales similaires d'un pays voisin par exemple. Mais, il faudra justifier le choix du facteur choisi par défaut.

Les données nationales peuvent être disponibles au Ministère en charge de l'Environnement, au niveau des Directions en Charge du Changement Climatique, notamment la Direction de la Lutte contre les Changements Climatiques qui abrite le Point Focal National Changement Climatique. Ou bien en consultant les documents ci-dessous disponibles sur le site Web de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (unfccc.int).

- Communication Nationale sur les inventaires GES de la Côte d'Ivoire ;
- Rapport des BURs, BUR1, etc.

Pour les Facteurs d'émission par défaut, vous pouvez consulter également le site unfccc.int, celui du GIEC et <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>.

Prendre en compte les Incertitudes associées aux données d'activités

Il revient à l'utilisateur de déterminer les incertitudes associées aux données d'activités, Il doit donc définir des règles d'attributions d'incertitudes cohérentes entre elles et avec la réalité physique des choses pour assurer la qualité de la donnée.

L'incertitude doit être fixée à partir de seuils empiriques et réalistes transcrivant des situations-types en valeurs quantifiées.

Les principes suivants doivent être respectés :

- **2 données dont la qualité est comparable doivent présenter une incertitude égale ou proche ;**
- Plus la qualité de la donnée est dégradée, plus l'incertitude relative doit être élevée.

À titre d'exemple, voici une grille pouvant être appliquée (Source ADEME) :

- 0% à 5% pour une donnée issue d'une mesure directe (factures ou compteurs) ;
- 15% pour une donnée fiable non mesurée ;
- 30% pour une donnée recalculée (extrapolation) ;
- 50% pour une donnée approximative (donnée statistique) ;
- 80% pour une donnée connue en ordre de grandeur.

Appliquer les incertitudes liées aux facteurs d'émission

Prendre également en compte les incertitudes portant sur les facteurs d'émission. À partir des incertitudes associées à la valeur d'une donnée d'activité et d'un facteur d'émissions, nous pouvons les combiner pour obtenir l'incertitude du résultat de la multiplication. Des formules de modélisation sont alors utilisées. Un intervalle de confiance de 95% généralement utilisé pour les inventaires, soit 95% de probabilité d'englober la vraie valeur.

Remarque : Les émissions de CO₂ liées à la combustion de la biomasse s'inscrivent dans le cycle naturel du carbone : le carbone présent dans l'atmosphère est capté par la biomasse végétale par

photosynthèse, puis rejeté dans l'atmosphère par décomposition ou combustion. Néanmoins, le bilan étant finalement neutre pour l'effet de serre, il faut utiliser un facteur d'émission nul pour les émissions de CO₂ liées à la combustion de biomasse.

ÉTAPE 5 : IDENTIFIER LES POSTES D'ÉMISSIONS SIGNIFICATIFS

Étape importante afin de fixer des objectifs de réduction sur les postes d'émissions importants sans se disperser sur les postes secondaires. Pour cela, il faudra :

- Ranger les postes d'émissions par ordre décroissant, soit de l'activité la plus émettrice vers la moins émettrice ;
- Trouver le pourcentage de contribution aux émissions de chacune des activités ;
- Sélectionner toutes les activités cumulées par ordre décroissant et dont le total représente 95% des émissions totales de GES.

ÉTAPE 6 : ÉTABLIR UN PLAN D'ACTION DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS BASE SUR L'ACTION SPÉCIFIQUE AU NIVEAU DES POSTES D'ÉMISSIONS SIGNIFICATIFS

Chaque action sera caractérisée par :

- **Une estimation quantitative** : du gain potentiel en CO₂eq ; des économies réalisées ; des ressources humaines et financières nécessaires à son application.
- **Une estimation qualitative de la difficulté de mise en œuvre grâce à** : Une estimation des ressources humaines et financières nécessaires ; Une analyse de la nature de la modification (changement de comportement, réorientation du cœur de métier, etc.).

Par exemple : Énergie dans les bâtiments :

- Action 1 : Réaliser les diagnostics de performance énergétique (DPE) obligatoires ;
- Action 2 : Maîtriser les consommations et dépenses d'électricité ;
- Action 3 : Développer durablement le recours aux énergies renouvelables (utilisation de technologies nouvelles) ;
- Action 4 : Sensibiliser les agents et usagers des bâtiments aux enjeux de la maîtrise de l'énergie et de la qualité de l'air intérieur.

NB : Il faut noter que ce Plan de Gestion de Réduction de Gaz à Effet de Serre doit également apparaître dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du rapport EIES. Il va permettre de faire le suivi des activités à mener.

ÉTAPE 7 : SYNTHÈSE DE LA DÉMARCHE

- Rapport sur les émissions de GES ;
- Rapport d'amélioration.

Tableau de synthèse

NB : n'y inclure que les activités sources de production de GES

Activités à mener dans le cadre du projet	Sources de production des gaz à effet de serre de chacune des activités à mener	Types de GES associés aux sources	Émissions de GES (teqCO ₂)	Plan d'action de réduction des émissions basé sur l'action spécifique au niveau des postes d'émissions significatifs

3.8. Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)

L'objectif majeur étant d'améliorer les conditions environnementales du projet, il est indispensable de proposer un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) qui devra traduire les recommandations de l'EIES sous forme de plan opérationnel.

Par conséquent, le BEEA décrira les mécanismes mis en place (actions requises) pour assurer le respect des exigences environnementales et le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations ainsi que le suivi de l'évolution de certaines composantes du milieu naturel et humain, affectées par le projet.

3.8.1. Plan de mise en œuvre des mesures proposées

L'EIES doit déboucher sur la production d'un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) qui comprendra le plan de mise en œuvre des mesures proposées, déterminera les responsabilités pour leur mise en œuvre et estimera les coûts nécessaires à l'application de ces mesures.

Le BEEA prendra des dispositions relativement aux différentes tombes, à toutes les habitations, les activités et commerces et tous les autres biens situés dans l'emprise du projet qui pourraient être impactés.

3.8.2. Surveillance et suivi environnemental

Le BEEA distinguera deux aspects au niveau du PGES. Il s'agit de la surveillance environnementale et du suivi environnemental. Il définira les objectifs visés par chaque aspect et définira les organismes responsables de leur mise en œuvre.

Le PGES élaboré par le BEEA sera présenté à partir des indicateurs de suivi environnemental et social et des indicateurs de performance permettant d'observer les évolutions au regard des objectifs préalablement définis.

Le PGES devra être établi avec le souci de concilier les moyens logistiques et financiers à mettre en œuvre les résultats souhaitables. Il mettra également en exergue les différents partenaires et leurs responsabilités.

En effet, le BEEA devra indiquer les acteurs aptes à exécuter les actions proposées dans le PGES ; évaluer sommairement leurs capacités et définir les besoins de renforcements de capacités ou de renforcements institutionnels pour les mettre dans les meilleures conditions pour assumer cette mission.

Une matrice de synthèse sera élaborée par le BEEA et tiendra compte des aspects suivants : les impacts et les mesures d'atténuation en fonction des différentes phases de mise en œuvre du projet et des indicateurs environnementaux pertinents et judicieusement identifiés. Cette matrice de synthèse du PGES est présentée ci-après.

Matrice du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)

Phase du projet	Zone concernée	Activités/Sources d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation préconisées	Responsables d'exécution ou de surveillance	Responsable du suivi	Indicateurs de suivi environnemental	Source de vérification	Coût	Source de financement

NB : Le coût de chaque mesure d'atténuation sera évalué financièrement et le coût total de ces mesures doit être intégré au rapport de l'EIES ainsi que les sources de financement clairement identifiées.

3.9. Participation du public

Un projet conçu dans la perspective du développement durable doit intégrer le principe d'équité sociale en même temps que l'intégrité de l'environnement et l'amélioration de l'efficacité économique. Sur cette base, la participation des populations potentiellement affectées par le projet dans le processus de planification et de décision est une exigence dans la mise en œuvre des projets de développement.

Il est important d'amorcer la consultation le plus tôt possible dans le processus de planification. En effet, plus la consultation intervient tôt dans le processus qui mène à une décision, plus grande est l'influence des citoyens sur l'ensemble du projet et nécessairement, le projet devient plus acceptable socialement.

Dans le cas du présent projet, le BEEA précisera l'étendue des consultations qu'il aura entreprises en vue de recueillir les points de vue et les préoccupations de toutes les parties intéressées par la réalisation du projet.

À cet effet, il mettra en place un processus efficace d'information et de consultation des populations des zones directes et indirectes d'influence du projet.

Compte tenu de l'envergure du projet, la consultation du public devra être la plus large et inclusive possible. Le BEEA doit consulter toutes les localités de façon exhaustive : tous les villages, quartiers, campements, etc. concernées par le projet à travers les autorités administratives, les chefferies, les présidents de jeunes, les présidentes de femmes, les mutuelles de développement, les autorités religieuses, les chefs de terre, tous les propriétaires ou responsables d'activités et commerces dans l'emprise du projet ainsi que tous les exploitants dont les activités sont dans l'emprise du projet (anacardes, Teck, bananes, etc. et d'autres cultures saisonnières dans l'emprise du projet), toutes les parties prenantes concernées par l'ensemble du projet. En outre, tous les autres villages, campements ou hameaux environnants susceptibles d'être impactés dans la localité de la zone du projet devront être associés à la consultation du public dudit projet. Par ailleurs, l'étude relèvera toutes les initiatives de développement existants ou en cours d'exécution susceptibles d'être impactés ou susceptibles d'influencer le projet.

Les services des structures techniques (écoles, centres de santé, établissements bancaires, etc.), supermarchés, lieux de prières, les différentes activités (boulangeries, lavages, garages, station-service, etc.) et bien d'autres responsables de commerces (de façon exhaustive) en bordure surtout de l'axe, etc. doivent être également consultés.

Il présentera de façon claire, la méthodologie de la consultation des parties prenantes et la manière dont les résultats de ces consultations ont été documentés.

a) Méthodologie de la consultation

À ce niveau, le BEEA présentera :

- ***le calendrier ou programme de réalisation des consultations***

Il s'agit de présenter les différentes étapes de la consultation en mettant en exergue le temps nécessaire et les entités rencontrées.

- ***les supports ayant servis pour la consultation***

Ces supports qui devront comporter entre autres un résumé de l'objectif du projet proposé, la description du projet et les impacts potentiels. Les différents supports utilisés seront annexés au rapport de l'étude.

- **les voies appropriées pour consulter**

Selon les caractéristiques des différents groupes de personnes consultées, les problèmes à débattre, la tradition locale et autres considérations spécifiques de la zone du projet, le BEEA présentera les moyens utilisés, les techniques et les instruments de collecte de données. Il s'agira par exemple de réunions publiques, de discussions de groupe (focus groupes), d'enquêtes auprès des ménages.

- **le contenu des consultations**

Le BEEA décrira de manière exhaustive :

- ✓ les aspects avantageux ou impacts positifs du projet à discuter ;
- ✓ les impacts négatifs du projet pouvant engendrer une dégradation de la qualité de vie qui doivent être connus par les parties prenantes.

Les réunions d'information et de consultation du public devront être tenues avant et pendant la réalisation de l'Étude d'Impact Environnemental et Social en ce sens que, seule une approche participative pourra conduire à un développement équitable du projet et à des solutions comprises et acceptées par tous.

Ainsi, le BEEA décrira les préoccupations et attentes de la population concernant le projet, les éléments controversés qui ont été soulevés et les réponses apportées à ces préoccupations.

b) Documentation des résultats des consultations

Il s'agira ici, pour le BEEA de donner les résultats de la consultation à travers les procès-verbaux ou comptes rendus des réunions publiques, des discussions de groupe, des enquêtes auprès des ménages, etc. Ces documents, annexés au rapport, présenteront en détail les éléments majeurs suivants :

- les informations communiquées ou discutées ;
- les questions ou préoccupations soulevées par les parties prenantes ;
- les réponses apportées aux préoccupations soulevées par les parties prenantes ;
- la manière dont les commentaires et suggestions reçus pendant les consultations ont été pris en compte dans les décisions concernant la conception du projet et les modalités de mise en œuvre ;
- les accords conclus ou les désaccords avec les parties prenantes.

À noter que ces procès-verbaux ou comptes rendus ainsi que les listes de présence des personnes consultées doivent être dûment signés.

Le BEEA annexera également au rapport les procès-verbaux ou comptes rendus dûment signés et les accusés de réception du courrier adressé aux différentes parties prenantes ainsi que tous les autres documents justificatifs.

4. DURÉE DE L'ÉTUDE

La durée probable de l'étude est laissée à l'appréciation du maître d'ouvrage. Le BEEA proposera un planning d'exécution de l'étude en tenant compte des aspects indicatifs suivants :

- la consultation des autorités administratives locales et des communautés villageoises ;
- les enquêtes socio-économiques ;

- l'acquisition des données physiques, biologiques, physico-chimique etc. ;
- la compilation des données ;
- etc.

5. VALIDITÉ DES TERMES DE RÉFÉRENCES

Les présents TDR ont une durée de validité d'un (01) an à compter de la date de transmission au promoteur. Passé ce délai le promoteur doit prendre attache avec l'ANDE pour son actualisation.

6. ÉQUIPE D'EXPERTS

L'Étude doit être réalisée par un consultant ou Bureau d'Études Environnementales Agréé par le Ministère en charge de l'Environnement. Les experts requis par le BEEA pour la réalisation de l'étude auront une qualification suffisante et justifieront d'au moins cinq (5) années d'expérience pour le Chef d'équipe EIES et trois (3) années pour les autres experts. Une expérience dans les études ou projets connexes est requise.

L'équipe chargée de l'élaboration de l'EIES sera composée des profils suivants :

- **Un Gestionnaire en Environnement, spécialiste en EIES** : Chef d'équipe de niveau d'étude minimum BAC+5 en gestion de l'environnement ou des ressources naturelles ou toute autre discipline similaire (géographie, environnement et cadre de vie, biologie, foresterie, etc.), il ou elle sera chargé (e) de coordonner les activités des membres de l'équipe et de la rédaction des différents rapports d'étape. En particulier, il ou elle orientera les membres de l'équipe sur les activités à prendre en compte. Il ou elle précisera la méthodologie à mettre en œuvre et organisera les échanges. Il sera chargé en collaboration avec les autres consultants d'assurer la présentation de l'EIES auprès de l'ANDE ;
- **Un Expert en Génie Civil** : Expert de niveau d'étude minimum BAC+5, il ou elle sera chargé (e) de la coordination des activités des membres de l'équipe en rapport avec le Génie Civil, de l'orientation des membres de l'équipe sur les activités du génie Civil à prendre en compte, de l'évaluation des équipements et infrastructures, d'apprécier les incidences des activités de construction et d'entretien sur l'environnement naturel et humain et de proposer les mesures qui s'imposent ;
- **Un Expert en Sécurité Routière** : Expert de niveau minimum d'étude BAC+5, il ou elle sera chargé (e) de la coordination des activités des membres de l'équipe et de la rédaction des différents rapports d'étapes ; de l'orientation des membres de l'équipe sur les activités à prendre en compte ; de la précision de la méthodologie à mettre en œuvre et l'organisation des échanges ; de la collaboration avec les autres consultants ; de l'élaboration de l'étude de gestion des risques et des accidents liés au projet ;
- **Un Sociologue** : Expert de niveau d'étude minimum BAC+5 en sociologie, socio-économie ou tout autre diplôme équivalent, il ou elle sera chargé (e) d'identifier les déterminants sociaux et analyser les répercussions possibles sur les activités socio-économiques ;
- **Un Cartographe**, de niveau BAC + 5 ;
- **Des experts pour les études spécifiques (étude air, bruit, changement climatique, milieu aquatique, expert en biodiversité, expert immobilier, etc.)**
- **Etc.**

Outre ces profils de base, le BEEA peut s'adjoindre, le cas échéant, d'autres experts.

7. CONTENU DU RAPPORT D'EIES

7.1. Contenu et présentation du rapport d'EIES

Pour la rédaction du rapport d'EIES du projet de bitumage de la route Mankono – Zuénoula, et de son contenu, le BEEA devra se référer au model indicatif de l'annexe 4 du décret n°96-894 du 08 novembre 1996, déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'Impact Environnemental des projets de développement :

- **Résumé non technique**
- **Introduction**
 - Objectifs de l'étude ;
 - Responsables de l'EIES ;
 - Procédure et portée de l'EIES ;
 - Politique nationale en matière d'environnement ;
 - Cadre institutionnel et réglementaire des EIES ;
 - Méthodologie et programme de travail.
- **Description du projet**
 - Promoteur du projet ;
 - Site du projet ;
 - Justification du projet ;
 - Description du projet et de ses alternatives (incluant la situation sans le projet) ;
 - Chronogramme de mise en œuvre des activités ;
 - Nécessité d'une EIES
- **État initial de l'environnement**
 - Méthodes de collecte des données ;
 - Données de base sur le cadre physique, biologique et le contexte socio-économique ;
 - Relations entre le projet et les autres activités de développement dans la région ;
 - Tendances de l'état de l'environnement ;
 - Lacunes de données.
- **Identification, analyse/prédiction et évaluation de l'importance des impacts induits par le projet**
 - Description et analyse des incidences potentielles des activités du projet sur les composantes biophysiques et socio-économiques (phases de construction et d'exploitation) ;
 - Évaluation de l'importance des impacts ;
 - Évaluation comparative des variantes ;
 - Méthodes et techniques utilisées ;
 - Incertitudes et insuffisances des connaissances.
- **Mesures de protection de l'environnement**
 - Description des mesures de protection envisagées (prévention, atténuation, compensation, restauration).
- **Plan de gestion de l'environnement et sociale**
 - Plan de surveillance de l'environnement ;
 - Plan de suivi de l'environnement ;
 - Programme de formation et de sensibilisation.
- **Références bibliographiques**

- **Annexes**

- Liste des personnes rencontrées ;
- Participation du public (consultations publiques, etc.) ;
- Support de communication (coupures de presse, opinions écrites, etc.) ;
- Programme de collecte des données sur le terrain ;
- Contrat de cession du terrain ;
- carte de situation du projet ;
- Plan général du site avec les différentes installations (Bureaux, système de collecte, etc.).

7.2. Sources de données et d'informations

Les personnes rencontrées, les ministères et structures consultés, le programme de collecte de données sur le terrain, les opinions écrites et la participation du public seront consignés dans l'EIES. Les principales difficultés rencontrées dans la collecte des données seront aussi mentionnées dans cette partie de l'EIES.

7.3. Références bibliographiques

Le BEEA mentionnera toute la documentation ayant servi à l'élaboration du rapport d'EIES.

7.4. Livrables

Le BEEA devra fournir les rapports suivants :

- Un rapport provisoire 1 d'EIES en deux (02) copies physiques, et (01) version électronique sous format *MS Word* et *PDF* sur Clé USB, pour avis du client ;
- Un rapport provisoire 1 du PAR en deux (02) copies physiques, et (01) version électronique sous format *MS Word* et *PDF* sur Clé USB, pour avis du client ;
- Un rapport provisoire 2 d'EIES en trois (03) copies physiques et vingt-cinq (25) versions électroniques sous format *MS Word* et *PDF* sur Clé USB, pour validation à l'ANDE ;
- Un rapport provisoire 2 du PAR en deux (02) copies physiques, et quinze (15) versions électroniques sous format *MS Word* et *PDF* sur Clé USB, pour validation au Ministère de la construction ;
- Un rapport final d'EIES en trois (03) copies physiques, et cinq (05) versions électroniques sous format *MS Word* et *PDF* sur Clés USB, à l'ANDE pour instruire le projet d'arrêté d'approbation de l'étude ;
- Un rapport final du PAR en deux (02) copies physiques, et une (01) version électronique sous format *MS Word* et *PDF* sur Clé USB.

**Le Sous-Directeur des EIES
et du Contrôle des Projets**



Le Directeur



Camus ATTAH

**ANNEXE II : COMPTES RENDUS (CR) ET LISTES DE PRESENCE DES CONSULTATIONS
PUBLIQUES**

 DEPARTEMENT : DEEH COMPTE RENDU SYNTHETIQUE DE REUNION EXTERNE	Date : 01/09/2022 Heure de début : 10 H 00 Heure de fin : 12 H 00 Lieu : Salle de réunion Sous-Préfecture de Kongasso Objet : Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de bitumage de la voie Mankono - Zuenoula
Organisme initiateur : BNETD Président de séance : VOLI BI Zamblé, représentant du Sous-Préfet de Kongasso Participants : voir liste de présence	Compte rendu à diffuser à : - Mme KACOU, Directrice du DEEH, - Mme KOUAKOU, Chef de service ESDP - M. Djramado, Directeur Adjoint DEEH, - M. KOUTOUAN Lobassé, Chef de service EEDD
Ordre du jour 1. Information et sensibilisation des populations 2. Présentation du projet	Etabli par : ANGBAN Bernard Emargement : 
Intervention du représentant du Sous-préfet de Kongasso	Monsieur VOLI Bi Zamblé, le représentant du Sous-préfet de Kongasso, a dit des mots de bienvenu à l'ensemble des responsables administratifs et autorités coutumières, venu assister à la rencontre d'information et de sensibilisation du public dans le cadre de l'EIES du projet de bitumage de la voie Mankono –Kongasso - Zuenoula. Il présente les membres de l'équipe projet BNETD, les objectifs de la mission qui est de réaliser une EIES. Il explique qu'il s'agit du bitumage de la voie Mankono – Kongasso – Zuenoula, en vue de faciliter le déplacement des personnes et des biens. Par ailleurs, le représentant du Sous-Préfet, a exprimé sa joie pour la réalisation de ce projet qui va désenclaver la sous-préfecture de Kongasso. Ensuite, il a dit des mots d'excuses du Sous-préfet, qui est empêché du fait de ces charges. Enfin, le représentant du Sous-préfet a demandé une attention particulière à toutes les informations qui seront données par l'équipe projet du BNETD.

Intervention du BNETD	L'équipe projet du BNETD, conduite par Mme DROH, chef de mission, après les civilités, a remercié le représentant du Sous-Préfet, les responsables administratifs et les autorités coutumières pour leur présence. Ensuite, elle présenta les membres de l'équipe du BNETD, le projet et ses objectifs ; puis elle fait noter la nécessité de réaliser une étude d'impact environnemental et social dans le cadre d'un projet. Elle explique que l'EIES est instituée par la loi relative au code de l'environnement et que l'objectif de l'EIES est de maîtriser les impacts dans le cadre d'un projet. Elle indique qu'il s'agit des impacts potentiels et de proposer des mesures d'atténuation. En outre, elle présenta la méthodologie de l'étude qui est la réalisation d'entretien avec les parties prenantes, les administrations, les autorités coutumières et la réalisation des études spécifiques (évaluations agricoles, immobilières, études faune et flore, etc.). Elle conclut en indiquant que des visites seront effectuées sur le terrain pour la poursuite de la collecte des données.
Intervention du public	Cette partie a permis aux autorités administratives, coutumières et aux populations d'exposer leurs avis et leurs doléances à la délégation du BNETD. Ces préoccupations portent sur les points suivants : - Le linéaire de bitume prévu à l'intérieur des villes ou sous-préfectures traversées par le projet ; - L'emploi des jeunes comme main d'œuvre ; - La doléance pour la construction d'un château d'eau ; - La purge des droits coutumiers ; - La date de démarrage des travaux ; - Le temps prévu pour la réalisation des différentes études. Les éléments de réponse apportés par la délégation aux questions des intervenants sont exposés dans le tableau suivant :

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
1. Monsieur TIOTE Sati (chef de village Kouroukourougouna), a fait une doléance qui est la construction d'un château d'eau pour le village 2. Imam de Kongasso, a exprimé sa joie pour la réalisation du projet de bitumage de la voie Mankono – Kongasso – Zuenoula et il a fait des prières pour la réussite du projet 3. Monsieur BAGATE Meboua (chef de village Tofesso), exprime sa joie pour la réalisation du projet qui traverse son village 4. Monsieur BAGATE Bema (chef de village de Bourounou), dit être content pour la réalisation du projet et a fait des prières pour la réussite du projet 5. Monsieur TIOTE Abdoudouly Karim (Vice-président communal de la jeunesse), fait noter sa joie et il souhaiterait l'emploi des jeunes pour les activités qui ne nécessitent pas de qualification ou des diplômes	A cette préoccupation, l'équipe projet a indiqué qu'elle transmettra la doléance faite L'équipe projet dit avoir pris bonne note des bénédictions L'équipe projet dit avoir pris bonne note A cette préoccupation, l'équipe du BNETD indique que les doléances seront transmises L'équipe projet dit avoir pris bonne note des doléances qu'elle va transmettre Suite à cette intervention, la séance fut levée par le Préfet de Zuenoula

REGION DE LA MARAHOUE

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

DEPARTEMENT DE ZUENOULA

PREFECTURE DE ZUENOULA

BP 219-TEL: 30 68 23 74

Email : prefecturedezuenoula@gmail.com

LISTE DE PRESENCE

Date : 05/09/2022

Heure : 10h

Lieu : Salle de conférence de La Prefecture de Zuenoula
Objet : Reunion d'information et de sensibilisation Relative
au Projet d'aménagement et du bitumage de l'axe
Routier Zuenoula - Mankono.

N°	NOM & PRENOMS	FONCTION	CONTACT	SIGNATURE
1	SANOGO KARIDIA EPOUSE DAO	Préfet	07.08.13.40.49	
2	MAKENE MINHOUE GILBERT	S.G Prefecture	07.07.70.16.80	
3	DON AGOUA ANNE	Soas. Préfet	07.66.34.03.92	
4	ANGBAN Bernard	Préfet Socio-économique	07.57.52.84.71	
5	Mme DRCH Pelagie	BNETD	0709.60.09.61	
6	CLIVIAK SANDO	2e Secrétaire Général	07.47.49.04.87	
7	MAORE PIERRE	CONSEILLER	07.76.28.55.98	
8	ANE YVES AKESSE	CCA EAU	07.03.76.55.12	
9	TIEMEKE EROU F.F.	GENDARMERIE	07.07.46.43.74	
10	BATI BI ZANBROUO	chef du tribu YASSOUA	05.45.72.84.14	
11	VANI BI ZAA	chef du village de Petit Zaa	07.07.12.97.46	
12	TRA BI IRIE J.	chef du village de Boko Zaa	07.88.14.23.32	
13	BALLOLOU ZOUNA	présidente des jeunes	07.08.49.14.48	
14	ZANKO BI YOUNA	chef du village Bieoulé	07.08.36.63.59	
15	TRA BI IRIE L.	Comité de Fla	07.09.81.13.78	
16	BATI BI TOH	Caloula	05.76.50.81.50	
17	TIE BI LEZIE GILBERT	Boko Zaa pdt Général	07.07.37.48.72	
18	Tien Bi DIANOU	Représentant Chef de Manfla	07.07.76.69.07	

19	TA BI GOTRE	RP Chef Diéou- Lizra 2	006 103823	A
20	ALHA BI TRAYE NESTOR	chef de quartier Abouliou 2	0759312818	Bj
21	Koue'lou Nan Iwonne	BOH TRA pdt des femmes	0759848293	yu
22	Juie'lou Linan 3	PC A COO Bollan	0708014444	Sttly
23	GBADIE BI VANIE H	Pdt CNJCI	07491008H	Sttly
24	IRA BI IRIE	chef de Kalaka	0745812748	Sttly
25	ZAMBLE BI IRIE	chef Goreté	0504033055	Sttly
26	IRA BI LIZIE XIME	Pdt la Jeune Goreté	0708014266	Sttly
27	BE BI IRIE ROGER	Pdt Jeunes KAVAKA	0565612772	Sttly
28	IRIE Lou Bouzue	Pdt femmes KAVAKA	0504237959	Sttly
29	BOUYE LOU IRIE	Pdt femme Bouzue	0748484955	Sttly
30	BUEH BI GOHI	chef de terre KAVAKA	0576338325	Sttly
31	NIYANZU Moise	MSLU Zuehede	0707833485	Sttly
32	TANOU Kouassi Jean	DR Environ	0747178080	Sttly
33	TOKPA KLA CYNTHIA	DD METINADER	0707593112	Sttly
34	KOUASSI K. MARTIAL	DNEER Zla	0707788303	Sttly
35	Kouame K Landry	TSOPA ANABER	0707442162	Sttly
36	ZAMBLE GUILLAUME	MBR CNJCI	0789109102	Sttly
37	HOPABLI ZAHU ARNAUD	AGENCE ORANGE	0709794855	Sttly
38	Kouassi Koukou Yannick	AGENCE DTN	0555133120	Sttly
39	BOH BI TRA INNOCENT	PRÉSI GONHOMBO	0706596444	Sttly
40	IRA BI TRA	BOH TRA	0555367371	Sttly
41	SORD HONVDGU	DR Transport	0747373544	Sttly
42	Boti Irie Bi Bri Reulle	R. chef de Goreté	0564468801	Sttly
43	Ta Bi Zamble Sylvain	R. chef Goreté	0504869415	Sttly
44	Boure' BI BOH THEODORE	Pdt Jeunes Bouzue	0709604801	Sttly
45	MAHET YANNICK	Adjoint ADM	0709578320	Sttly
46	Guepa Emile	Adjoint p. force	0709552683	Sttly
47	BO SPA Ange	ministère des transports	0707762121	Sttly

48	Mamadou Traoré	BP 2474	07.07.2006	C
49	Fate Bi Be	Chief Kagame		
50	Profi Bi Bo	Chief Kagame	07.07.2006	
52	GUEI STANISLAS	Adjoint Admin	07.08.2002	
53	TRA Bi FIE	Barbier	05.06.2003	
54	KOUANE THERIAULT B	CIE	07.09.2003	
55	ELZA K. BERTÉ	CCAB	07.09.2003	
56	Amami Robert	BP 219	07.08.2002	
57	TRA Bi GOH NORBERT	CNRCT	07.06.2005	
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				



DEPARTEMENT : DEEH

COMPTE RENDU SYNTHETIQUE DE REUNION EXTERNE

Date : 29/08/2022

Heure de début : 10 H 45

Heure de fin : 12 H 21

Lieu : Salle de réunion Préfecture de
Mankono

**Objet : Etude d'Impact Environnemental et
Social (EIES) du projet de bitumage de la
voie Mankono - Zuenoula**

Organisme initiateur : BNETD

Président de séance : Préfet de Mankono

Participants : voir liste de présence

Compte rendu à diffuser à :

- Mme KACOU, Directrice du DEEH,
- Mme KOUAKOU, Chef de service
ESDP
- M. Djramado, Directeur Adjoint
DEEH,
- M. KOUTOUAN Lobassé, Chef de
service EEDD

Ordre du jour

1. Information et sensibilisation des
populations,
2. Présentation du projet.

Etabli par : ANGBAN Bernard

Emargement :

Intervention de la Préfecture de Mankono

Le Préfet de Région du Béré, Préfet du département de Mankono a dit des mots de bienvenu à l'ensemble des responsables administratifs et autorités coutumières, venus assister à la rencontre d'information et de sensibilisation du public dans le cadre de l'EIES du projet de bitumage de la voie Mankono - Kongasso - Zuenoula. Il présente les membres de l'équipe projet BNETD, les objectifs de la mission qui est de réaliser une EIES. Il explique que l'Etat de Côte d'Ivoire envisage le bitumage de la voie Mankono – Zuenoula, en vue de faciliter le déplacement des personnes et des biens.

Tout en indiquant l'importance du projet, le Préfet exhorta les différents participants à accorder une attention particulière à toutes les informations qui seront données par l'équipe projet du BNETD.

Intervention du BNETD

L'équipe projet du BNETD, conduite par Mme DROH, chef de mission, après les civilités, a remercié le corps préfectoral, les responsables administratifs et les autorités coutumières pour leur présence. Ensuite, elle présenta les membres de l'équipe du BNETD et fait noter la nécessité de réaliser une étude d'impact environnemental et social dans le cadre d'un projet. Il explique que l'EIES est instituée par la loi relative au code de l'environnement et que l'objectif de l'EIES est de maîtriser les impacts dans

	le cadre d'un projet. Elle indique qu'il s'agit des impacts potentiels et de proposer des mesures d'atténuation. En outre, elle présente la méthodologie de l'étude qui est la réalisation d'entretien avec les parties prenantes, les administrations, les autorités coutumières et la réalisation des études spécifiques (évaluations agricoles, immobilières, études faune et flore, etc.). Elle conclut en indiquant que des visites seront effectuées sur le terrain pour la poursuite de la collecte des données.
Intervention du public	Cette partie a permis aux autorités administratives, coutumières et aux populations d'exposer leurs avis et leurs doléances à la délégation du BNETD. Ces préoccupations portent sur les points suivants : - Le nombre de chaussées de la voie à bitumer ; - L'emploi des jeunes comme main d'œuvre ; - La purge des droits coutumiers ; - La date de démarrage des travaux ; - Le linéaire de bitume prévu à l'intérieur des localités traversées ; - Le temps prévu pour la réalisation des différentes études. Les éléments de réponse apportés par la délégation aux questions des intervenants sont exposés dans le tableau suivant :

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
1. Monsieur le Député de Mankono, fait noter que le jour du 29 août 2022, sera un jour inoubliable car la population attendait le bitumage de la voie Mankono – Zuenoula qui facilitera le transport des marchandises et le déplacement des habitants. Il explique que le projet va permettre le désenclavement de la région du Béré 2. Monsieur le Vice-Président du Conseil Régional, dit des mots de satisfaction et il fait noter que la population adhère à 500% au projet de bitumage de la voie Mankono –Zuenoula. Par ailleurs, il souhaite savoir si la voie à bitumer sera en 2X2 voies ; il souhaite que cela soit en 2X2 si ce n'est pas ce qui est prévu. En outre, il souhaite que le recrutement de la main d'œuvre locale et il demande à savoir si la Banque Européenne est impliquée 3. Monsieur le représentant du Maire de Mankono, dit des mots de bienvenue aux participants et il souhaiterait que le projet soit réalisé dans un bref délai	L'équipe projet dit avoir pris bonne note. A la préoccupation, l'équipe projet a expliqué que la traversée des villes de Mankono et Zuenoula, la voie sera en 2X2 voies et 2X1 en dehors des villes. Par ailleurs, l'équipe projet a indiqué que quelques voies secondaires seront bitumées à l'occasion L'équipe projet dit avoir pris bonne note et que la doléance sera transmise

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
4. Chef de Terre, dit des mots de satisfaction car le bitumage de la voie Mankono - Zuenoula va désenclaver Mankono et toute la région du Béré ; toutefois il a fait des doléances qui sont de mettre à disposition des moyens financiers les sacrifices à faire pour le succès du projet, le bitumage des voies secondaires et la purge des droits coutumiers 5. Chef Canton, dit des mots de satisfaction et il souhaiterait le démarrage effectif des travaux 6. Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, fait noter que le Ministère de l'environnement a été omis ; par ailleurs il aimerait savoir qu'est ce qui se passera après la durée de vie d'une voie bitumée qui est de 20 ans. En outre, il souhaiterait savoir le linéaire de bitume prévu à l'intérieur des villes traversées par le projet 7. Monsieur KOUE Justin, représentant le représentant le DR des transports, aimerait que l'OSER soit impliquer à la réalisation du projet ; en outre il demande à l'équipe projet de collecter des données accidentogènes auprès des services de sécurité (Gendarmerie, Police, etc)	A cette préoccupation, l'équipe du BNETD indique que les doléances seront transmises L'équipe projet dit avoir pris bonne note et elle a rassuré les populations de la volonté de l'Etat de réaliser le projet L'équipe projet a fait noter que le Ministère de l'environnement est associé car les TDRs de l'étude d'EIES sont élaborés par l'ANDE qui est une structure de du Ministère de l'environnement A cette question, l'équipe projet BNETD fait noter que toutes les parties prenantes dont l'OSER sont impliquées à la réalisation du projet

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
8. Monsieur MORIBA Fofana, souhaiterait connaitre la durée de l'étude d'EIES	Suite à cette intervention, la séance fut levée par le Préfet de Mankono

DISTRICT DU WOROBA

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

REGION DU BERE

DEPARTEMENT DE MANKONO

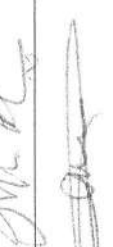
PREFECTURE DE MANKONO

LISTE DE PRESENCE

De la réunion du : lundi 29 août 2022

Lieu : Salle de réunion de la préfecture de Mankono

Objet : Réunion d'information et de consultation publique du projet de bitumage de la route Mankono - Zuénoula

N°	NOM ET PRENOMS	FONCTION	CONTACTS	SIGNATURE
01	GOUESSE Jules	Préfet de Région	0707895859	
02	VANIE Jean François	Sous-Préfet	0708653635	
03	FOFANA Epse HEÏTE SALINATA	DÉPUTÉ	0707091749	
04	KONE' Guisse	Conseiller Municipal	0707091749	
05	Cdt K. Wera Franc	Comte au motif Bony et Fofana Mankono	0707091749	
06	Oue ADAMS Samay Louis	Officier de Police	0544887926	
07	EDUARDY KASSO'NI	KCHET FACI	0707091749	
08	Kouakou Barthélémy	CB Mankono	070801-74-66	

N°	NOM ET PRENOMS	FONCTION	CONTACTS	SIGNATURE
09				
10	KISSIEDOU Goss DROIT Polagie	Sp. Environnement	0709600941	
11	AKISSAN Bernard R.N	Sciences / Biologie	0757528671	
13	TIMITE VASSIRKA	RADIO	0707184569	
13	Malet Karamoko	Representant chef de terre	0708636577	
14	Remoué Dossa	representant chef canton	0708348884	
16	SEA VANAMA	chef de village	0707-51-3290	
17	KARAMOKA Adjé	CHEF de village	0708493195	
18	Deah Maité	prof. paysan des chefs	076774004	
19	GORE JUSTINI	DD Brandport Seguela	0747460730	
20	Déa Vassama	Notable	0707-21-3161	
21	KONAN YAO THEODORE	DR. Environnement	07 08 10 68 19	
22	GIAOUSSOU-KARAMOKO	Taysan	01-01-95-35-66	
23	SILWE NAMOGO	NANDRISO	0101-61-10-79	
24	Yeo OUSMAKÉ	NANDRISO	0708 543213	
25	Le SSINA Nissé	NDRISO	0700419.90	

[illegible]

N°	NOM ET PRENOMS	FONCTION	CONTACTS	SIGNATURE
42	Dosso Lemissa	Enseignant	0707652628	
44	Dosso Kéle NASSA	Agent Informatique	0141671463	
45	FIRIANA Nourouddine Ousmane	Colonel / R - Gendarmerie NANKORO	0747425882	
46	DATADO Cissé	CHIEF DE GARDE TTF	0707321420	
47	OBDOU DOMARIC	TECHNICIEN SUP DEER	0777790196	
48	LOUA KPEUDEU ETIENNE	MOULU	07.77-02-81-62	
49	KOUARTIZ V. CLAUDE ARMAND	BO MINES	0708278368	
50	Kouamé Hermann	ASST. DIR MIN. MINADER	0708377322	
51	ASSI Odile	CODEC	01.01.34.9700	
52	NATALY DOSSO Euse SEHUE	Groupement Femminin FAFEM	0708351032	
53	KARAWKO LASHINA	Notable	0707148657	
54	KARAWKO GABUSOU	Notable	0709446086	
55	Dosso MAHOUA	Notable	0707918459	
56	Sy Abdou Ibrahmane	Commerçant	0788340169	
57	Dosso MEBREJA	Président de l'Association	0708248056	
58	SEHONGO MOUTOUKAT AMISSOU	ADJOINT AU PRÉSIDENT	05-44-27-34-57	

N°	NOM ET PRENOMS	FONCTION	CONTACTS	SIGNATURE
59	SEMENGO DRAMANE	PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION DES CULTIVATEURS	05-45-31 00-83	
60	YEONABANG	CHEF DE VILLAGE	05-06-16-82-92	m
61	YEO DONA POHO	ADJOINT AU CHEF DE VILLAGE	05-45-76-40-02	
62	VABECO Cisse	PRÉSIDENT DES JEUNES (CISSELA)	07-09-08-32-29	4
63	DOSSO MEBANGA	Président des Jeunes	07-08-24-80-56	
64	FOFANA BOIKO	PRÉSIDENT DE PETIT PAYS	07-47-60-34-47	
65	DIALLO Moumoudou	enfonçage	07-45-10-19	
66	DIALLO Aliou	Bouquage	02-34-06-44-08	250
67	Digbi Clément	chef du village de Kavalaboum	01-52-53-54-87	
68	Dosso LOSSENI	opérateur économique	07-09-81-06-09	
69	FOFANA ADAMA	Président des commerçants	07-08-08-32-53	
70	Fofana Youssouf	Chf. Arb. du Paire de Koyasso	07-47-52-28-49	
71	Tioté Saty	Chf. de Village Kavalaboum	07-07-74-29-34	Sup
72	DIALLO ABIBA	Conseiller Municipal	07-09-96-37-42	
74	Yéo Djolomé	Président du village	07-47-43-97-04	
75				

 DEPARTEMENT : DEEH COMPTE RENDU SYNTHETIQUE DE REUNION EXTERNE	Date : 01/09/2022 Heure de début : 10 H 00 Heure de fin : 12 H 00 Lieu : Salle de réunion Sous-Préfecture de Kongasso Objet : Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de bitumage de la voie Mankono - Zuenoula
Organisme initiateur : BNETD Président de séance : VOLI BI Zamblé, représentant du Sous-Préfet de Kongasso Participants : voir liste de présence	Compte rendu à diffuser à : - Mme KACOU, Directrice du DEEH, - Mme KOUAKOU, Chef de service ESDP - M. Djramado, Directeur Adjoint DEEH, - M. KOUTOUAN Lobassé, Chef de service EEDD
Ordre du jour 1. Information et sensibilisation des populations 2. Présentation du projet	Etabli par : ANGBAN Bernard Emargement : 
Intervention du représentant du Sous-préfet de Kongasso	Monsieur VOLI Bi Zamblé, le représentant du Sous-préfet de Kongasso, a dit des mots de bienvenu à l'ensemble des responsables administratifs et autorités coutumières, venu assister à la rencontre d'information et de sensibilisation du public dans le cadre de l'EIES du projet de bitumage de la voie Mankono –Kongasso - Zuenoula. Il présente les membres de l'équipe projet BNETD, les objectifs de la mission qui est de réaliser une EIES. Il explique qu'il s'agit du bitumage de la voie Mankono – Kongasso – Zuenoula, en vue de faciliter le déplacement des personnes et des biens. Par ailleurs, le représentant du Sous-Préfet, a exprimé sa joie pour la réalisation de ce projet qui va désenclaver la sous-préfecture de Kongasso. Ensuite, il a dit des mots d'excuses du Sous-préfet, qui est empêché du fait de ces charges. Enfin, le représentant du Sous-préfet a demandé une attention particulière à toutes les informations qui seront données par l'équipe projet du BNETD.

Intervention du BNETD	L'équipe projet du BNETD, conduite par Mme DROH, chef de mission, après les civilités, a remercié le représentant du Sous-Préfet, les responsables administratifs et les autorités coutumières pour leur présence. Ensuite, elle présenta les membres de l'équipe du BNETD, le projet et ses objectifs ; puis elle fait noter la nécessité de réaliser une étude d'impact environnemental et social dans le cadre d'un projet. Elle explique que l'EIES est instituée par la loi relative au code de l'environnement et que l'objectif de l'EIES est de maîtriser les impacts dans le cadre d'un projet. Elle indique qu'il s'agit des impacts potentiels et de proposer des mesures d'atténuation. En outre, elle présenta la méthodologie de l'étude qui est la réalisation d'entretien avec les parties prenantes, les administrations, les autorités coutumières et la réalisation des études spécifiques (évaluations agricoles, immobilières, études faune et flore, etc.). Elle conclut en indiquant que des visites seront effectuées sur le terrain pour la poursuite de la collecte des données.
Intervention du public	Cette partie a permis aux autorités administratives, coutumières et aux populations d'exposer leurs avis et leurs doléances à la délégation du BNETD. Ces préoccupations portent sur les points suivants : - Le linéaire de bitume prévu à l'intérieur des villes ou sous-préfectures traversées par le projet ; - L'emploi des jeunes comme main d'œuvre ; - La doléance pour la construction d'un château d'eau ; - La purge des droits coutumiers ; - La date de démarrage des travaux ; - Le temps prévu pour la réalisation des différentes études. Les éléments de réponse apportés par la délégation aux questions des intervenants sont exposés dans le tableau suivant :

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
1. Monsieur TIOTE Sati (chef de village Kouroukourougouna), a fait une doléance qui est la construction d'un château d'eau pour le village 2. Imam de Kongasso, a exprimé sa joie pour la réalisation du projet de bitumage de la voie Mankono – Kongasso – Zuenoula et il a fait des prières pour la réussite du projet 3. Monsieur BAGATE Meboua (chef de village Tofesso), exprime sa joie pour la réalisation du projet qui traverse son village 4. Monsieur BAGATE Bema (chef de village de Bourounou), dit être content pour la réalisation du projet et a fait des prières pour la réussite du projet 5. Monsieur TIOTE Abdoudouly Karim (Vice-président communal de la jeunesse), fait noter sa joie et il souhaiterait l'emploi des jeunes pour les activités qui ne nécessitent pas de qualification ou des diplômes	A cette préoccupation, l'équipe projet a indiqué qu'elle transmettra la doléance faite L'équipe projet dit avoir pris bonne note des bénédictions L'équipe projet dit avoir pris bonne note A cette préoccupation, l'équipe du BNETD indique que les doléances seront transmises L'équipe projet dit avoir pris bonne note des doléances qu'elle va transmettre Suite à cette intervention, la séance fut levée par le Préfet de Zuenoula

LISTE DE PRESENCE

REUNION ☒

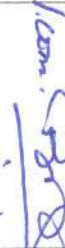
FORMATION ☐

AUTRE ☐

Précisez :

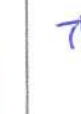
OBJET :

Date : 01/09/2022 Lieu : KONA 830

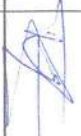
N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
01	NOLI B1 EAMBLE	Représentant du Sous-PREFET	04 47 20 55 63	nolizgambel@gmail.com	
02	Hma DROH Reagie	BNETD	0709604941	phissiedou@bnet.dz	
03	ANGBAN Bernard	BNETD	0757568471	langban@bnet.dz	
04	BAATIBA ABOU	MAINE	074944442	abou6904@gmail.com	
05	TEBA BATHA	Maire Région	0708366444		
06	Kouane Joseph Hamam	Agent REPRESENTANT	0708377322	hamamkouane2012@gmail.com	
07	One Zoumana kmo	chef de service	0708354622	zoumanekmo@gmail.com	
08	CELLIBAY Ibrahim	Secrétaire adjoint	078078922	ibrahymcellibay@gmail.com	

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
09	KOBERA Yacoubra	Agent Plaine	0703421368		
10	BAGAYE UAHOUSSA	PRESIDENT DE JEUNE BAROUNOU	0544976739		
11	BAMBAKOMBA Julien	AGENT DE MAIRIE	0506964494		
12	SHINDOU BAGAYE	PRESIDENT DE JEUNE TOUNSA LA			
13	TRAORE INZARA	PRESIDENT DE F CENAZISSO	0747962670		
14	BANKA Nourra	Agent Plaine	0749351486	bankamoussa892@gmail.com,	
15	Tiste Iabainky	Agent de Plaine	0748642550		
16	BAGATE Joly	CHEF du village Founga	0702531956		
17	BATBA FAL ABOUNENE S.	President de la Jeune Commune	0704118807	Pierrefort@gmail.com	
18	KARANDKO BAMBBA	Secrétaire du club GIBENA	0744393379 0153925981		
19	BAMBBA LACINA	COMMERCEANT	0545142460		
20	THIEG. DONATE AYMENE	Agent SP Nongasso	0101097328	thiedonate@gmail.com	

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
09	Tioté SATI	CHEF de VILLAGE de KOUROUKOUROUNGA	07-07-74-29-35		Suey
10	ADAMA Tioté	CHEF ADJOINT KONGASSO	07-07-14-13-79		
11	ADAMA Tioté	ADJ CHEF KOUROUKOUROUNGA	0781655832		
12	KARAMEKO OUSSOU	CHEF KOUNKADIBOUSSOU	0504-183904		
13	BOSSO Nessoïre	CHEF GBAZINASSO	0707510182		
14	ISSIAKA BAMBIA	R: Des JEUNE KOUROUKOUROUNGA	0709619420		
15	Tioté ABoubouly. KARIM	VICE PRESIDENT COMMUNAL	8708724449		
16	Tioté MAMABOU	//	0504312569		
17	TAIO DIOGÉ	chef du village	0707630961	botadiboussou	
18	DIOGÉ Clement	8045. chef Koukououma	01-52-53-5457		
19	Silue Selsou	chef de village minimkrisso	07-47-68-27-24		GM
20	Tioté DIOGÉ	chef de village niendibe	05-46-58-37-85		O

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
09	DIGBE LETO	Éducateur	07-47-83-09-30		
10	BAMBA MAMADOU	IMAM	05 96 35 37 25		
11	MAMADOU BAMBHA	IMAM CENTRAL	0709685208		
12	ISTIAEL SITE	IMAM	0708283222		
13	MARIE-KARRANDKO	PRESIDENTE DES Femmes de KAVAGOUHA			
14	BAMBHA FALYCOU	AGENTS de MAIRIE	05 56 29 42 00		
15	BAMBHA MOUSSA	IMAM	07 68 34 15 50		
16	BAMBHA ABOU	R	05 55 96 33 51		
17	BAMBHA YOUSSEUF	IMAM	07 77 39 55 42		
18	Festé Jany	Secrétaire	07 08 73 50 22		
19	BAMBHA INZA	CURATEUR	0709088919		
20	SILUE BRAHMA	CURATEUR	05 74 00 06 51		

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
09	Niangé Lame	Secr. chef élag.	0747867467		
10	TIOË NOGOMO	CURTIVATEUR	0757415180		
11	KONE BRAHIMA	ELEVE	0545998400		
12	TIOË DAOUDA	SG de chefbu	0564717600		
13	AMARA BATHA	CURTIVATEUR	0757059683		
14	YOUSOUF BATHA	CURTIVATEUR	0707150266		
15	YOUSOUF BATHA	CURTIVATEUR	0545974718		
16	FIRMAIN GOGBE	CURTIVATEUR	0749910175		
17	TIOË KASSOUH	CURTIVATEUR	0555004643		
18	TIOË MAMADO	CURTIVATEUR	0504783147		
19	BATHA TCHÉ ZIE	CURTIVATEUR	0555617985		
20	TIOË ALEXIS	TÉQUICIEUX	0747697762		

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
09	TIOË LASSANH	COÛTEUR	0748131374		
10	BATHA LASSINA	CHAUFFEUR	0546152059		
11	TIOË GAOUSSOU	R	0799501228		X
12	BAMBA ABATHA	PRESIDENT DE JEUNE KONGASSO	0556881668		
13	TIOË YOUSSEUF	PRESIDENT DES FONGA	0575407389		
14	BAMBA NATHANATHA	PRESIDENTE DE FEMME FONGA	0546102702		
15	BAMBA SOUMAILA	R	0554320416		
16	KARAKO DOUAH	CURTIVATEUR	0707188536		
17	BAMBA MORY	SG-KEF-	0787080360		
18	BAMBA KO DRAMANE	PB-Source	0504008307		
19	BAGATE BETHA	CHEF DE VILLAGE BOUROUNOU	0749932913		
20	BAMBA THAMBOU	CURTIVATEUR	0787412177		



DEPARTEMENT ENERGIE ENVIRONNEMENT HYDRAULIQUE (DEEH)

LISTE DE PRESENCE

REUNION ☐

FORMATION ☐

AUTRE ☐

Précisez :

OBJET :

Date :

Lieu :

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
01	KADIGE OUSTAYE	Représentant du chef	07-89-34-63-88		
02	BAGATE IBRAHIMA	Secrétaire de chef	0143 86 17 56		
03					
04					
05					
06					
07					
08					

¹ Prière renseigner entièrement votre numéro de téléphone
CODE : BNE-PM2-ERQ01, Version 04, Date : 10/03/2022, Page 1/2



DEPARTEMENT ENERGIE ENVIRONNEMENT HYDRAULIQUE (DEEH)

LISTE DE PRESENCE

REUNION ☐

FORMATION ☐

AUTRE ☐

Précisez :

OBJET :

Date :

Lieu :

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
01	GAUSSOU BAMBA	AGENT DE MARQUE	07474193 66		
02	TIOLE LEMERIKIANE	PRÉSIDENTE DE FEMME KOUROUKOUKOUNGA	0544793820		
03	NÔGNIAN TIOÏE		0768341338		Celu
04	KONE KARIDJA	R.F	0506964494		vn
05	TRIE ZORLOU	R.F	0709373819		id
06	TIOÏE NEGRENA	R.F	0171046898		chus
07	FOFANA FATOU	R.F	0584514629		+
08	BAMBA NAKORRY	R	0506927076		

¹ Prière renseigner entièrement votre numéro de téléphone
CODE : BNE-PM2-ERQ01, Version 04, Date : 10/03/2022, Page 1/2



DEPARTEMENT ENERGIE ENVIRONNEMENT HYDRAULIQUE (DEEH)

LISTE DE PRESENCE

REUNION ☐

FORMATION ☐

AUTRE ☐

Précisez :

OBJET :

Date :

Lieu :

N°	Noms & Prénoms	Entité / Fonction	Téléphone fixe ¹ ou Mobile	E-mail	Visa
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08	BAGATE MEBOUA	CHEF de VILLAGE	0747552191		

**COMPTE RENDU
SYNTHETIQUE DE REUNION
EXTERNE**

Date : 07/02/2023

Heure de début : 10 H 00

Heure de fin : 11 H 42

Lieu : Salle de réunion Sous-Préfecture de
Kongasso**Objet : Etude d'Impact Environnemental et
Social (EIES) du projet de bitumage de la
voie Mankono – Zuenoula/Mission
d'évaluation de la BAD****Organisme initiateur : AGEROUTE****Président de séance :** Sous-Préfet de
Kongasso**Participants** : voir liste de présence

Compte rendu à diffuser à :

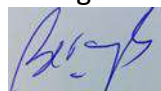
- Mme KACOU, Directrice du DEEH,
- Mme KOUAKOU, Chef de service
ESDP
- M. Djramado, Directeur Adjoint
DEEH,
- M. KOUTOUAN Lobassé, Chef de
service EEDD

Ordre du jour

1. Projets connexes
2. Identification des besoins des besoins
des populations.

Etabli par : ANGBAN Bernard

Emargement :

**Intervention
du
représentant
de
l'AGEROUTE**

Le représentant de l'AGEROUTE, chef de mission de la zone du projet, a remercié les autorités administratives et coutumières de Kongasso pour leur déplacement et il a expliqué que la BAD effectue une mission d'évaluation en vue de confirmer les besoins exprimés par les populations en 2019 en vue de préparer les projets connexes au projet de bitumage de la voie Mankono Zuenoula. A cet effet, il a souhaité une attention particulière à l'intervention de la BAD et une participation des populations pour l'identification des besoins.

**Intervention
de la BAD**

La BAD à travers son représentant a exposé en indiquant que la BAD était passée en 2019, dans le cadre de la préparation du projet de bitumage de la voie Mankono – Zuenoula en passant par Kongasso. Il fut question d'identifier les besoins des populations en vue de constituer des projets connexes. Car l'intervention de la BAD ne se limite pas seulement au projet de bitumage de la voie Mankono – Kongasso –Zuenoula ; elle prend en compte les besoins des populations à travers la réalisation de projets connexes. Les besoins des populations pris en compte par la BAD, doivent être dans les domaines suivants : Intrants, pistes agricoles, sécurité routière (à travers la construction des clôtures des écoles et centres de santé à

	proximité de la voie à bitumer), santé (ambulance médicalisée) et forages (pompes hydrauliques). Ainsi, la BAD à travers son représentant a dit être à l'écoute de l'ensemble des populations, dans toute sa composante en vue d'identifier les besoins ou confirmer les besoins exprimés en 2019 par les populations.
Intervention du Sous-Préfet de Kongasso	Le sous-préfet a dit des mots de bienvenu à l'ensemble des responsables administratifs et autorités coutumières, venus assister à la rencontre. Par ailleurs, il a demandé aux populations de présenter les différents besoins dans les domaines présentés par la BAD.
Intervention du public	Cette partie a permis aux autorités administratives, coutumières et aux populations d'exposer leurs besoins en vue de permettre la réalisation des projet connexes

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
1. Monsieur le sous-préfet de Kongasso, fait noter qu'il souhaiterait le renforcement des capacités des jeunes pour un meilleur accompagnement 2. Représentant du directeur du Lycée de Kongasso, dénonce le fait que les projets ne sont achevés en expliquant qu'il était prévu 5 km de bitume dans le cadre d'un projet de bitumage, qui n'ont pas été réalisés. 3. Vice-Président du conseil général, fait noter qu'au niveau du lycée moderne de Kongasso, les salles sont délabrées et qu'il n'y a pas de point d'eau. 4. Représentant du Directeur de l'école primaire publique de Kongasso, explique que l'école primaire dont il est le directeur, ne dispose pas de clôture 5. Présidente des femmes, fait noter que les femmes de Kongasso, rentrent des difficultés d'évacuation des produits agricoles ; car elles ne disposent pas de moyens de transports des produits agricoles ; en plus les pistes sont dans un état de dégradation avancée. Par ailleurs, elle indique qu'il existe 13 associations féminines à Kongasso ; le domaine d'activité est :	A toutes ces préoccupations, la délégation dit avoir pris bonne note et elle encourage les populations à demeurer dans les associations car cela constitue un atout pour bénéficier des projets connexes. Suite à cette intervention, la séance fut levée par le Sous-Préfet de Kongasso, en demandant à la population de se rapprocher de l'équipe du BNETD en vue

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
l'achat et la vente des produits agricoles. Ces associations interviennent dans la production et la transformation du manioc ; par conséquent elles souhaiteraient être équipées dans ce domaine.	d'amplifier les différents besoins au cours des rencontres dans les villages

REGION DU BERE

.....
DEPARTEMENT DE KOUNAHIRI.....
SOUS PREFECTURE DE KONGASSOREPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
UNION- DISCIPLINE- TRAVAIL

DATE : 07-02-2023.....

.....
OBJET : ...MISSION... D.E... L.A.B.A.D... Seance de travail / Kongasso**LISTE DE PRESENCE**

N	NOM ET PRENOMS	FONCTION	NUMERO DE TELEPHONE	EMARGEMENT
1	KONE MOUSSA	Sous-préfet	0757 83 14 81	
2	BATIBA ABDOU	Maire	0749 41 41 42	
3	ABDOU FRANCK	CDER/AGEROUTE	0708 68 77 04	AF
4	Eugène YAO	CE / ANAE	0747 10 72 73	J
5	ATOU BENDÉ	AE / BNETD	0779 36 52 38	
6	SILIE NARIAN	CE / BNETD	0757 53 77 86	
7	KOUASSI VALENTIN	CE / BNETD	0747 77 12 88	
8	TRAORE Abdoulaye	CP / AGEROUTE	05 05 48 05 02	
9	VOLI BI ZAMIZIE	G-SP-KGSO	0747 20 55 63	
10	Quattara Dumar	REDACTED	0709 71 79 77	
11	Zébo DROU	CP pour l'Énergie	0708 73 65 22	
12	KISSIEDOU ERDROH ?	Environnement	0709 60 69 61	
13	ANGBAN BERNARD	Sociologue BADO	0777 56 81 71	
14	TWO NANLOUROGO	MEDECIN-CHEF	0707 45 70 51	
15	N'Goussan N'Gouan Norbert	Directeur Zone Ouest	05 06 33 30 16	
16	BALAS Cheikhou	Chargé principal des affaires	07 88 20 36 03	
17	MBODI Modar	Economiste	BAD 0707 72 06 52	
18	MUNYARUYENZI Philippe	Chargé des Projets	BAD 0566 00 93 75	
19	MR: TIEBA BAMBA	Maire Adjoint	07 08 36 64 42	
20	BAMBA KOMBA Julien	AGENTS MAIRIE	0707 43 61 82	
21	BAMBA YOUSSEUF	IMAM	07 77 39 53 41	
22	MAMADOU BAMBA	Planteur	05 56 95 37 25	
23	BAMBA LASSANA	IMAM	05 04 11 98 69	
24	BAMBA MAMADOU	Planteur	07 09 68 52 08	
25	MORIFINIG BAMBA	Planteur	07 64 98 60 30	
26	BAMBA MOUSSA	Planteur	07 68 36 15 50	
27	BAMBA LACINA	Planteur	05 85 49 36 63	
28	Bamba Yacouba	Planteur		
29	YAMISSA Bamba	Planteur		
30	TOTE ABDOULY KARIMI	Commerçant	0708 42 44 49	
31	TOTE BAOUA	SG chef de file	07 68 53 37 03	

32	TRAORE INZA	President	0747382610	tu
33	NIHAYE LAMIA	SGI chef Cbz	0747567467	Adi
34	DOSSE MESSOTIE	Adi- chef Cbz	0707518185	Adi
35	SORO SEYDOU	chef village	0546125211	Adi
36	GOLY GNAHE	chef de village	0505483166	+
37	TERE DIGBE	chef de village	0743210667	0
38	SILUE SEKOU	chef de village	0747642724	SA
39	DIGBE RAOUL	S.G. chef	071008464	CM
40	MANICISSE BEMA	S.G. chef T.	0596273569	Adi
41	BAGATE ABDOU	Adi chef	0747599944	Adi
42	BEMBA BAGATE	CHIEF TH	0743898	Adi
43	BAGATE CASSINA	PJ TOFES	0605751431	Adi
44	BAMBA VAZOU MANA		0702513588	Adi
45	SIRIKI DAGNOGO	Rep commun	0153208582	+
46	BAMBA DADUNA dit GBAÏO	Presi Jeune	0747600862	-
47	TIOÏE BEMBO	Secrétaire	0708735022	Adi
48	FOUA TIOÏE	CHef du Village	077755468	Adi
49	ZIA LOU IRIE Laurentine	Président	??	+
50	ZONAN BI VANY Théodore	Président		
51	SILUE ISSA	Président	0565310010	WCS
52	NIAYE FAUSTIN	Président	0500310489	DA
53	COULIBALY ISSOUF	chef village	0150028087	2
54	BAMBA Mamadou	Président	0505174026	Adi
55	BAMBA MORY	S.G. chef	0787080860	Adi
56	BATRA-JACOURA	Rep chef	0584544334	Adi
57	Bamba Nakouma	Président		
58	Bamba Naminata	Président	0709685208	Adi
59	ZOGBE Adama	Planteur	0747099134	Adi
60	Naou Mamadou	Président	0554318669	Adi
61	SORO NANGA	Rep chef	0757174488	Adi
62	TIOÏE ISSILA	Planteur	0769810576	Adi
63	Bazale Hamadou	Président	0566376739	Adi
64	SORO ISSOUF	Président	0747583253	Adi
65	LEO Goua Etouard	CHef Tribu	0708651105	Adi
66	DIGBE CLEMENT	Kaya Gouma	0152535487	Adi
67	BAGATE SORY	chef de troupe	0558874003	Adi
68	TIOÏE ADAMA	chef de troupe	0504073472	Adi
69	TIOÏE DANGBA	chef de troupe	0747372219	Adi
70	TIOÏE SATI	chef de troupe	0707742935	Suif

71	LISA BENIE HORTENSE G-	chef socio Main	0759698286	14
72	KARAMOICO Bamba	S. G. chef Bamba	0747393379	18
73	TWO Yalamisso	principal	0778982617	18
74	COHIBAHY BANGA 2	APS	078897502	18
75	TWO NAMLOUROUGO	Medecin - chef	0707457056	18
76	P. XAVIER cordona M.	CURE	0708287215	18
77	BAGATE Bamba	chef Bamba	074932977	18
78	BAKO Yegbe Germain	chef de Terre		18
79	BADJO TIOTE	chef de terre		18
80	BAGATE Me'soua	chef Tofato	0747552191	18
81	Inza Bamba	conseiller KKga	0709010098	18
82	Amana Bamba	planteur	0788570596	18
83	LANDA TIOG	Notable KKga	055480639	18
84	ADAMA TIOG	chef Ad. KKga	0787658592	18
85	Zogbe' Nani	planteur	04-02-21-79-72	18
86	Djeudré Gogly	Just.		18
87	Oussouf Bamba	planteur		18
88	Yousouf Bamba	Notable	0707150266	18
89	Yousouf Bamba	Notable	070747602130	18
90	Yama Bamba	Notable	07370395	18
91	Gogly Sidi	Etudiant	0566906343	18
92	Yegbe Timothée	planteur	0586720713	18
93	Tiote Timoko	Notable	0748288517	18
94	Saindoli Bagate	planteur	01-62877587	18
95	Bamba Idoussa	planteur	0545733215	18
96	Kayouma Bamba	planteur	0709589835	18
97	Amana Bamba	planteur	0757059732	18
98	Inza Bamba	planteur	0709088919	18
99	Bamba Norman	Pte pour KKga		18
100	TIOTE NOGONA	Ad. pour		18
101	Bagate Salimata	Pte Tofato		18
102	Kamou Doumbig	Manager		18
103	Dileu Salimata	Manager		18
104	Kanghe Delphine	pour Bamba		18
105	SORY Bamba	Commerçant	0504874563	18
106	Bamba Yousouf	planteur	0545974738	18
107	Komba Bamba	conseiller	0505945072	18
108	Kirayiri Bamba	planteur	0161249420	18
109	Bamba Djéti	manager	0161249420	18
110	Bamba Sonadio	planteur	0545265047	18

111	BAMBA NOUNSA	C. EC	050533.1148	Chiff
112	BAMBA NAMORY	Chauffeur	0788606455	136
113	BAMBA FAL ABOLBAKAR S.	President Jeunesse Com.	0707118807	Bamfu
114	TIOFE VASSIRIKI	Principal Planteur	058474473	B
115	BAGATI Vato goma-	Planteur		B
116	LANTY Bamba	Transporteur	0767698908	B
117	GAOUSSOU BAMBA	AGENT DE MAIRIE	0747117366	B
118	Noel ZORABI	Planteur		B
119	Yeo Botagui	Planteur	0555184415	B
120	Holo Refoungokariga	Planteur		B
121	KANGBE Oyo Goumin	Adj. chef	0708481412	B
122	Kouange' Tere	Presid Jeune	0566077868	B
123	Douha Komato	Planteur -		B
124	Bamba Adoma	Ammanant	0789075771	B
125	Bamba Falikon	A. Dairine	0708388624	B
126	Dosseni Bakaryko			B
127	DOSO GAOUSSOU	Stagiaire	0789548978	B
128	Bamba Saka	Planteur -	0585935067	B
129	Karamoko WOUSSON	chef Karamoko	0504163904	B
130	Digbe Hountin	Prof. jennes K.	0504156333	B
131	Moussati TIOFE	Notable	0707749169	B
132	ZOGBE Zanti' Corand.	Planteur		B
133	Yeo GOFAGA	Planteur	0506949560	B
134	Kouassi N. Innocent	Planteur -	0504247710	B
135	Yeo Sengou			B
136	Kou Amadou	Planteur		B
137	Silue Sengou	recorcion		B
138	Bamba Loma		0558018706	B
139	Bamba Sineley.			B
140	Namaden Bamba.	Planteur		B
141	Bamba Nounsa			B
142	ZOGBE Bernand.	Planteur	07	B
143	BAGATE TIADABOU	STIAH		B
144	BAGATE DIDI	Ag SA	0503962426	B
145				B
146				B
147				B
148				B
149				B
150				B

COMPTE RENDU SYNTHETIQUE DE REUNION EXTERNE

Date : 06/02/2023

Heure de début : 14H 00

Heure de fin : 15 H 21

Lieu : Salle de réunion Préfecture de Mankono

Objet : Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de bitumage de la voie Mankono – Zuenoula/Mission d'évaluation de la BAD

Organisme initiateur : AGEROUTE

Président de séance : SG de préfecture représentant Monsieur le Préfet de Mankono

Participants : voir liste de présence

Compte rendu à diffuser à :

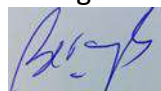
- Mme KACOU, Directrice du DEEH,
- Mme KOUAKOU, Chef de service ESDP
- M. Djramado, Directeur Adjoint DEEH,
- M. KOUTOUAN Lobassé, Chef de service EEDD

Ordre du jour

1. Projets connexes
2. Identification des besoins des besoins des populations.

Etabli par : ANGBAN Bernard

Emargement :


Intervention du représentant de l'AGEROUTE

Le représentant de l'AGEROUTE, chef de mission de la zone du projet, a remercié les autorités administratives et coutumières pour leur déplacement et il a expliqué que la BAD effectue une mission d'évaluation en vue de confirmer les besoins exprimés par les populations en 2019 en vue de préparer les projets connexes au projet de bitumage de la voie Mankono Zuenoula. A cet effet, il a demandé une oreille attentive à l'intervention de la BAD et une participation des populations pour l'établissement des besoins.

Intervention de la BAD

La BAD à travers son représentant a exposé en indiquant que la BAD était passée en 2019, dans le cadre de la préparation du projet de bitumage de la voie Mankono – Zuenoula en passant par Kongasso. Il fut question d'identifier les besoins des populations en vue de constituer des projets connexes. Car l'intervention de la BAD ne se limite pas seulement au projet de bitumage de la voie Mankono – Kongasso –Zuenoula ; elle prend en compte les besoins des populations à travers la réalisation de projets connexes. Les besoins des populations pris en compte par la BAD, doivent être dans les domaines suivants : Intrants, pistes agricoles, sécurité routière (à travers la construction des clôtures des écoles et centres de santé à

	proximité de la voie à bitumer), santé (ambulance médicalisée) et forages (pompes hydrauliques). Ainsi, la BAD à travers son représentant a dit être à l'écoute de l'ensemble des populations, dans toute sa composante) pour identifier les besoins ou confirmer les besoins exprimés en 2019.
Intervention de la Préfecture de Mankono	Le représentant du Préfet de Région du Béré, Préfet du département de Mankono a dit des mots de bienvenu à l'ensemble des responsables administratifs et autorités coutumières, venus assister à la rencontre. Il dit être en phase avec les représentants de la BAD en demandant à l'ensemble des populations d'exprimer les différents en vue d'aider à la constitution des projets connexes.
Intervention du public	Cette partie a permis aux autorités administratives, coutumières et aux populations d'exposer leurs besoins en vue de permettre la réalisation des projet connexes

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
1. Monsieur le représentant du chef de terre, fait noter qu'il souhaiterait la purge des droits coutumiers, des ressources financières pour l'organisation des cérémonies en vue de permettre la réalisation du projet, et l'emploi des jeunes lors de la réalisation des travaux. 2. Président des jeunes, dénonce le fait que les projets ne sont achevés en expliquant qu'il était prévu 5 km de bitume dans le cadre d'un projet de bitumage, qui n'ont pas été réalisés. 3. Vice-Président du conseil général, fait noter le non-paiement des salaires des jeunes qui avaient été utilisés comme main d'œuvre dans le cadre d'un projet de bitumage. 4. Présidente des femmes, fait noter qu'il existe une fédération des associations des femmes de Mankono, qui regroupe plus de 40 associations ; chaque association a au moins 30 membres. A cet effet, elle explique que ces associations interviennent dans le domaine agricole et autres	La délégation dit avoir pris bonne note et elle indique que la purge des droits coutumiers et les ressources pour l'organisation des sacrifices sont pris en compte dans les rapports d'EIES et du Plan d'Action de Réinstallation. Concernant l'emploi des jeunes pour les travaux, elle a indiqué qu'au moment opportun, les jeunes ou leurs représentants doivent se rapprocher des autorités administratives qui échangeront avec l'entreprise pour connaître les besoins en main d'œuvre. A la préoccupation, la délégation a expliqué que le projet évoqué n'est pas achevé A cette préoccupation, la délégation a expliqué que tous les projets ne fonctionnent de la même manière ; par conséquent elle rassure qu'il aura un suivi régulier des activités réalisées et des paiements effectués A cette préoccupation, la délégation indique qu'elle a pris bonne note de l'existence de ces associations qui est un atout pour bénéficier et gérer des projets connexes. Suite à cette intervention, la séance fut levée par le représentant du Préfet de Mankono, en demandant à la population de se rapprocher de l'équipe du BNETD en vue de présenter les différents besoins au cours des rencontres dans les villages

DISTRICT DU WOROBA

REGION DU BERE

DEPARTEMENT DE MANKONO

PREFECTURE DE MANKONO

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

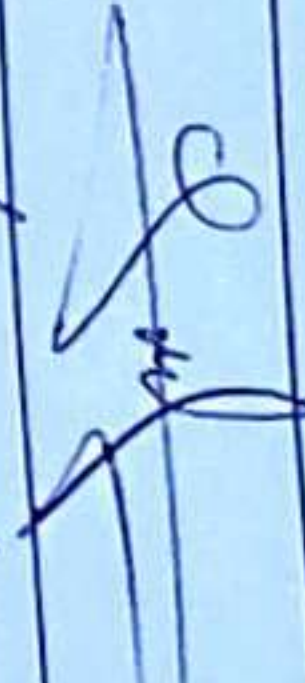
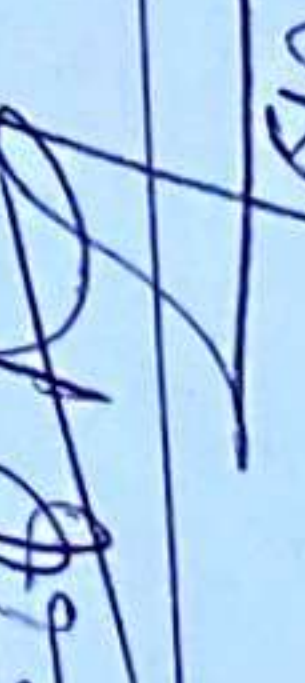
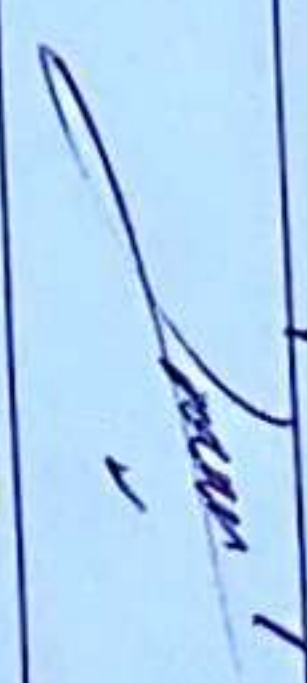
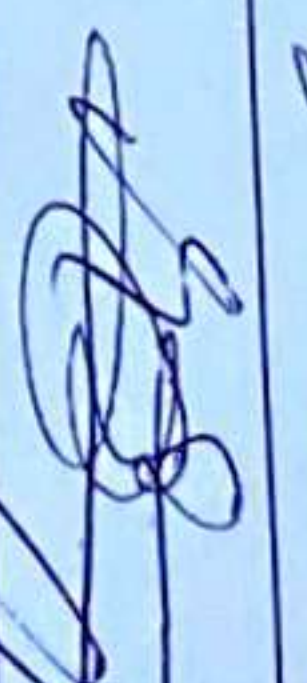
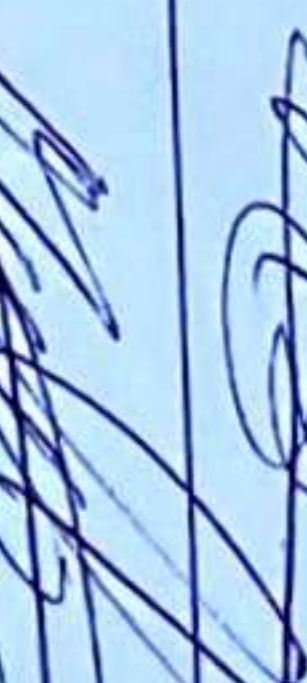
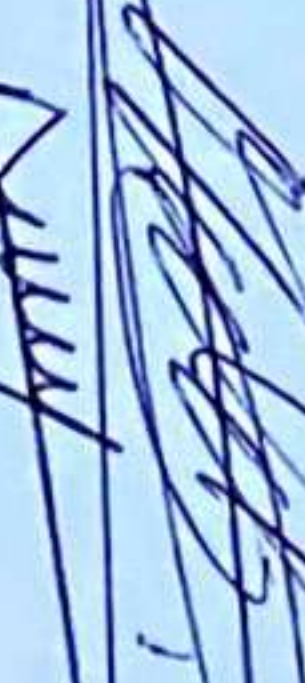
De la réunion du : lundi 06 Février 2023

Lieu : Préfecture de Mankono

Objet : Mission d'évaluation du programme de désenclavement des zones transfrontalière et agricole

LISTE DE PRESENCE

N°	NOM ET PRENOMS	FONCTION	CONTACTS	SIGNATURE
01	KOUADIO Brou Benoit	SG Préfecture	07 08 36 50 45	
02	MUNYARUYEZE Philipe	chef de mission de la BAD / évaluation	05 66 00 93 75	
03	ABEDJ Beotar	BAD / Economiste	+234 992086524	
04	ABOU Franck	AGEROUTE / CHER	0708 68 77 04	
05	N'GUESSAN N. ROBERT	DTZ Ouest / AGEROUTE	05 06 33 30 16 0707 00 02 44	
06	TRAORE Abdoulaye	chef projet / AGEROUTE	05 05 48 05 02	
07	ASSA FREDERIC NASSIRAH	chef projet / AGEROUTE	07 79 64 11 26	
08	SILUE NARIAN	chargée d'études / BAD / DTZ	0757 53 77 36	

N°	NOM ET PRENOMS	FONCTION	CONTACTS	SIGNATURE
09	KOUASSA KOUASSA VALENTIN	Charge d'Etudes/PROJED	074777 12 88	
10	ANGRAU Bernard	Sociologue	0757 568471	
11	Eugène AHO	CE / ANDE BUREAU	074710 72 73	
13	KISSIEDOU ESSI DROH Teloque	Environnementaliste	070960494	
13	ATO BENITE	AE / BUREAU	077936 52 38	
14	BALAB Cheikoun	Charge de developpement urbain BADA	0788 20 36 03	
16	NATALY BOSSO	Presidente des Femmes	070835 10 32	
17	BOSSO Melbaud	President des Jeunes	0508 24 80 46	
18	MENOUÉ DORNO	CHIEF CHAUVONER	070894 88 84	
19	MELIIT KARAKOLO	CHIEF des Jeunes	0708436577	
20	BOSSO BAZEMANG	Vice President du Jeune	0749079695	
21	ISSA BOSSO	S. G Jeunes Universels	0708 17 27 02	
22	Fofouma Amana	Agent de Recense	0749809871	
23		Representant Chef Alumasso	0747 1397 04	
24	Yeo Djoleme	Chief Communautaire	07-07-60-89186	
25	SOSSO MATHEOUM	Secrétariat Général		

**COMPTE RENDU
SYNTHETIQUE DE REUNION
EXTERNE**

Date : 07/02/2023

Heure de début : 14 H 00

Heure de fin : 16 H 52

Lieu : Salle de réunion de la Préfecture de Zuenoula

Objet : Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de bitumage de la voie Mankono – Zuenoula/Mission d'évaluation de la BAD**Organisme initiateur : AGEROUTE****Président de séance :** Sous-Préfet de Zuenoula**Participants** : voir liste de présence

Compte rendu à diffuser à :

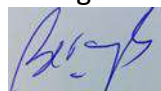
- Mme KACOU, Directrice du DEEH,
- Mme KOUAKOU, Chef de service ESDP
- M. Djramado, Directeur Adjoint DEEH,
- M. KOUTOUAN Lobassé, Chef de service EEDD

Ordre du jour

1. Projets connexes
2. Identification des besoins des besoins des populations.

Etabli par : ANGBAN Bernard

Emargement :

**Intervention
du
représentant
de
l'AGEROUTE**

Le représentant de l'AGEROUTE, chef de mission de la zone du projet, a remercié les autorités administratives et coutumières de Kongasso pour leur déplacement et il a expliqué que la BAD effectue une mission d'évaluation en vue de confirmer les besoins exprimés par les populations en 2019 en vue de préparer les projets connexes au projet de bitumage de la voie Mankono Zuenoula. A cet effet, il a souhaité une attention particulière à l'intervention de la BAD et une participation des populations pour l'identification des besoins.

**Intervention
de la BAD**

La BAD à travers son représentant a exposé en indiquant que la BAD était passée en 2019, dans le cadre de la préparation du projet de bitumage de la voie Mankono – Zuenoula en passant par Kongasso. Il fut question d'identifier les besoins des populations en vue de constituer des projets connexes. Car l'intervention de la BAD ne se limite pas seulement au projet de bitumage de la voie Mankono – Kongasso –Zuenoula ; elle prend en compte les besoins des populations à travers la réalisation de projets connexes. Les besoins des populations éligibles sont : Intrants, pistes agricoles, sécurité routière (à travers la construction des clôtures des écoles et centres de santé à proximité de la voie à bitumer), santé (ambulance médicalisée) et forages (pompes hydrauliques).

	Ainsi, la BAD à travers son représentant a dit être à l'écoute de l'ensemble des populations, dans toute sa composante en vue d'identifier les besoins ou confirmer les besoins exprimés en 2019 par les populations.
Intervention du Sous-Préfet de Zuenoula	Le sous-préfet représentant Madame le Préfet de Zuenoula a dit des mots de bienvenu à l'ensemble des responsables administratifs et autorités coutumières, venus assister à la rencontre. Par ailleurs, il a demandé aux populations de présenter les différents besoins dans les domaines présentés par la BAD.
Intervention du public	Cette partie a permis aux autorités administratives, coutumières et aux populations d'exposer leurs besoins en vue de permettre la réalisation des projet connexes

INTERVENANTS	REPONSE DE LA DELEGATION
1. Représentants des villages de Diélouzra 1 et 2, font noter que l'école primaire du village est située en bordure de la voie à bitumer et qu'elle n'est pas clôturée 2. Directeur Technique de la Mairie de Zuenoula, souhaiterait savoir la distance minimale pour qu'une école ou un centre de santé soit éligible à un projet connexe 3. Représentant résident du conseil national des jeunes, souhaiterait que les jeunes soient employés comme main lors des travaux. Par ailleurs, il demande qu'il n'y a pas de dos d'âne à l'entrée et à la sortie des villes 4. Présidente des femmes, fait noter que Zuenoula abrite une société coopérative agricole des femmes. Cette coopérative intervient dans le développement de cultures contre saison ; par conséquent elle souhaiterait bénéficier des ressources financières pour s'équiper en intrants et outils agricoles. Par ailleurs, elle fait noter que les femmes avoir des forages pour développer des cultures contre saison	A toutes ces préoccupations, la délégation dit avoir pris bonne note et elle encourage les populations à demeurer dans les associations car cela constitue un atout pour bénéficier des projets connexes. La délégation a fait noter qu'il s'agit des établissements à moins d'un kilomètre de la voie à bitumer A cette préoccupation, la délégation a conseillé aux jeunes de se rapprocher des autorités lorsque les travaux vont démarrés A cette préoccupation, la BAD a expliqué que c'est un atout d'être en coopérative, mais il faudrait que les parcelles cultivées appartiennent à la coopérative Suite à cette intervention, la séance fut levée par le Sous-Préfet de Zuenoula a levé la séance.

DEPARTEMENT DE ZUENOULA

PREFECTURE DE ZUENOULA

BP 219-TEL: 30 68 23 74

Email : prefecturedezuenuola@gmail.com

LISTE DE PRESENCE

Date : 07/02/2023

Heure : 14H20

Lieu : Salle de conference de la Prefecture

Objet : Seance de Travail relative au Projet d'aménagement
et de Bilanage de l'axe routier Zuenuola-Mankono

N°	NOM & PRENOMS	FONCTION	CONTACT	SIGNATURE
1	Zebi Lago Maucclair	SP-Zuenuola	07-48001275	
2	ADIKO Bi Gaele Deme	Adjoint Maire	0708272114	
3	Philippe Nongarumpu	Chargé des Projets (BAD)	0566003375	
4	MBODJ Modest	BAD	+22177208654	
5	BALBO Chikhor	Chargé de l'ur urbanisme BAD	0788203603	
6	N'Guessan N. Norbert	Directeur Zone Ouest/AGERE	0506333016	
7	ABOU Franck	CE/AGER/JOIE	0708687704	
8	Eugene Yao	CE/ANAE	0747102273	
9	TEAGRE Abdoulaye	CI/AGER/ROUTE	0505480502	
10	TRA BI IRIE JOSEPH	chef. V. Bohizui	07.88.11.23.32	
11	YOUNG BI ZAMBLP	chef. V. Dieoulizui	07.08.366369	
12	YANILA BI DJE	chef. V. Dieoulizui	05-05-84-43-88	
13	TRA BI IRIE Laurent	chef. V. Gonflet	07-09-81-13-75	
14	BARO AIME	conseiller Municipal	0177164141	
15	TODIHOU BI YOVAN	Chargé de Bannouflet	0747054339	
16	TIEN BI DIANGONE	Représentant Municipal	07-07-76-692	
17	KOHOU BILIZIE OSCAR	Président des jeunes BONHOU MFLA	0747461186	
18	TRA BI IRIE	chef. V. KAVAKA	0545812743	

19	BOHO LOU BANDI	Planteuse	05 54 88 5812	<i>Bag</i>
20	ZAN LOU	Planteuse	07 78 66 8950	<i>27</i>
21	MALE BITRE	chef V. BOUANGA BOUANGA	07 07 02 62 51	<i>1</i>
22	SOUVO BISOLO	PST Jounasse	07 05 40 4801	<i>44</i>
23	Beh bi Zamble	BANOU FIA	05 65 20 1118	<i>47</i>
24	DOHO Sagba Germaine	PST Bionan Liba	07 57 20 4048	<i>48</i>
25	KONE HAMINA	MT Tlaine 24	07 57 69 8501	<i>49</i>
26	KOUASSI VALENTIN	Eaux ET FORETS	07 47 77 12 88	<i>50</i>
27	ANGBAN Bernard	CE / BNEID	07 57 52 8471	<i>51</i>
28	KISSIDOU ERIC	Scoutisme / BNEID	07 05 60 49 41	<i>52</i>
29	SILUE NARIAN	BUETD Environnement	07 57 53 77 36	<i>53</i>
30	ATO BENE	CE / BUETD	07 78 86 52 38	<i>54</i>
31	KONE WARCILA	ME / BUETD	07 07 59 85 15	<i>55</i>
32	KONE KALIA DOU	Transporteur	07 07 29 85 12	<i>56</i>
33	THAOR J. Lamine	Transporteur	07 49 81 48 65	<i>57</i>
34	TOTO BITRA ALBERIC	flaut conseil	07 77 06 43 83	<i>58</i>
35	TAH BITRE EVARISTE	Presi POKI ZRA	07 77 98 73 12	<i>59</i>
36	DJAMBLE BIGOLO	S.G CNJCI	07 05 49 27 10	<i>60</i>
37	YLA BITRA	M. CNJCI	05 55 36 73 71	<i>61</i>
38	MOUSSA GUATIARA	planneur	05 06 97 37 04	<i>62</i>
39	SAKO / WROTOUM	S/C Coop BOBIA		<i>63</i>
40	ZOMA ANGELE	membre Coop BOBIA		<i>64</i>
41	JOSEPHINE SIMP4ORE	membre / coop BOBIA	05 46 18 56 04	<i>65</i>
42	ZOUNGOUNA TENIN	" "	07 48 96 65 68	<i>66</i>
43	YAMEDGO AMELIA	" "	07 59 92 66 62	<i>67</i>
44	TLINGO KABORE	" "		<i>68</i>
45	KANZEMA HENRIETTE	" "	01 01 20 87 93	<i>69</i>
46	BUAHARO GEORGETTE	" "		<i>70</i>
47	TRA BITRE POKI ZRA	membre Coop BOBIA	07 09 59 62 51	<i>71</i>
	TRA BITRE POKI ZRA	05 06 57 27 23		<i>72</i>

43	DJE BITIZIE ABAM	President UFFEENOR	07-00-94-5240	Expert
49	Aidjona. Constance	Commerçante	07-09-14-0363	21
50	NYANZU Moïse	MCLU Zuerada	07 07 833485	
52	KOUASSI K. MARTIAL	DEERTZla	0707788303	
53	DJEBI BOBO ALFRED	President des Jeunes du quartier	0566662080	
54	BALLO LOU ZOUNAN JEANETTE	Presidente des Femmes SEURAZ.	0708491448	+
55	LIZIE Felicien	President Jeunesse communale	0748776471	
56	Goué Lou Sabine		0798959305	
57	IRI LOU TINA	Presidente ASO Femme	07-08-0141-11	
58	SORO Dofugnigui	membre candidate BoBlam	111	+
59	MINKO M. Béatrice	SIA Travailleur Conseil Rgl Marabou	0707624481	
60	GOMÉBIÉD	Chef de SC	0759556458	GR
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				

bnetd

Réalisation de l'EIES du projet de Bitumage de la route Mankono-Zuenoula

RAPPORT DE L'ETUDE DE LA QUALITE DE L'AIR ET DU NIVEAU SONORE



Version Provisoire
Avril 2023



Cabinet ENVAL

Abidjan Cocody-Angré, 8ème Tranche

Tél. : (225) 22 52 40 45

Adresse : 26 BP 977 ABIDJAN 26

E-mail : cabinet@enval-group.com

SOMMAIRE

LISTE DES ANNEXES	4
LISTE DES CARTES.....	4
LISTE DES TABLEAUX.....	5
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	7
UNITES DE MESURES.....	8
SECTION 1. INTRODUCTION	9
1.1. Contexte de l'étude.....	9
1.2. Objectif de l'étude.....	9
1.3. Equipe projet	9
1.4. Planning de mesure de la qualité de l'air	10
SECTION 2. Cadre politique, juridique et institutionnel	11
2.1. Cadre politique de l'étude	11
2.1.1. Politiques National de l'Environnement.....	11
2.1.2. Politique sanitaire et d'Hygiène du milieu	12
2.1.3. Stratégie Nationale du Développement Durable	12
2.2. Cadre législatif et réglementaire de l'étude	14
2.2.1. Textes législatifs et réglementaires nationaux	14
2.2.1. Seuils ivoiriens	18
2.2.2. Réglementation internationale	19
2.2.3. Conventions internationales et régionales	22
2.3. Cadre institutionnel.....	24
SECTION 3. Etat initial relatif de la qualité de l'air et du niveau sonore	29
3.1. Etat initial relatif de la qualité	29
3.1.1. Matériels de mesure de la qualité de l'air.....	29
3.1.2. Protocole de mesure des particules de poussières.....	29
3.1.3. Résultats de mesure	35
3.2. Etat initial relatif au niveau sonore.....	41
3.2.1. Matériels de mesure du niveau sonore	41
3.2.2. Méthodologie de mesurage et Traitement des données du niveau sonore	

3.2.3. Présentation des points de mesure de niveau sonore	42
3.2.4. Résultats de mesure du niveau sonore.....	54
SECTION 4. Identification et analyse des impacts potentiels.....	59
4.1. Impacts liés à la phase travaux	59
4.1.1. Impacts sur la qualité de l'air.....	59
4.1.2. Impacts sur le niveau sonore	59
4.2. Impacts liés à la phase exploitation	60
4.2.1. Impacts sur la qualité de l'air.....	60
4.2.2. Impacts sur le niveau sonore	60
SECTION 5. Mesures de protection et recommandations.....	61
5.1. Mesures pour la phase préparatoire des travaux	61
5.1.1. Qualité de l'air	61
5.1.2. Niveau sonore.....	61
5.2. Mesures pour la phase d'exploitation	62
5.2.1. Qualité de l'air	62
5.2.2. Niveau sonore.....	62
CONCLUSION.....	63
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	65
ANNEXE 66	

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de l'arrêté n° 1164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 4 novembre 2008 portant sur la réglementation des rejets et émissions des installations classées pour la protection de l'environnement.....	67
Annexe 2 : TDRs de l'étude.....	71
Annexe 3 : Certificat d'étalonnage des équipements de mesures	79
Annexe 4 : Certificat d'étalonnage sonomètre	80
Annexe 5 : Agrément CIAPOL pour les mesures environnementales	83

LISTE DES CARTES

Carte 1-1 : Points de mesure de la qualité de l'air et de niveau sonore.....	34
--	----

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Liste des experts	10
Tableau 2-1 : Extraits de textes réglementaires applicables au projet en matière d'environnement	15
Tableau 2-2 : Niveaux d'émissions sonores admissibles en Côte d'Ivoire	18
Tableau 2-3 : Valeurs limites d'émission au niveau de la qualité de l'air	18
Tableau 2-4 : Limites de bruit recommandées par SFI / GBM	19
Tableau 2-5 : Valeurs guides OMS pour l'exposition au bruit de l'environnement	20
Tableau 2-6 : Valeurs guides OMS pour les polluants classiques	21
Tableau 2-7 : Convention ratifiée par la Côte d'Ivoire en liaison avec le projet	22
Tableau 2-8 : Institutions et structures des ministères techniques concernés par le projet.....	25
Tableau 3-1 : Equipements et Principes de mesure de qualité de l'air	29
Tableau 3-2 : Présentation des points d'échantillonnage de la zone de Mankono ..	30
Tableau 3-3 : Présentation des points d'échantillonnage de Kongasso	31
Tableau 3-4 : Présentation des points d'échantillonnage Minfla	32
Tableau 3-5 : Présentation des points d'échantillonnage de Zuenoula	33
Tableau 3-6 : Tableau de synthèse des résultats de mesure de particules de poussière	35
Tableau 3-7 : Résultat des analyses des gaz polluants de l'air	36
Tableau 3-8 : Equipements et Principes de mesure de niveau sonore.....	41
Tableau 3-9 : Présentation du point mesure de niveau sonore P1	43
Tableau 3-10 : Présentation du point mesure de niveau sonore P2	44
<i>Tableau 3-11 : Présentation du point mesure de niveau sonore P3</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 3-12 : Présentation du point mesure de niveau sonore P4</i>	<i>46</i>
<i>Tableau 3-13 : Présentation du point mesure de niveau sonore P5</i>	<i>47</i>
Tableau 3-14 : Présentation du point mesure de niveau sonore P6	48
<i>Tableau 3-15 : Présentation du point mesure de niveau sonore P7</i>	<i>49</i>
Tableau 3-16 : Présentation du point mesure de niveau sonore P8	50
Tableau 3-17 : Présentation du point mesure de niveau sonore P9	51
Tableau 3-18 : Présentation du point mesure de niveau sonore P10	52

Tableau 3-19 : Tableau de synthèse des résultats de mesure du niveau sonore	54
Tableau 3-20 : Comparaison des valeurs des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites de SDIIC.....	55
Tableau 3-21 : Comparaison des valeurs des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites de la SFI.....	56

SIGLES ET ABREVIATIONS

CIAPOL	: Centre Ivoirien Anti-POLLution
COHV	: Composés Organiques Halogénés Volatils
CO	: Monoxyde de carbone
CO ₂	: Dioxyde de carbone
GPS	: Global Positioning System (Géo-Positionnement par Satellite)
NO ₂	: Dioxyde d'azote
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONU-CI	: Opération des Nations-Unies en Côte d'Ivoire
PID	: Photon Ionization Detector
PM ₁₀	: Particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres
SO ₂	: Dioxyde de soufre
TSP	: Total Suspended Particulate

UNITES DE MESURES

°C	: degré Celsius (= 274,15 kelvins)
h	: Heure (= 3 600 secondes)
%	: Pourcentage (partie sur 100)
kg	: kilogramme
L	: litre
m	: Mètre
min	: Minutes (= 60 secondes)
m ³	: mètre cube
mm	: millimètre
mg	: milligramme
mL	: millilitre
ng	: nanogramme
ppm	: partie par million
s	: seconde
µg	: microgramme

SECTION 1. INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

La présente étude s'est réalisée dans le cadre de l'élaboration du rapport d'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de bitumage de la route Mankono-Zuenoula.

Le Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD) en charge de l'EIES a sollicité ENVAL pour les mesures de la qualité de l'air et du niveau sonore dans la zone du projet.

Ce présent rapport décrit les résultats des travaux réalisés par le Laboratoire ENVAL et le cabinet ENVAL.

L'étude vise la prise en compte des préoccupations portant sur la qualité de l'air et du niveau sonore de la zone du projet dans le cadre des activités de bitumage prévu.

1.2. Objectif de l'étude

L'étude vise la prise en compte des préoccupations portant sur la qualité de l'air et du niveau sonore de la zone du projet, pendant toutes les phases d'exécution de celui-ci. Au travers de l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES), elle contribuera à la mise en œuvre du projet d'une façon plus soucieuse du milieu récepteur par le Maître d'ouvrage, le Ministère de l'Equipeement et de l'Entretien Routier (MEER) et le Maître d'Ouvrage délégué (BNETD).

Cette évaluation permettra par la suite d'apprécier la conformité réglementaire propre à la qualité de l'air et celle du niveau sonore dans l'environnement puis aidera à la prise de décision relativement à la protection de l'environnement.

1.3. Equipe projet

Cette étude a nécessité la mise en place d'une équipe pluridisciplinaire composée de professionnels des évaluations environnementales. La liste des experts figure dans le tableau ci-après.

Tableau 1-1 : Liste des experts

Nom et Rôle	Formation	Fonction	Rôle dans la mission
Experts clés			
M. COULIBALY Bakary	Master of science en qualité sécurité environnement et d'un DESS en Hygiène agroalimentaire et d'une Maîtrise en Protection des Végétaux et de l'Environnement	Directeur Général	Coordonnateur du projet
KOUADIO Yao Remi	Ingénieur Qualité Sécurité Environnement/ Chimiste Technicien en métrologie de laboratoire	Chargé d'Analyse Environnementale	Chargé des mesures de terrain
Personnel d'appui			
DJENE KOUAKOU ROLAND	Docteur en Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes. Option : Hydrobiologie	Technicien en mesure de la qualité de l'air et de niveau sonore	Chargé des mesures de terrain

1.4. Planning de mesure de la qualité de l'air et du niveau sonore

La campagne de mesure s'est déroulée du lundi 13 au jeudi 16 mars 2023 sur les sites du projet.

SECTION 2. Cadre politique, juridique et institutionnel

Cette section du rapport présente :

- le cadre politique de l'étude ;
- le cadre législatif et réglementaire de l'étude ;
- le cadre institutionnel.

2.1. Cadre politique de l'étude

2.1.1. Politiques National de l'Environnement

La Politique Nationale de l'Environnement (PNE), adoptée par le Gouvernement ivoirien en 2011, vise à créer un cadre de référence pour la prise en compte des questions environnementales dans les politiques et stratégies de développement.

L'objectif de la politique du Gouvernement en matière d'environnement est d'assurer un environnement sain et durable et de préserver les ressources naturelles. De manière spécifique, il s'agit de (1) trouver les moyens en vue de remédier simultanément aux problèmes de développement économique et de réduction de la pauvreté sans épuiser ou dégrader davantage les ressources naturelles ; (2) de préserver ou restaurer la capacité des écosystèmes à fournir les biens et services indispensables au maintien d'activités économiques ; (3) d'améliorer la qualité des milieux récepteurs et du cadre de vie

La politique en matière d'environnement en Côte d'Ivoire découle de l'état de notre environnement, des problèmes environnementaux, de la nécessaire intégration de la gestion des ressources naturelles à l'économie, de la volonté nationale de lutte contre la pauvreté et des perspectives de développement durable. En outre, elle prend en compte les préoccupations mondiales en matière d'environnement et de développement durable.

Dans un tel contexte, la politique environnementale adoptée, précise les principales orientations et axes d'intervention suivants :

- **Les orientations stratégiques transversales**
 - Promotion d'une stratégie de développement durable et gestion rationnelle des ressources naturelles.
 - Renforcement du cadre institutionnel et législatif.
 - Développement des ressources humaines.
 - Mise en place d'un système national d'information, d'éducation, de communication en matière environnementale.
 - Implication effective de la société civile.
 - Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances.
 - Gestion de la biotechnologie et de la biosécurité.
 - Promotion de la gestion rationnelle des substances chimiques dangereuses.
 - Changements climatiques.

- **Les orientations stratégiques sectorielles verticales**

- Agriculture, Elevage et Pêche.
- Amélioration de la politique foncière.
- Ressources forestières, fauniques terrestres, pastorales et aquatiques, désertification et biodiversité.
- Ressources en eau.
- Transports et infrastructures.
- Energie.
- Industries et exploitations minières et pétrolières.
- Santé humaine et hygiène du milieu.
- Etablissements humains.
- Tourisme et Culture.
- Education Nationale et Recherche Scientifique.
- Atténuation de la pauvreté et maîtrise de la croissance démographique.

2.1.2. Politique sanitaire et d'Hygiène du milieu

La politique de santé en Côte d'Ivoire est fondée sur les Soins de Santé Primaires (SSP). Elle est mise en œuvre par le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (MSHP). Dans les régions, sa politique est mise en place par des Directions Régionales et leurs structures décentralisées.

Dans le domaine de la Santé et de l'Hygiène, le ministère met un accent particulier sur : l'élimination des excréta et autres déchets y compris les déchets biomédicaux ; la sensibilisation des communautés sur les bienfaits de l'hygiène du milieu ; la vulgarisation d'ouvrages d'assainissement à moindre coût ; la vulgarisation et l'application des règles d'hygiène, etc.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre du projet devront veiller à l'exécution rigoureuse du plan de gestion des déchets, par l'entreprise des travaux, afin de rendre salubres les zones d'intervention du sous-projet et préserver le cadre de vie des populations.

2.1.3. Stratégie Nationale du Développement Durable

La Stratégie Nationale du Développement Durable (SNDD) a été adoptée en décembre 2011. Elle vise à faciliter les conditions de démarrage de la promotion du développement durable.

L'objectif de cette stratégie est d'identifier les mesures et de convenir des moyens pour intégrer les principes du développement durable dans les politiques et programmes nationaux et inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales. Elle vise également à assurer un progrès économique équitable sur le plan social, tout en préservant la base de ressources et l'environnement pour les générations futures.

La SNDD est basée sur sept (07) orientations stratégiques dont les objectifs se présentent comme suit :

- Orientation stratégique 1 : Information, sensibilisation, participation et gouvernance
 - o Faire connaître le concept du développement durable à l'ensemble du corps social.
 - o Créer les conditions favorables à la participation du public aux processus de prise de décision, à l'accès à l'information et à la justice.
- Orientation stratégique 2 : Education et formation
 - o Intégrer l'Education pour le développement durable dans le système éducatif formel.
 - o Favoriser la prise en compte du développement durable dans le système éducatif non formel.
 - o Renforcer les capacités des professionnels.
- Orientation stratégique 3 : L'Etat : avant-garde du développement durable
 - o Mobiliser les pouvoirs publics au plus haut niveau.
 - o Améliorer la cohérence des politiques.
 - o Intégrer le développement durable dans le fonctionnement de l'administration centrale et des établissements sous tutelle.
- Orientation stratégique 4 : Villes, Collectivités territoriales et aménagement durable du territoire
 - o Intégrer les principes du développement durable dans la gestion des collectivités territoriales.
 - o Intégrer le développement durable dans l'aménagement du territoire.
- Orientation stratégique 5 : Environnement réglementaire, financier, fiscal et institutionnel porteur
 - o Consolider le cadre juridique et les normes du Développement Durable.
 - o Actualiser le dispositif institutionnel.
 - o Instaurer une fiscalité favorable aux initiatives volontaires.
 - o Améliorer la gouvernance des systèmes de financement du développement durable.
- Orientation stratégique 6 : Engager la société dans une économie respectueuse de la planète
 - o Mettre en place les conditions permettant aux entreprises d'assumer leurs responsabilités écologiques et sociétales.
 - o Développer les « filières vertes ».
 - o Achats publics durables.
- Orientation stratégique 7 : Coopération régionale et internationale

- Faire prendre en compte les intérêts nationaux au niveau régional et international.
- Participer à la solidarité régionale et internationale.

2.2. Cadre législatif et réglementaire de l'étude

2.2.1. Textes législatifs et réglementaires nationaux

Le projet sera mené en respectant les lois nationales et internationales. Les lois adoptées par le gouvernement sont complétées par plusieurs mesures réglementaires, principalement des décrets exécutifs.

Les exigences légales (lois et réglementations) relatives à la protection des ressources naturelles en Côte d'Ivoire sont présentées dans le tableau ci-après qui souligne les articles particulièrement pertinents.

Tableau 2-1 : Extraits de textes réglementaires applicables au projet en matière d'environnement

Textes juridiques	Articles ou chapitres concernés par le projet	Lien avec les activités du projet
–Loi constitutionnelle n°2020-348 du 19 mars 2020 modifiant la loi n°2016-886 du 08 novembre 2016 portant Constitution de la République de Côte d'Ivoire –Loi n° 2016-886 du 8 novembre 2016 portant Constitution de la République de Côte d'Ivoire	<u>Article 11</u> : le droit de propriété est garanti à tous. Nul ne doit être privé de sa propriété si ce n'est pour cause d'utilité publique et sous la condition d'une juste et préalable indemnisation. <u>Article 27</u> : Le droit à un environnement sain est reconnu à tous sur l'ensemble du territoire national <u>Article 40</u> : La protection de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie sont un devoir pour la communauté et pour chaque personne physique ou morale <u>Article 101</u> : La loi fixe les règles concernant la protection de l'environnement et du Développement durable	BNETD devra disposer d'une politique environnementale qui intègre les aspects de protection de l'environnement, du droit à un environnement sain, de lutte contre la pollution.
Loi n° 88-651 du 7 juillet 1988 portant protection de la Santé Publique et de l'Environnement contre les effets des déchets industriels toxiques et nucléaires et des substances toxiques nocives	<u>Article 1</u> : Sont interdits sur toute l'étendue du territoire, tous actes relatifs à l'achat, à la vente, à l'importation, au transit, au transport, au dépôt et au stockage des déchets industriels toxiques et nucléaires et des substances nocives. Articles 2 et 3 : Prévoient les sanctions encourues en cas d'infraction	BNETD proscrira au cours de ses activités, tout acte relatif à l'achat, à la vente, à l'importation, au transit, au transport, au dépôt et au stockage des déchets industriels toxiques et nucléaires et des substances nocives. Il doit appliquer les dispositions de cette loi.
Loi n° 96-766 du 03 octobre 1996 portant sur le Code de l'environnement	<u>Article 20</u> : Les immeubles, les installations classées, les véhicules et engins à moteur, les activités industrielles, commerciales, artisanales ou agricoles, détenues ou exercées par toute personne physique ou morale doivent être conçus et exploités conformément aux normes techniques en vigueur en matière de préservation de l'atmosphère.	Les équipements utilisés dans le cadre du projet doivent respecter les normes techniques en vue que toute émission atmosphérique soit conforme.
	Article 79 : « Sont interdits : Toute émission dans l'atmosphère de gaz toxique, fumée, suie, poussière ou toutes autres substances chimiques non conformes à la réglementation en vigueur. »	BNETD devra éviter toute émission dans l'atmosphère de gaz toxique, fumée, suie, poussière ou toutes autres substances chimiques non conformes à la réglementation en vigueur
Loi n° 2013-701 du 10 octobre 2013 portant sûreté et sécurité nucléaire et protection contre les dangers des rayonnements ionisants.	<u>Art12</u> : La responsabilité de la protection physique de matières nucléaires et de la sécurité des substances radioactives et sources de rayonnements ionisants incombe à l'exploitant. L'exploitant met en œuvre et maintient les mesures de protections physiques des matières nucléaires et de la sécurité des substances radioactives et des sources de rayonnement ionisants telles que prescrites par l'Autorité de régulation.	AGEROUTE devra se conformer à ces dispositions

Textes juridiques	Articles ou chapitres concernés par le projet	Lien avec les activités du projet
Décret n° 2005 - 03 du 6 janvier 2005 relatif à l'Audit environnemental	<u>Article 19 et 20</u> : Toute personne physique ou morale qui gère une installation ou un ouvrage constituant une menace pour l'environnement est astreinte à la tenue systématique de registres contribuant à donner la preuve d'une gestion saine de ses activités.	Tenir des registres de suivi des rejets et réaliser les audits environnementaux tous les 3 ans en phase d'exploitation.
Décret n°2012-1047 du 24 octobre 2012 fixant les modalités d'application du principe pollueur-payeur tel que défini par la loi n° 96-766 du 03 Octobre 1996	<u>Article 20</u> : Toute personne physique ou morale dont les agissements ou les activités causent ou sont susceptibles de causer des dommages à l'environnement, doit recourir aux technologies propres pour la remise en état de l'environnement. <u>Article 23</u> : Le principe pollueur-payeur s'applique lorsque l'installation classée est à l'origine de la production de rejets industriels, de déchets non biodégradables ou dangereux.	La responsabilité du BNETD est de remettre en état l'environnement et de faire les réparations des dommages causés à celui-ci par son activité.
Décret n°2016-791 du 12 octobre 2016 relatif aux émissions de bruit de voisinage	Conformément au code de l'environnement, ce décret énonce, tout en précisant les critères d'application, les règles applicables aux différentes catégories de nuisances sonores notamment les bruits provenant des ménages, des établissements ou locaux et événements à caractère professionnel, commercial, artisanal, culturel et sportif mais aussi à toute personne physique ou morale diffusant à titre habituel ou exceptionnel ou non.	Le projet devra prendre les mesures nécessaires pour se conformer aux valeurs seuils de l'OMS et de la loi ivoirienne en réduisant les nuisances sonores, vibrations et olfactives
Décret n°2017-125 du 22 février 2017 relatif à la qualité de l'air	Article 2 : « Le présent décret a pour objet de fixer les normes de qualité de l'air ambiant et celles des gaz et particules émis par les véhicules automobiles et motocyclettes. » Article 3 : « Le présent décret s'applique : aux installations classées visées à l'article premier du décret n° 98-43 du 28 janvier 1998 relatif aux Installations Classées pour la protection de l'environnement, aux installations autres que les installations classées, exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée qui sont à l'origine d'émission de fumées, de particules ou de substances polluantes dans l'air, à tout engin et moyen de transport équipés de moteurs à combustion, à tout acte susceptible d'altérer la qualité de l'air. » L'article 4 définit les valeurs limites des polluants atmosphériques.	Les paramètres des rejets atmosphériques du projet devront être conformes aux spécifications du présent décret.

Textes juridiques	Articles ou chapitres concernés par le projet	Lien avec les activités du projet
Arrêté N°01164/MINEF/CIAPOL/SDIIC du 04 Novembre 2008 relatif à la Réglementation des rejets et émissions des installations classées pour la protection de l'Environnement	Article 7 : Sous réserve des dispositions particulières à certaines activités, les rejets gazeux doivent respecter des valeurs limites selon le flux horaire maximal autorisé.	Le promoteur s'assurera de la conformité des émissions atmosphériques de ses installations par rapport aux exigences réglementaires en vigueur en CI.
	Article 9 : Disposition générales sur le bruit.	BNETD est tenue de mettre en place des dispositions relatives à la gestion du bruit pour respecter les exigences réglementaires.
	Article 10 : Surveillance des rejets et émissions.	BNETD devra mettre en place les dispositions de gestion et de contrôle des rejets et des émissions en vue de leur conformité avec la réglementation en vigueur.
	Article 30 : Tous les enregistrements relatifs au respect des prescriptions du permis environnemental d'exploiter sont conservés par l'organisme sur cinq (5) années consécutives.	BNETD établira la procédure de conservation des enregistrements.

2.2.1. Seuils ivoiriens

2.2.1.1. Niveau sonore

En Côte d'Ivoire, les niveaux d'émission admissibles sont fixés par l'arrêté N°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 4 novembre 2008 (annexe 1) portant sur la réglementation des rejets et émissions des installations classées pour la protection de l'environnement. Le tableau suivant précise les valeurs fixées par cet arrêté.

Tableau 2-2 : Niveaux d'émissions sonores admissibles en Côte d'Ivoire

ZONES	MOMENT OU PERIODE DE LA JOURNEE		
	JOUR (en décibel)	PERIODE INTERMEDIAIRE (en décibel)	NUIT (en décibel)
Zones protégées et parcs	25	25	25
Zones d'hôpitaux, zones de soins médicaux	35	35	30
Zones de repos, zones d'écoles, zones d'apprentissage	40	35	35
Zones exclusivement résidentielles	50	45	35
Zones résidentielles avec des activités commerciales	55	55	40
Zones exclusivement commerciales	65	60	55

Source : arrêté n°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 04 novembre 2008

2.2.1.2. Qualité de l'air

En Côte d'Ivoire, les niveaux d'émission admissibles sont fixés par le décret N°2017-125 du 22 février 2017 relatif à la qualité de l'air. Le tableau suivant précise

Tableau 2-3 : Valeurs limites d'émission au niveau de la qualité de l'air

Paramètres	Valeurs maximales réglementaires fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017
Particules PM2,5	25 µg/m ³
Particules PM10	50 µg/m ³
Dioxyde de soufre (SO2)	20 µg/m ³
Dioxyde d'Azote (NO2)	40 µg/m ³
Ozone (O3)	120 µg/m ³
Composés organiques volatils (COV)	5 µg/m ³

2.2.2. Règlementation internationale

2.2.2.1. Niveau sonore

Au niveau international, les tendances actuelles consistent à appliquer des critères de plus en plus stricts, en raison de la détérioration du climat sonore.

Les impacts du bruit, du fait d'un projet sont généralement basés sur la différence entre l'augmentation attendue du niveau de bruit et les niveaux de bruit existants dans la région, ainsi que sur des comparaisons par rapport aux directives de bruit propres à la région.

Les directives internationales prennent en considération les effets indésirables de bruit suivants :

- la gêne ;
- l'intelligibilité de la parole et des interférences de communication ;
- la perturbation de l'extraction d'information ;
- les troubles du sommeil ;
- la déficience auditive.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en collaboration avec l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economique (OCDE) ont mis au point leurs propres lignes directrices fondées sur les effets de l'exposition au bruit dans l'environnement. Ceux-ci fournissent des niveaux de bruit recommandés pour les différents types de zones et de périodes.

L'OMS a recommandé qu'une valeur guide standard pour les niveaux de bruit extérieur moyenne de 55 dB(A) soit appliquée pendant la journée, afin d'éviter une interférence significative avec les activités normales des communautés locales. Le niveau de bruit nocturne pertinent est de 45 dB(A). L'OMS recommande en outre que, pendant la nuit, le niveau maximum de tout événement unique ne dépasse pas 60 dB(A). Cette limite permet de protéger le voisinage contre les perturbations ou trouble du sommeil.

Le Groupe de la Banque Mondiale (GBM, 1998) a mis au point un programme de gestion de la pollution afin d'assurer que les projets qu'ils financent dans les pays en développement soient respectueux de l'environnement. Le bruit est l'un des polluants couverts par leur politique. Il précise que les niveaux de bruit mesurés au niveau des récepteurs de bruit, situés en dehors des limites de la propriété du projet, ne doivent pas être supérieure de 3 dB (A) aux niveaux de bruit de fond, ou dépasser les niveaux de bruit décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-4 : Limites de bruit recommandées par SFI / GBM

Récepteurs	Niveaux maximaux admissibles de bruit ambiant 1 heure L_{Aeq} (dB(A))	
	Journée 07 :00 – 22:00	Nuit 22:00 – 07:00
Résidentiel, institutionnel, éducatif	55	45
Industriel, commercial	70	70
Remarque : aucune valeur de L_{Aeq} n'est prévue pour les zones rurales.		

Source : SFI standard de performance 3, avril 2006

Des valeurs guides relatives aux effets spécifiques du bruit sur la santé et dans des environnements spécifiques ont été proposées par l'OMS en 2000. Pour rendre compte de l'effet d'une accumulation de bruit, on utilise le niveau moyen d'équivalent d'énergie du bruit en le pondérant avec un filtre A, pendant une période T soit L_{Aeq} , T. Le niveau de bruit maximum est L_{Amax}^1 . Le tableau suivant présente les seuils de bruits selon l'OMS.

Tableau 2-5 : Valeurs guides OMS pour l'exposition au bruit de l'environnement

Résumé des valeurs recommandées par l'OMS en 2018 en fonction de diverses sources de bruit			
Sources de bruit environnemental	Niveaux d'exposition recommandés le jour (L_{den})	Niveaux d'exposition recommandés la nuit (L_{night})	Note
Bruit de la circulation routière	53 dBA (L_{den})	45 dBA (L_{night})	Forte recommandation de réduire l'exposition au bruit moyen en journée et pendant la nuit.
Bruit du trafic aérien	45 dBA (L_{den})	40 dBA (L_{night})	Forte recommandation de réduire l'exposition au bruit moyen en journée et pendant la nuit.
Bruit du trafic ferroviaire	54 dBA (L_{den})	44 dBA (L_{night})	Forte recommandation de réduire l'exposition au bruit moyen en journée et pendant la nuit.

L_{den} : Niveau sonore continu équivalent (bruit moyen), pondéré A,

L_{night} : Niveau de bruit moyen pendant la nuit

2.2.2.2. Qualité de l'air

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publie des directives de qualité de l'air devant servir de support scientifique à l'établissement des normes nationales et régionales de qualité de l'air. Ces directives présentent notamment des valeurs guides, définies comme la concentration au-dessous de laquelle le polluant atmosphérique ne

¹ Le Bruit, Effets Sanitaires et Réglementations, PATRIC KRUISSEL, ADVOCNAR, janvier 2010, page 36

devrait avoir aucun effet préjudiciable sur la santé. Le tableau ci-après donne des exemples de valeurs guides pour les polluants communément mesurés.

Tableau 2-6 : Valeurs guides OMS pour les polluants classiques

Paramètre	Valeur guide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée de l'exposition
CO	100 000	15 min
	60 000	30 min
	30 000	1 h
	10 000	8 h
NO ₂	200	1 h
	40	1 an
SO ₂	500	10 min
	20	24 h
	50	1 an
PM ₁₀	50	24 h
	20	1 an

Source : <http://www.atmoauvergne.asso.fr/fr/reglementation/normes-oms>, consulté le 7 mai 2021 à 10h14

2.2.3. Conventions internationales et régionales

La Côte d'Ivoire a ratifié ou signé un grand nombre de conventions et d'accords régionaux et internationaux qui visent à protéger l'environnement en limitant la pollution atmosphérique (voir ci-dessous)

Tableau 2-7 : Convention ratifiée par la Côte d'Ivoire en liaison avec le projet

Intitulés de la convention ou accord environnemental – lieux et dates d'adoption	Texte/date de ratification par la Côte d'Ivoire	Objectif visé par la convention ou accord	Aspects liés aux activités du projet
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone Signée le 22 mars 1985 à Vienne (Autriche).	Décret n° 92-854 du 30 Novembre 1992 portant adhésion de la République de Côte d'Ivoire à la convention de Vienne du 22 mars 1985 pour la protection de couche d'ozone	Cette convention établit un cadre pour la coopération et la formulation des mesures convenues pour protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes résultant des modifications de la couche d'ozone par les activités humaines. Les obligations spécifiques relatives au contrôle et à l'élimination des Substances Appauvrissant la Couche d'Ozone (SACO) sont stipulées dans le protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	Aspect de gestion de la pollution atmosphérique que pourrait engendrer le projet suite aux émissions dans l'air dues à l'émission de COV ou NO _x ou à un incendie, et de gestion de l'état de santé des individus.
Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone / 1987	Décret n° 92-856 du 30 novembre 1992 portant adhésion de la République de Côte d'Ivoire au Protocole de Montréal du 16 septembre 1987 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone	Réglementer la production et l'utilisation des substances appauvrissant la couche d'ozone.	Aspect de la pollution de l'air que pourrait engendrer le projet suite aux émissions dans l'air dues à l'émission de COV ou NO _x ou à un incendie

Intitulés de la convention ou accord environnemental – lieux et dates d'adoption	Texte/date de ratification par la Côte d'Ivoire	Objectif visé par la convention ou accord	Aspects liés aux activités du projet
- Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (UNFCCC) / 1992 - Protocole de Kyoto	Décret n°2005-726 du 28 décembre 2005 portant adhésion de la République de Côte d'Ivoire au Protocole de Kyoto	Cette convention établit un accord-cadre global concernant les efforts intergouvernementaux permettant de relever le défi présenté par les changements climatiques. Elle reconnaît que le système climatique est une ressource commune dont la stabilité peut être affectée par des émissions de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre. La Côte d'Ivoire ne figure pas en annexe I du Décret ; par conséquent, certaines des exigences de la convention ne s'appliquent pas à ce pays.	Aspect de la pollution atmosphérique que pourrait engendrer le projet suite aux émissions dans l'air dues à l'émission de COV ou NO _x ou à un incendie
Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques Adoptée le 9 mai 1992 à New-York	29/11/1994 Décret n°94-616 du 14 novembre 1994 portant ratification de la convention sur les changements climatiques	Stabiliser les concentrations de Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique (cf. Article 2). La convention incite à opter pour des procédés permettant de maîtriser, de réduire ou de prévenir les émissions	Lutter contre la pollution atmosphérique
Accord de Paris du 12 décembre 2015(COP 21)	Ratifié le 22 avril 2016	Contribuer à la mise en œuvre de la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté	Aspect de la pollution atmosphérique que pourrait engendrer le projet suite aux émissions dans l'air dues à l'émission de COV ou NO _x ou à un incendie

2.3. Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel relatif à la protection de l'environnement se caractérise par une multiplicité d'intervenants. Il faut noter, cependant, que les institutions nationales de mise en œuvre de la politique en matière d'environnement sont sous la responsabilité du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MINEDD).

Les tableaux ci-après décrivent les rôles et responsabilités de chacune des entités institutionnelles concernées par ce projet.

Tableau 2-8 : Institutions et structures des ministères techniques concernés par le projet

Institutions	Structures	Description
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Direction Générale de l'Environnement (DGE)	Elle est chargée de coordonner les activités des Directions d'Administration Centrale placées sous son autorité, d'élaborer la politique de l'environnement, d'assurer la gestion écologiquement rationnelle des matrices environnementales et la protection de la nature, de préserver la qualité de l'environnement, de promouvoir les infrastructures et les technologies environnementales, d'organiser la quinzaine nationale de l'environnement et de coordonner les services extérieurs.
	Direction Générale du Développement Durable (DGDD)	Elle est chargée de l'élaboration et la mise en œuvre de la politique du gouvernement dans le domaine du développement durable ; de l'élaboration et la mise en œuvre de la politique de lutte contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique ; de la promotion d'une gestion durable des ressources rares ; de la veille à l'intégration des objectifs de développement durable dans l'élaboration ainsi qu'à leur évaluation environnementale ; de la proposition de toute mesure propre à l'amélioration de la qualité de vie ; de la contribution au développement de l'éducation, de la formation et des citoyens en matière d'environnement ; de la mise en place de la commission du Développement Durable , de l'élaboration, l'animation et la coordination de la politique de l'eau et de la protection de la biodiversité, etc.
	Agence Nationale De l'Environnement (ANDE)	L'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE) est le guichet unique en matière d'évaluation des études d'impact environnemental et social. L'ANDE fut créée par décret n° 97-393 du 09 juillet 1997 avec pour missions et attributions, entre autres, i) de garantir la prise en compte des préoccupations environnementales dans les projets et développement de programme, et, ii) de mettre en œuvre la procédure d'études d'impact, ainsi que l'évaluation de l'impact environnemental des politiques macro-économiques.
	Centre Ivoirien Anti- pollution (CIAPOL)	Le CIAPOL a en charge le suivi du niveau de pollution des eaux (lagunes, mer et eaux douces), des sols et de l'air. En outre, par le biais de sa Sous/Direction de l'Inspection des Installations Classées (S/DIIC), le CIAPOL s'assure aussi de la mise en œuvre et du respect des dispositions techniques qui seront prescrites par l'arrêté d'autorisation d'exploiter pour une meilleure prise en compte de la protection de l'environnement.

Institutions	Structures	Description
Ministère d'Etat, Ministère de la Défense	Groupement des Sapeurs-Pompiers Militaires (GSPM)	Le Groupement des Sapeurs-Pompiers Militaires, structure de ce ministère, a pour mission de secourir et protéger les personnes les biens ou l'environnement, lutter contre les périls ou les conséquences des accidents de toute nature (inondation, pollution, incendies)
Ministre de l'Hydraulique, de l'Assainissement et de la Salubrité	Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANAGED)	Créé le 25 octobre 2017, l'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANAGED) a pour objet : – La régulation du fonctionnement de la gestion de la filière des déchets de toutes natures, ayant un impact sur la salubrité urbaine ; – La concession du service public de nettoyage et de propreté des villes, Communes et Districts de Côte d'Ivoire ; – La concession du traitement de la transformation des déchets ; – Le contrôle du bon fonctionnement des infrastructures concédées par l'État à des tiers ou à des collectivités pour le transfert, le tri et la transformation des ordures et des déchets ; – L'organisation et la gestion des opérations d'urgence ; – La gestion du Fonds de Soutien aux Programmes de salubrité Urbaines (FSPSU) ; la lutte contre l'insalubrité et les nuisances en milieu urbain. À ce titre, l'ANAGED assure : – La planification, l'exécution et l'équipement des infrastructures des déchets ; – La maîtrise d'ouvrage déléguée de tous travaux d'entretien et de réhabilitation desdites infrastructures ; – L'assistance aux collectivités et le contrôle de conformité à la réglementation de l'innervation des entreprises prestataires du service public de salubrité, conformément aux termes de références tels que définis par les cahiers de charges ou à défaut, par toute disposition réglementaire prise par l'autorité compétente.

Institutions	Structures	Description
Ministère de l'intérieur et de la sécurité	Autorités Administratives (Préfectures)	La Préfecture de ZUENOULA et MANKONO, en tant que division administrative territoriale, sont créées pour assurer l'intégrité territoriale et de concert avec les collectivités territoriales, de gérer l'environnement, la santé publique et l'action sociale.
Ministère de la Santé, de l'Hygiène publique et de la Couverture Maladie Universelle (MSHPCMU)	Direction de l'Hygiène Publique et de Santé-Environnement (DHPSE) Institut National d'Hygiène Publique (INHP)	Le MSHP est chargé de la mise en œuvre et du suivi de la politique du Gouvernement en matière de Santé et d'Hygiène Publique. Ces structures telles que la Direction de l'Hygiène Publique et de la Santé-Environnement (DHPSE), et l'Institut National de l'Hygiène Publique (INHP) veillent au respect de la réglementation en matière d'Hygiène et de Santé des travailleurs et des populations.
Ministère de l'Emploi et de la Protection Sociale	Caisse Nationale de Prévoyance Sociale (CNPS)	Le Ministère de l'Emploi et de la Protection Sociale est chargé de la mise en œuvre et du suivi de la politique du gouvernement en matière de l'emploi, de la lutte contre la pauvreté et des questions liées aux affaires sociales. A ce titre et en liaison avec les autres départements ministériels intéressés, il a l'initiative et la responsabilité des actions en matière de l'emploi et en matière des affaires sociales. Les structures sous tutelle de ce ministère qui interviendront dans le cadre de ce projet sont entre autres : La Caisse Nationale de Prévoyance Sociale Elle gère le régime obligatoire de la prévoyance sociale du secteur privé et assimilé. A travers sa Direction de la Prévention et de la Promotion de la Santé et Sécurité au travail, La CNPS interviendra dans la protection des travailleurs ivoiriens contre les accidents du travail et maladies professionnelles sur celles liées au bruit et à la qualité de l'air

Institutions	Structures	Description
	L'Inspection du travail	Son rôle dans ce projet est de : - contrôler l'application de la législation et de la réglementation du travail, de l'emploi et de la prévoyance sociale ; - conseiller les parties et arbitrer les litiges individuels et les conflits du travail et de l'emploi ; - veiller au respect de la réglementation en matière de médecine du travail.
	Direction de la Santé et Sécurité au Travail	La Direction de la Santé et Sécurité au Travail est chargée : - de définir les normes d'hygiène, de santé et de sécurité au sein de l'entreprise et sur les lieux de travail ; - de veiller à l'application et à l'actualisation de la législation et de la réglementation sur la santé et la sécurité au travail ; - de veiller à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ; - d'identifier et d'évaluer les risques professionnels inhérents aux différentes entreprises et d'en informer les autorités compétentes ; - de participer à l'examen et au reclassement professionnel des personnes handicapées, ainsi qu'aux séances de la commission de réforme des fonctionnaires et à celles du Conseil de santé en ce qui concerne les fonctionnaires.

Source : Cabinet ENVAL, mars 2023

SECTION 3. Etat initial relatif de la qualité de l'air et du niveau sonore

3.1. Etat initial relatif de la qualité

3.1.1. Matériels de mesure de la qualité de l'air

Le matériel utilisé pour la réalisation des mesures de la qualité de l'air est constitué d'équipement adéquat, performant et étalonné. Le tableau ci-dessous donne une description succincte des équipements de mesure utilisés.

Tableau 3-1 : Equipements et Principes de mesure de qualité de l'air

Paramètres Recherchés	Référence des Méthodes	Equipements de Mesure et Eléments du Principe	
Poussière (PM2,5; PM10 et poussière totale)	NF EN 12341(1999) : Méthode normalisée pour la mesure des matières particulaires en suspension		Analyseur de Poussière (DUSTMATE) Mesure directe des concentrations de poussière en µg/m3
Gaz (CO)	NF EN 50543 : Matériels électroniques portables de détection et de mesure de gaz polluant dans l'air ambiant)		Détecteur de gaz (Gas Alert Micro 5 et Micro 5 IR) Détection des gaz polluants dans l'air Ambiant
gaz (NO2 et SO2)	NF EN ISO 16017-2 Octobre 2003 Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail		Échantillonnage par tubes passifs et analyse

3.1.2. Protocole de mesure des particules de poussières

3.1.2.1. Mesure des particules de poussières

Le prélèvement se fait à l'aide du Dushman. L'appareil de mesure muni d'un filtre est placé dans la zone de mesure, sur un trépied à une hauteur d'environ un mètre et demi du sol. L'axe du filtre orienté vers la source probable de provenance de poussière puis on lance la mesure. Les valeurs de concentration par taille de particules en suspension sont directement lues, régulièrement enregistrées et stockées en mémoire.

3.1.2.2. Mesures des gaz polluants de l'air

Le prélèvement se fait à l'aide des détecteurs de gaz. Les détecteurs de gaz dotés de capteurs caractéristiques des polluants recherchés sont installés dans la zone choisie. Les détecteurs en marche indiquent les valeurs de concentration des différents gaz CO, NO2 et SO2 dans la zone de mesure par lecture directe. Les valeurs de

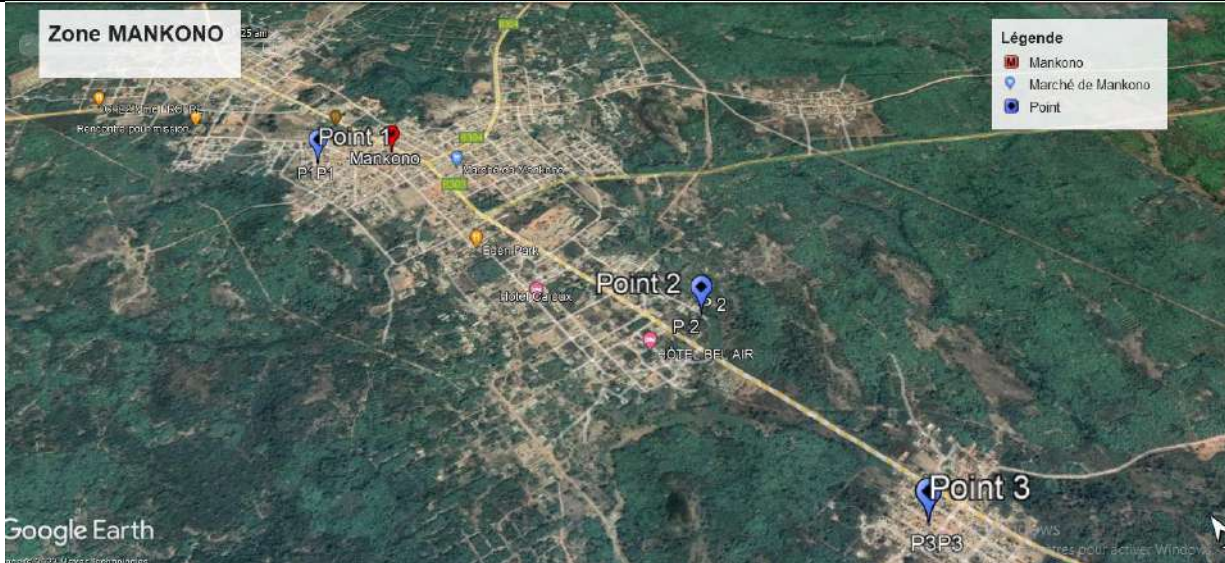
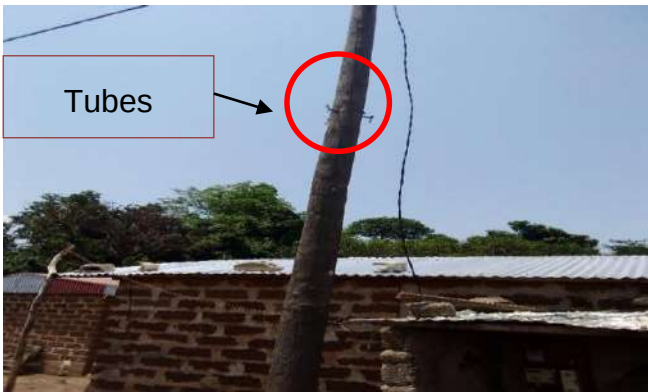
concentration des différents gaz sont enregistrées et stockées en mémoire. L'évaluation est complétée par une quantification des émissions et une modélisation de la dispersion atmosphérique des futures émissions du projet pour quantifier les impacts et identifier les zones les plus exposées, afin d'ajuster les mesures d'atténuation et de s'assurer que les impacts du projet sont réduits autant que possible.

3.1.2.3. Présentation des points d'échantillonnage

Les points de mesures de la qualité ont été choisis par BNETD. Ils ont été identifiés en fonction des localités pouvant être impactées par le bitumage de la route Mankono-Zuenoula.

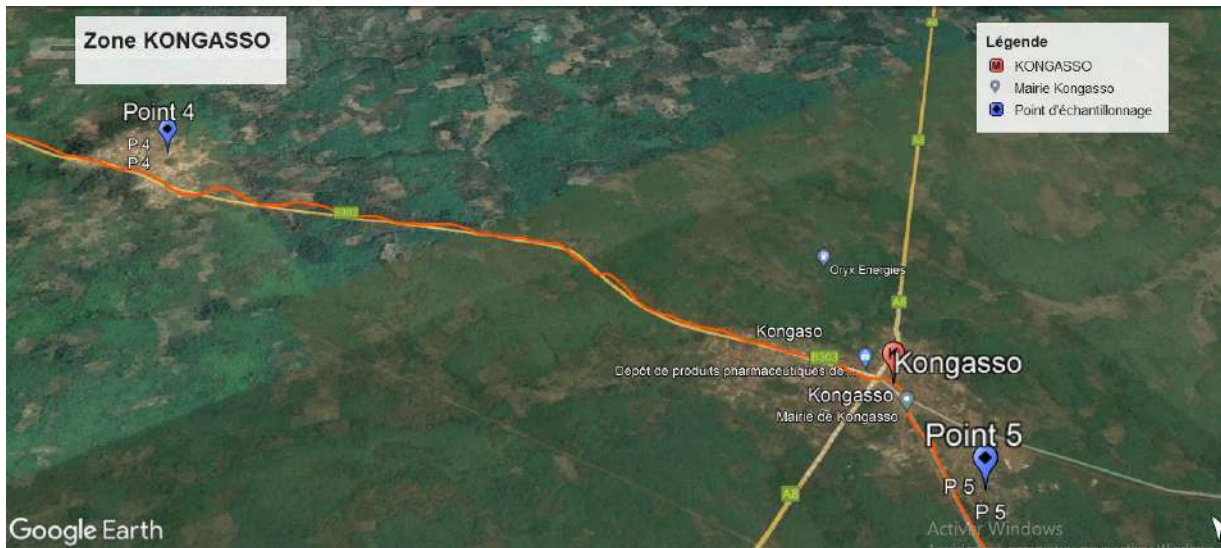
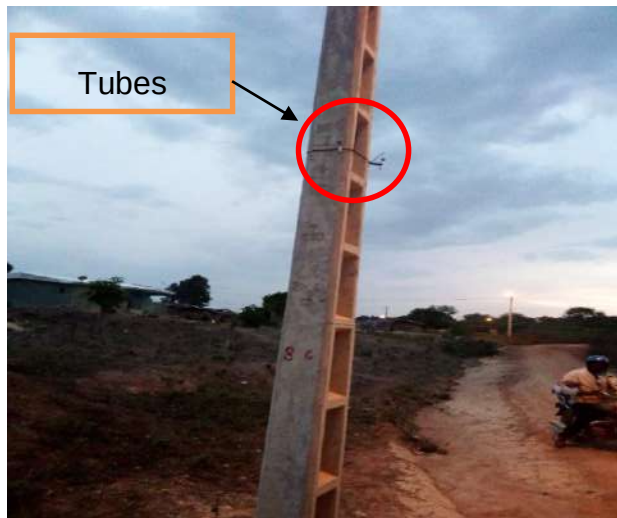
Les tableaux et la carte ci-après présentent les zones d'échantillonnage.

Tableau 3-2 : Présentation des points d'échantillonnage de la zone de **Mankono**

Zone Mankono			
Points d'échantillonnage et coordonnées GPS			Période d'échantillonnage
Point 1	809441	891827	Du 13 au 22 Mars 2023
Point 2	810508	889825	
Point 3	810575	888425	
Situation géographique			
			
			

Prises de vue
Description des points d'échantillonnage et des sources d'émission
Les points d'échantillonnage (Point 1, Point 2 et Point 3), sont situés en zone urbaine. Les activités humaines autour, puis le trafic routier pourrait être les principales sources d'émission de polluants dans l'air ambiant.

Tableau 3-3 : Présentation des points d'échantillonnage de **Kongasso**

Zone Kongasso			
Points d'échantillonnage et cordonnées GPS			Période d'échantillonnage
Point 4	819518	868885	Du 13 au 22 Mars 2023
Point 5	822047	864213	
Situation géographique			
			
			
Prises de vue			
Description des points d'échantillonnage et des sources d'émission			

Les points d'échantillonnage (**Point 4 et Point 5**), sont situés en zone rurale. Les activités humaines autour puis le trafic routier pourraient être les principales sources d'émission de polluants dans l'air ambiant.

Tableau 3-4 : Présentation des points d'échantillonnage Minfla

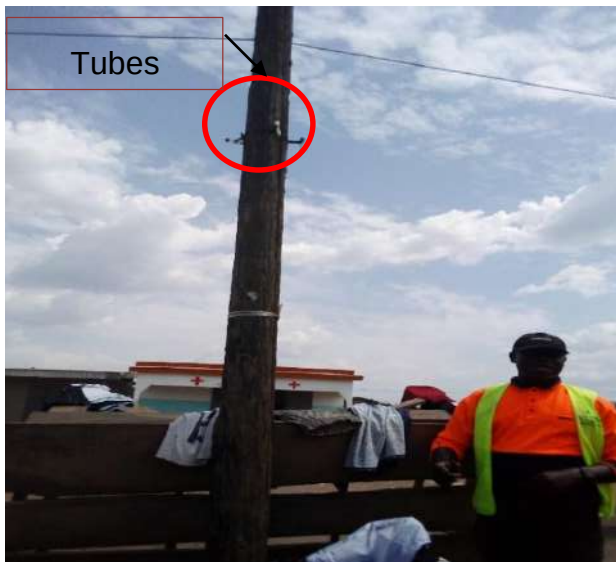
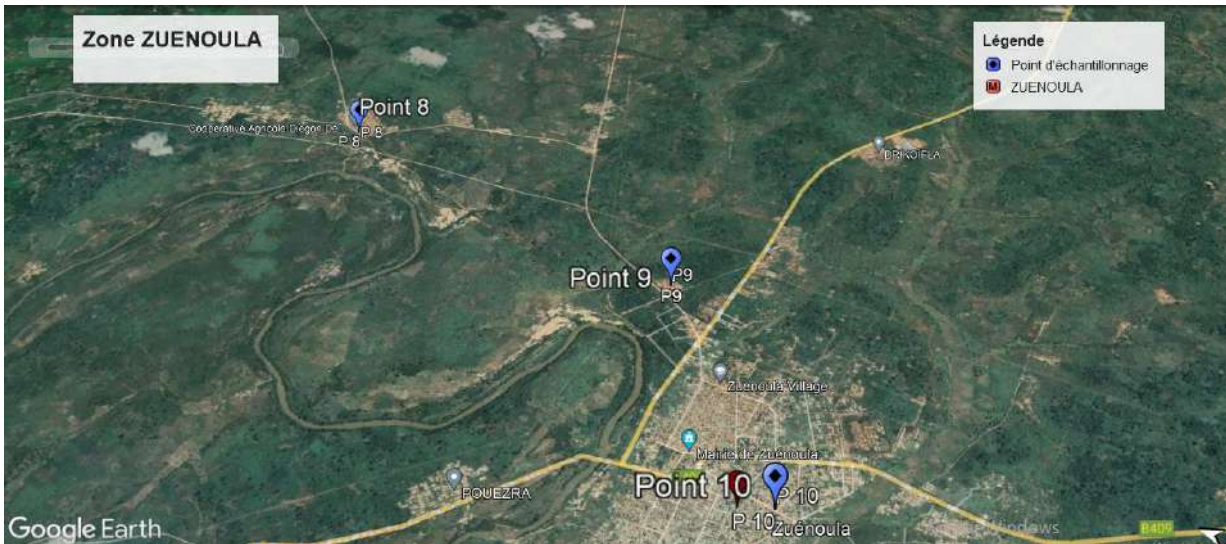
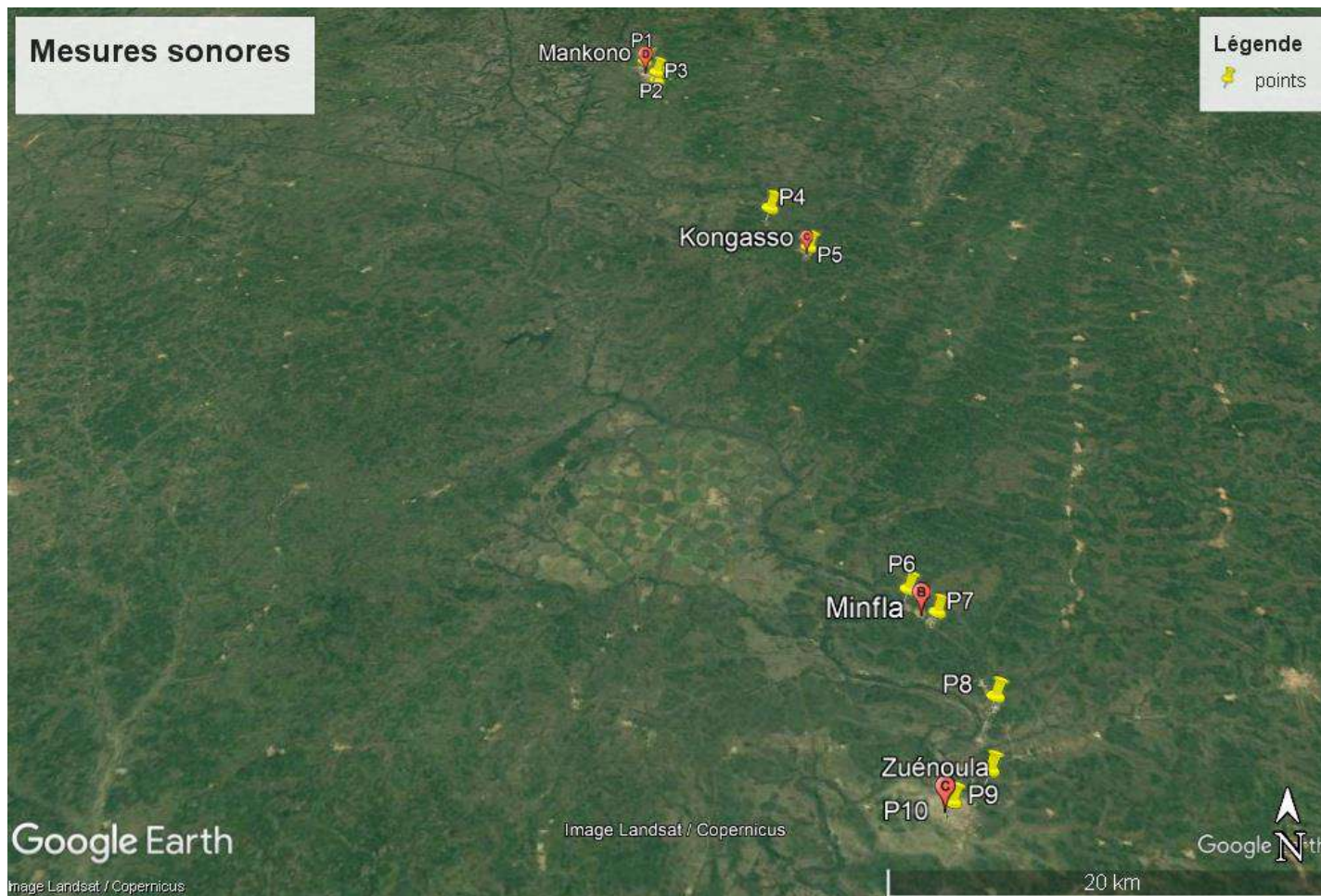
Zone Minfla			
Points d'échantillonnage et cordonnées GPS			Période d'échantillonnage
Point 6	825094	833874	Du 13 au 22 Mars 2023
Point 7	826369	832390	
Situation géographique			
			
			
Prises de vue			
Description des points d'échantillonnage et des sources d'émission			
Les points d'échantillonnage (Point 6 et Point 7), sont situés en zone rurale. Les activités humaines autour puis le trafic routier pourraient être les principales sources d'émission de polluants dans l'air ambiant.			

Tableau 3-5 : Présentation des points d'échantillonnage de Zuenoula

Zone Zuenoula			
Points d'échantillonnage et cordonnées GPS			Période d'échantillonnage
Point 8	828556	827339	Du 13 au 22 Mars 2023
Point 9	827553	823319	
Point 10	825527	821706	
Situation géographique			
			
			
Prises de vue			
Description des points d'échantillonnage et des sources d'émission			
Les points d'échantillonnage (Point 8, Point 9 et Point 10), sont situés en zone urbaine. Les activités humaines autour puis le trafic routier pourraient être les principales sources d'émission de polluants dans l'air ambiant.			



Carte 3-1 : Points de mesure de la qualité de l'air et de niveau sonore

Source : Google Earth modifiée par Cabinet ENVAL mars 2023

3.1.3. Résultats de mesure

3.1.3.1. Présentation des résultats de mesure de la qualité de l'air

3.1.3.1.1. Particules de poussière

Les résultats de mesure des particules de poussière sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 3-6 : Tableau de synthèse des résultats de mesure de particules de poussière

Localités/Points d'échantillonnage		Cordonnées GPS		PM2,5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		X	Y		
MANKONO	Point 1	809441	891827	15,4	107,2
	Point 2	810508	889825	13,2	44,8
	Point 3	810575	888425	16,9	104,6
KONGASSO	Point 4	819518	868885	13,2	52,9
	Point 5	822047	864213	14,2	84,6
MINFLA	Point 6	825094	833874	14,5	68,1
	Point 7	826369	832390	10,1	55,2
ZUENOULA	Point 8	828556	827339	16,4	101,7
	Point 9	827553	823319	10,2	47,8
	Point 10	825527	821706	19,6	161,6
Valeurs limites relatives à la qualité de l'air fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017				25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air				25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Les valeurs de concentration de poussière mesurées varient entre :

- 10,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P7) et 19,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P10) pour les PM2,5 (valeur limite=25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 44,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P2) et 161,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P10) pour les PM10(valeur limite=50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.1.3.1.2. Gaz polluants de l'air

Les résultats de mesure des gaz polluants de l'air sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 3-7 : Résultat des analyses des gaz polluants de l'air

Localités/Points d'échantillonnage		Cordonnées GPS		SO2 en µg/m³	NO2 en µg/m³	CO en µg/m³
		X	Y			
MANKONO	Point 1	809441	891827	3,5	9,5	<1250
	Point 2	810508	889825	2,6	5,7	<1250
	Point 3	810575	888425	1,9	7,6	<1250
KONGASSO	Point 4	819518	868885	1,2	5,6	<1250
	Point 5	822047	864213	2,5	4,3	<1250
MINFLA	Point 6	825094	833874	1,1	3,9	<1250
	Point 7	826369	832390	1,2	4,7	<1250
ZUENOULA	Point 8	828556	827339	1,1	5,6	<1250
	Point 9	827553	823319	2,6	6,1	<1250
	Point 10	825527	821706	2,8	8,7	<1250
Valeurs limites relatives à la qualité de l'air fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017				125 µg/m³	40 µg/m³	10000 µg/m³
Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air				50 µg/m³	20 µg/m³	7 mg/m³

Les valeurs de concentration de gaz polluants mesures varient entre :

- 3,9 µg/m³ (P6) et 9,5 µg/m³ (P1) pour les NO₂ (valeur limite=40 µg/m³)
- 1,1 µg/m³ (P6, P8) et 3,5 µg/m³ (P2) pour les SO₂ (valeur limite=20 µg/m³)

Les valeurs de CO en tous les points sont inférieures à 1250 µg/m³ et inférieur aux valeurs limites fixées par les Normes ivoirienne et l'OMS.

3.1.3.2. Analyse et interprétation des résultats de mesure

3.1.3.2.1. Particules de poussière

Les valeurs de concentration de poussière mesurées varient entre :

- 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P6) et 9,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P1) pour les NO_2 (valeur limite=40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P6, P8) et 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P2) pour les SO_2 (valeur limite=20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- **Concentration de PM_{2,5}**

Les concentrations maximales des poussières PM_{2,5} mesurées aux points P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8 et P10 sont respectivement **15,4, 13,2, 16,9, 13,2, 14,2, 14,5, 16,4 et 19,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite (**25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) relative à la qualité de l'air fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017 et à celle (**25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) des lignes Directrices OMS relatives à la qualité de l'air. Cela s'explique par la présence d'activités humaines moins émettrices de poussières PM_{2,5} à ces points.

Toutes les valeurs obtenues aux différents points sont inférieures aux limites (**25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) relative à la qualité de l'air fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017 et à celle (**25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) des lignes Directrices OMS relatives à la qualité de l'air

- **Concentration de PM₁₀**

Les concentrations minimales des poussières PM₁₀ mesurées aux points P2 et P9, sont respectivement **44,8 et 47,8, $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite (**50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) relative à la qualité de l'air fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017 et à celle (**50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) des lignes Directrices OMS relatives à la qualité de l'air. Ces valeurs obtenues s'expliquent par la présence d'activités humaines moins émettrices de poussières PM₁₀ à ces points.

Cependant, Les concentrations maximales des poussières PM₁₀ mesurées aux points P1, P3, P4, P5, P6, P7, P8 et P10 sont respectivement **107,2, 104,6, 52,9, 84,6, 68,1, 55,2, 101,7 et 161,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Ces concentrations sont supérieures la valeur limite (**50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) relative à la qualité de l'air fixées par le décret N°2017-125 du 22 février 2017 et à celle (**50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) des lignes Directrices OMS relatives à la qualité de l'air. Ces valeurs sont dues aux présences de plusieurs activités humaines plus polluantes au niveau de ces points.

3.1.3.2.2. Qualité de l'air ambiant

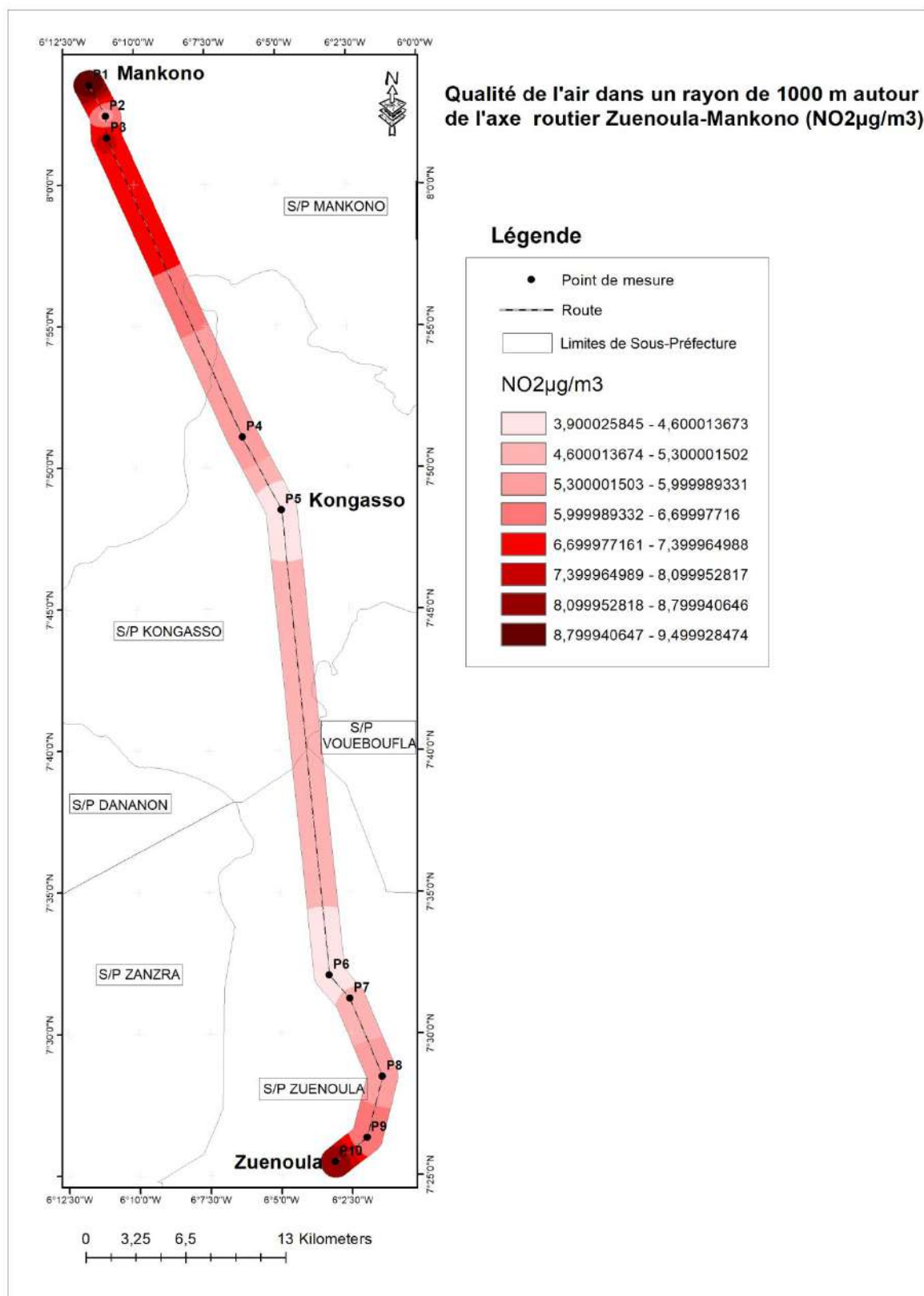
Les valeurs de concentration de gaz polluants mesurés varient entre :

- 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P6) et 9,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P1) pour les NO_2 (valeur limite=40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P6, P8) et 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (P2) pour les SO_2 (valeur limite=20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Les valeurs de CO en tous les points sont inférieures à 1250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et inférieur aux valeurs limites fixées par les Normes ivoirienne et l'OMS.

Les concentrations de polluants NO_2 , SO_2 et CO obtenues aux différents points d'échantillonnage restent très inférieures à leurs différentes limites.

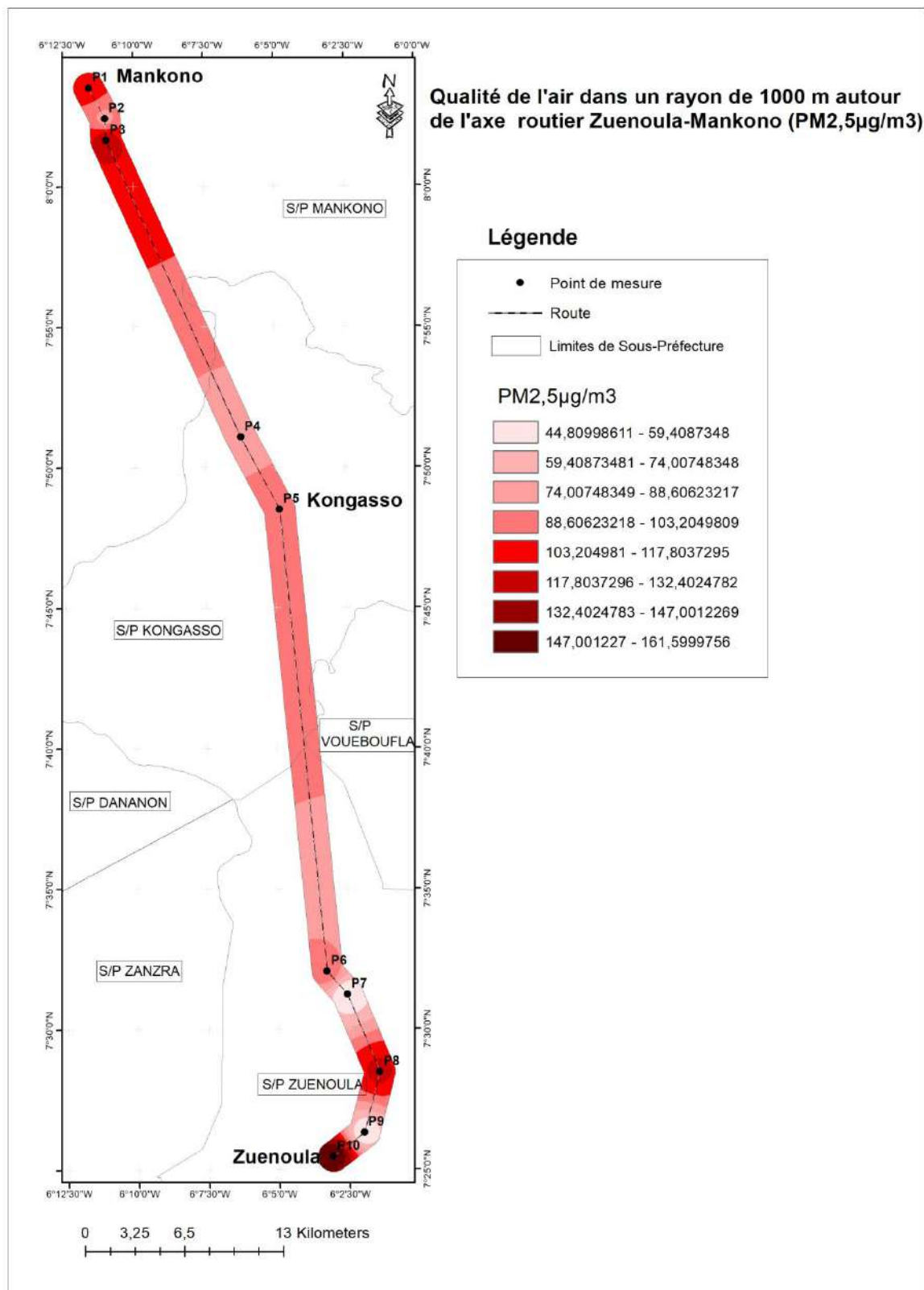
3.1.3.2.3. Cartographie de la qualité de l'air

Les cartes suivantes présentent la diffusion de NO_2 , PM 2,5 et PM 10 dans la zone du projet.



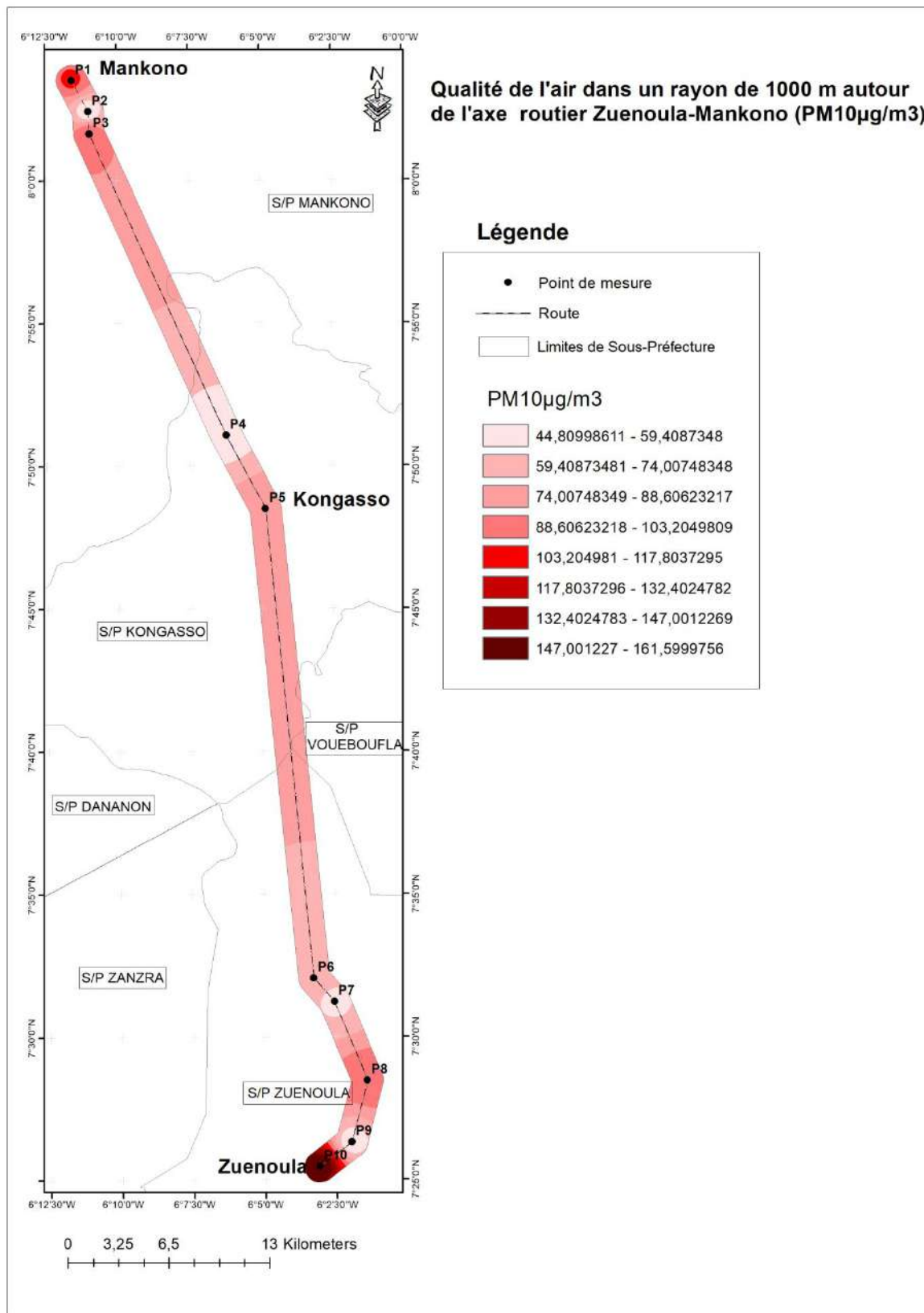
Carte 2 : Cartographie de la diffusion de NO_2 dans la zone du projet

Source : Cabinet ENVAL, avril 2023



Carte 3 : Cartographie de la diffusion de PM 2,5 dans la zone du projet

Source : Cabinet ENVAL, avril 2023



Carte 4 : Cartographie de la diffusion de PM10 dans la zone du projet
Source : Cabinet ENVAL, avril 2023

3.2. Etat initial relatif au niveau sonore

3.2.1. Matériels de mesure du niveau sonore

Le matériel utilisé pour la réalisation des mesures de niveau est constitué d'équipement adéquat, performant et étalonné. Le tableau ci-dessous donne une description succincte de l'équipement utilisé.

Tableau 3-8 : Equipements et Principes de mesure de niveau sonore

Paramètres Recherchés	Référence des Méthodes	Equipements de Mesure et Eléments du Principe	
Niveaux Sonores en dB(A)	ISO 1996-1 : 2003 Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement		Sonomètre Cirruus Research plc de Niveau 1 (CR :171B) Mesure du niveau d'exposition au bruit : L_{A,eq} en dB(A) : niveau acoustique continue équivalent du bruit

3.2.2. Méthodologie de mesurage et Traitement des données du niveau sonore

L'identification des positions est effectuée au moyen d'un GPS. Une fois l'appareil (GPS) sous tension, il est nécessaire de patienter quelques secondes afin de permettre l'acquisition de la position par satellite. Ensuite, l'on crée des "waypoints" (point de passage) ayant des coordonnées « X » et « Y » à chaque position de mesure des bruits.

Les campagnes de mesures de niveau sonore sont ensuite effectuées selon les protocoles suivants.

3.2.2.1. Mesure du niveau sonore

Avant le mesurage, le sonomètre est calibré.

L'appareil de mesure muni d'un microphone couvert d'une bonnette anti-vent est placé dans la zone de mesure choisie, sur un trépied à une hauteur supérieure à un mètre du sol. L'axe du microphone orienté vers la source de provenance de bruit en évitant les obstacles entre la source de bruit et le sonomètre.

- On observe les événements ou situations entraînant une variation du niveau de bruit qui s'écarte de la situation normale habituelle.
- L'échantillonnage est effectué à des points où le niveau sonore perçu reflète la situation habituelle puis les valeurs émises de niveau sonore sont enregistrées.

3.2.2.2. *Traitement des données de terrain*

Les données des mesures ont été enregistrées sous les formats spécifiques au sonomètre dans un tableau à plusieurs colonnes qui contiennent respectivement :

- l'identifiant des points de mesure (date, heure, etc.) ;
- les valeurs min, max et moyennes (pour le bruit),
- les différents types d'onde et leur valeur de réponse (pour les vibrations).

Le traitement détaillé des données du niveau de bruit s'est fait à l'aide du logiciel d'exploitation **Noisetools**, logiciel spécifique au dispositif de mesures de bruit (Sonomètre Cirruus Research plc de Niveau 1 (CR :171B)).

NB : La méthodologie adoptée pour cette campagne de mesure des bruits et vibrations induites sur le site est subdivisée en deux principales parties :

- les relevés au niveau des points prédéfinis ;
- le traitement des données recueillies.

3.2.3. *Présentation des points de mesure de niveau sonore*

Les points de mesures du niveau sonore ont été choisis par ENVAL et BNETD. Ils ont été identifiés en fonction des localités pouvant être impactées par le bitumage de la route Mankono-Zuenoula. Les points choisis pour les mesures du niveau sonore se situent sur cet axe. Ces points sont les mêmes que ceux des mesures de la qualité de l'air.

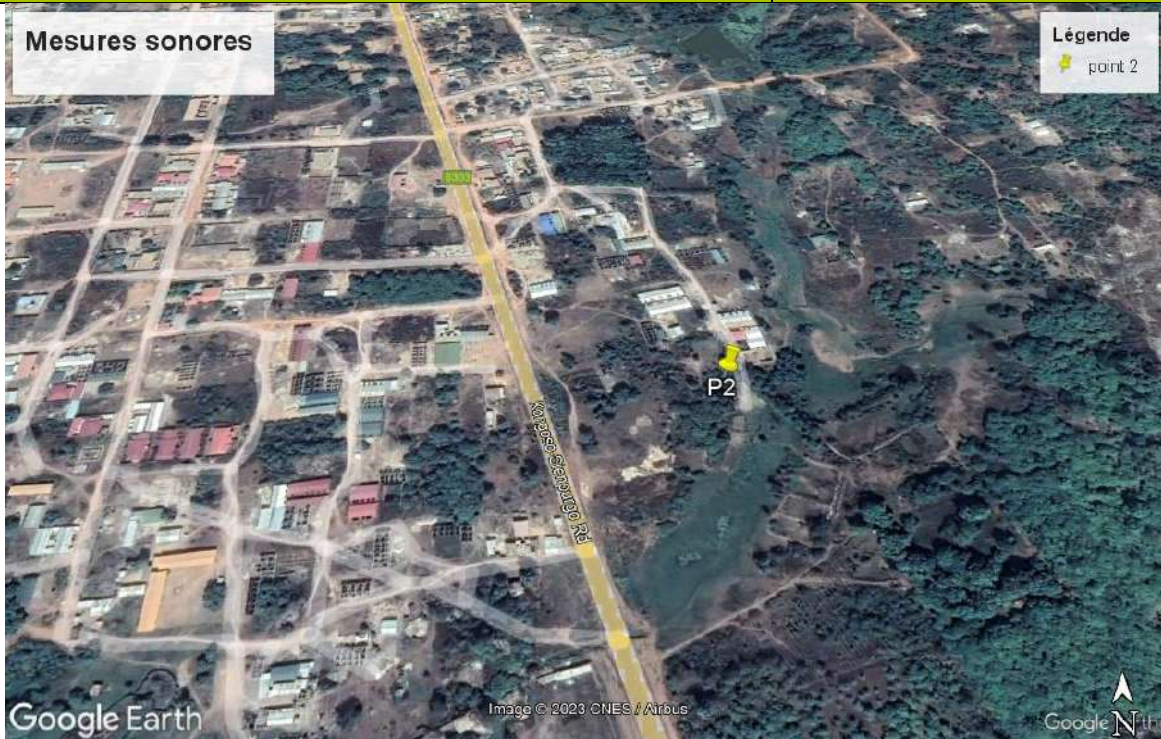
Les tableaux ci-après donnent des détails sur les points de mesures.

Tableau 3-9 : Présentation du point mesure de niveau sonore P1

Localisation de la mesure		Date de la mesure et Heures	
P1 (Mankono centre-ville)		Mesure réalisée le 16/03/2023	
X: 809426			
Y: 891832			
Situation géographique		Situation géographique	
Mesures sonores 			
Prises de vue depuis le microphone			
			
Observations sur les sources de bruit			
• Bruit provenant du trafic routier • Voix humaine • Bruits liés aux activités de la zone			
Description du point d'échantillonnage		Commentaires	

Le point de mesure, est situé en pleine ville où se trouve plusieurs habitations et du coté de partie bitumée de l'axe Mankono-Zuenoula	Le niveau sonore moyen mesuré est dominé par le bruit issu de la circulation des motos, des véhicules, des voix des habitants et des activités menées par ces derniers
---	--

Tableau 3-10 : Présentation du point mesure de niveau sonore P2

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P2 Sortie de Mankono : (A la limite de la partie bitumée et non bitumée de l'axe Zuenoula-Mankono)	Mesure réalisée le 16/03/2023
X: 810496	
Y: 889819	
Situation géographique	Situation géographique
	
Prises de vue depuis le microphone	
	
Observations sur les sources de bruit	
Trafic routier	

- Voix humaine
- Bruits liés aux activités dans la zone
- Cris des animaux

Description du point d'échantillonnage	Commentaires
Ce point de mesure se trouve dans la ville de Mankono sur l'axe Mankono-Zuenoula à la limite de partie bitumée et non bitumée	Le niveau sonore moyen mesuré est dominé par le bruit issu de la circulation des motos ainsi que la voix humaine et activités menées par les habitants de la zone.

Tableau 3-11 : Présentation du point mesure de niveau sonore P3

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P3 située dans le village Oussougoula	Mesure réalisée le 15/03/2023
X : 810567	
Y : 888390	
Situation géographique	Situation géographique
	
Prises de vue depuis le microphone	
	
Observations sur les sources de bruit	

- Trafic routier - Voix humaine. - Bruits liés aux activités du village	
Description du point d'échantillonnage	Commentaires
Ce point de mesure se trouve dans le village Oussougoula avec une forte Concentration d'habitations et d'habitants	Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le bruit issu de la circulation des véhicules et motos ainsi que la voix humaine, les fortes activités humaines autour du point et l'abolement des chiens domestiques.

Tableau 3-12 : Présentation du point mesure de niveau sonore P4

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P4 situé dans le village Tyénigoué	Mesure réalisée le 15/03/2023
X: 819421	
Y: 868937	
Situation géographique	Situation géographique
	
Prises de vue depuis le microphone	
	



Observations sur les sources de bruit

- Bruits liés au Trafic routier
- Voix humaine

Description du point d'échantillonnage

Commentaires

Ce point de mesure se trouve dans le village Tyénigoué non loin de l'EPP Tyénigoué Kavagouman1

Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le bruit issu de la circulation des véhicules et motos ainsi que la voix humaine des cris des animaux (oiseaux, invertébrés, les batraciens, les reptiles).

Tableau 3-13 : Présentation du point mesure de niveau sonore P5

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P5 KONGASSO	Mesure réalisée le 15/03/2023
X : 821959	
Y : 864216	
Situation géographique	Situation géographique
Prises de vue depuis le microphone	

	
Observations sur les sources de bruit	
• Bruits liés au Trafic routier • Voix humaines • Bruit provenant des activités humaines	
Description du point d'échantillonnage	Commentaires
Ce point situé dans la sous-préfecture de Kongasso non loin de la radio Kongasso	Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le bruit issu de la circulation des véhicules ainsi que la voix humaine et les cris des animaux.

Tableau 3-14 : Présentation du point mesure de niveau sonore P6

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P6 situé dans le village Gazra	Mesure réalisée le 14/03/2023
X: 825089	
Y: 833890	
Situation géographique	Situation géographique



Prises de vue depuis le microphone



Observations sur les sources de bruit

- Bruits liés au trafic routier
- voix humaines

Description du point d'échantillonnage	Commentaires
Ce point de mesure se trouve non loin de la voie non bitumée dans le village Gazra	Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le trafic routier, les voies humaines, les cris des oiseaux, des cabris et la sonorisation lors des funérailles du village.

Tableau 3-15 : Présentation du point mesure de niveau sonore P7

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P7 situé dans le village Konezra	Mesure réalisée le 14/03/2023
X : 826419.10	
Y : 832393.30	

Situation géographique		Situation géographique	
Mesures sonores 		Légende ★ P7	
Prises de vue depuis le microphone			
			
Observations sur les sources de bruit			
• Bruits liés au trafic routier • Bruits provenant des riverains			
Description du point d'échantillonnage		Commentaires	
Ce point de mesure se trouve non loin du collège Minfla.		Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le bruit issu de la circulation des véhicules et motos ainsi que la voix humaine des riverains	

Tableau 3-16 : Présentation du point mesure de niveau sonore P8

Localisation de la mesure	Date de la mesure
P7 situé dans le village Diéoulizra	Mesure réalisée le 14/03/2023
X : 828553	
Y : 827325	
Situation géographique	Situation géographique



Prises de vue depuis le microphone



Observations sur les sources de bruit

- Bruits liés au trafic routier
- Bruits provenant des riverains
- Activités de village

Description du point d'échantillonnage	Commentaires
Ce point de mesure se trouve non loin de la voie non bitumée dans le village Diéoulizra	Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le bruit issu de la circulation des véhicules et motos ainsi que la voix humaine des riverains et des activités du village.

Tableau 3-17 : Présentation du point mesure de niveau sonore P9

Localisation de la mesure		Date de la mesure	
P9 situé à Zuenoula		Mesure réalisée le 14/03/2023	
X : 827546			
Y : 823321			
Situation géographique		Situation géographique	
Mesures sonores 			
Prises de vue depuis le microphone			
			
Observations sur les sources de bruit			
• Bruits liés au trafic routier • Cris des animaux			
Description du point d'échantillonnage		Commentaires	
Ce point de mesure se trouve à l'extension de la ville de zuénoula dans un espace réservé à la construction d'une plate-forme pour un progarmme d'appui à la production vivrières et à la sécurité alimentaire.		Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le trafic routier et les cris des animaux.	

Tableau 3-18 : Présentation du point mesure de niveau sonore P10

Localisation de la mesure		Date de la mesure
P10 situé au quartier Aviation de Zuénoula		Mesure réalisée le 13/03/2023
X : 825507		
Y : 821731		
Situation géographique		Situation géographique
Mesures sonores 		
Prises de vue depuis le microphone		
 		
Observations sur les sources de bruit		
• Bruits liés au trafic routier • Bruits provenant des riverains (voix humaine, activités)		
Description du point d'échantillonnage		Commentaires
Ce point de mesure se trouve au cœur de la ville de Zuénoula plus précisément au quartier Aviation.		Le niveau sonore moyen mesuré dans la zone est dominé par le trafic routier et la voix humaine et les activités du quartier à savoir les bruits intempestifs d'une broyeuse.

3.2.4. Résultats de mesure du niveau sonore

3.2.4.1. Synthèse des résultats des niveaux sonores

Le tableau ci-après présente la synthèse des résultats de mesure du niveau sonore

Tableau 3-19 : Tableau de synthèse des résultats de mesure du niveau sonore

Localités	Points d'échantillonnage et Cordonnées GPS	Date et heure de mesures	Valeurs mesurées en dB(A)
			$L_{A,eq}$
Mankono: Centre-ville	P1 : X = 809426 / Y = 891832	16/03/2023 10h00-12h00	48,92
A la Sortie de la ville de Mankono	P2 : X = 810496 / Y = 889819	16/03/2023 07h15-09h15	50,26
Village Oussougoula	P3 : X = 810567 / Y = 888390	15/03/2023 15h00-17h00	57,51
Village Tyénigoué	P4 : X = 819421 / Y = 868937	15/03/2023 11h30-10h50	45,72
KONGASSO	P5 : X = 821959 / Y = 864216	15/03/2023 11h30-13h30	47,56
Village Gazra	P6 : X = 825089 / Y = 833890	14/03/2023 15h45-17h45	45,71
Village Konezra	P7 : X= 826419.10 / Y =832393.30	14/03/2023 12h45-14h45	39,54
Village Diéoulizra	P8 : X = 828553 / Y = 827325	14/03/2023 10h00-12h00	53,27
Zuenoula	P9 : X = 827546 / Y = 823321	14/03/2023 06h45-08h45	40,62
Zuenoula : Centre-ville	P10 : X = 825507 / Y = 821731	13/03/2023 16h15-18h15	56,01

3.2.4.2. Analyse et interprétation des résultats des niveaux sonores

Pour une meilleure interprétation des données, les résultats seront présentés dans des tableaux en fonction de chaque point, puis les résultats seront comparés aux différentes valeurs nominales.

Ces valeurs nominales de comparaison des résultats sont tirées des textes réglementaires ci-après :

- L'arrêté N°01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 4 novembre 2008 portant sur la réglementation des rejets et émissions des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- les Limites de bruit recommandées par SFI / GBM norme ivoirienne réf : NI 4613 directives générales pour les examens biologiques

Le tableau ci-après présente la Comparaison des valeurs des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites de SDIIC.

Tableau 3-20 : Comparaison des valeurs des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites de SDIIC.

Localités	Points d'échantillonnage et Cordonnées GPS	Valeurs mesurées en dB(A)	Valeur Limite SDIIC	
		$L_{A,eq}$		
Mankono: Centre-ville	P1 : X = 809426 / Y = 891832	48,92	60	Zones résidentielles urbaines, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre assez importantes
A la Sortie de la ville de Mankono	P2 : X = 810496 / Y = 889819	50,26	60	Zones résidentielles urbaines, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre assez importantes
Village Oussougoula	P3 : X = 810567 / Y = 888390	57,51	45	Zones rurales, avec forte circulation de trafic terrestre
Village Tyénigoué	P4 : X = 819421 / Y = 868937	45,72	45	Zones rurales, avec faible circulation de trafic terrestre
KONGASSO	P5 : X = 821959 / Y = 864216	47,56	60	Zones résidentielles urbaines, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre assez importantes ou dans les communes rurales
Village Gazra	P6 : X = 825089 / Y = 833890	45,71	45	Zones rurales, avec faible circulation de trafic terrestre
Village Konezra	P7 : X = 826419.10 / Y = 832393.30	39,54	45	Zones rurales, avec faible circulation de trafic terrestre

Localités	Points d'échantillonnage et Cordonnées GPS	Valeurs mesurées en dB(A)	Valeur Limite SDIIC	
		$L_{A,eq}$		
Village Diéoulizra	P8 : X = 828553 / Y = 827325	53,27	45	Zones rurales, avec forte circulation de trafic terrestre
Zuenoula	P9 : X = 827546 / Y = 823321	40,62	60	Zones résidentielles urbaines, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre assez importantes
Zuenoula : Centre-ville	P10 : X = 825507 / Y = 821731	56,01	60	Zones résidentielles urbaines, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre assez importantes

Les valeurs de niveau sonore mesurées varient entre **39,54 dB(A)** et **57,51dB(A)**.

Les niveaux de bruits mesurés aux points de mesures P1, P2, P5, P7, P9 et P10 sont inférieurs à la norme de la réglementation ivoirienne, tandis que ceux mesurés aux points P3, P4, P6 et P8 supérieurs à cette même norme. Les principales sources de bruit enregistrées sont le trafic routier puis la voix humaine étant donné que Les différents points de mesure sont situés dans des zones d'habitation.

Les points, dont les valeurs mesurées dépassent la norme ivoirienne, sont situées dans les zones de fortes activités humaines et de Circulations routières intenses.

Le tableau ci-après présente la comparaison des valeurs des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites de la SFI.

Tableau 3-21 : Comparaison des valeurs des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites de la SFI.

Localités	Points d'échantillonnage et Cordonnées GPS	Valeurs mesurées en dB(A)	Valeur Limite SFI
		$L_{A,eq}$	
Mankono: Centre-ville	P1 : X = 809426 / Y = 891832	48,92	55
A la Sortie de la ville de Mankono	P2 : X = 810496 / Y = 889819	50,26	
Village Oussougoula	P3 : X = 810567 / Y = 888390	57,51	
Village Tyénigoué	P4 : X = 819421 / Y = 868937	45,72	

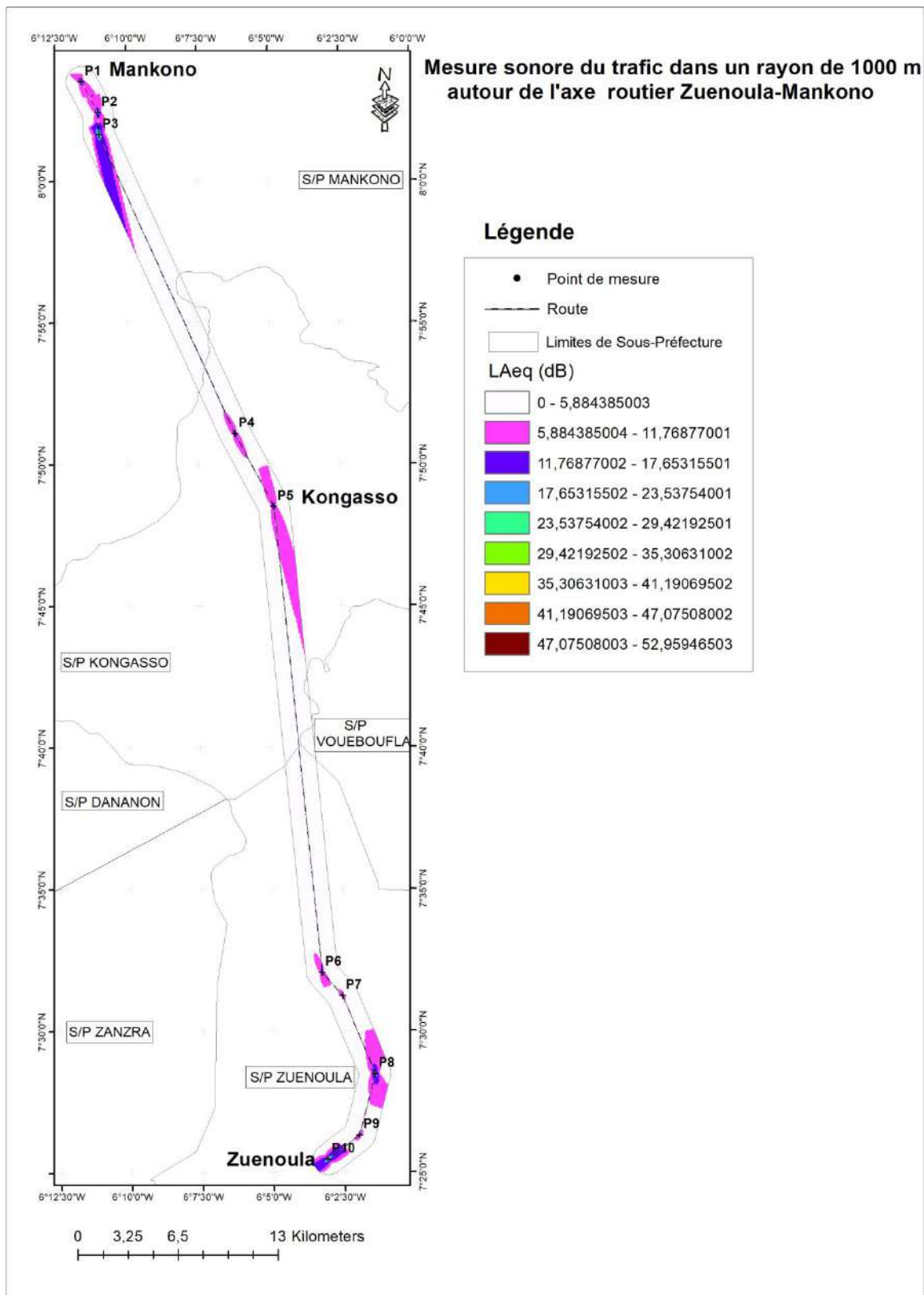
Localités	Points d'échantillonnage et Cordonnées GPS	Valeurs mesurées en dB(A)	Valeur Limite SFI
		$L_{A,eq}$	
KONGASSO	P5 : X = 821959 / Y = 864216	47,56	
Village Gazra	P6 : X = 825089 / Y = 833890	45,71	
Village Konezra	P7 : X = 826419.10 / Y = 832393.30	39,54	
Village Diéoulizra	P8 : X = 828553 / Y = 827325	53,27	
Zuenoula	P9 : X = 827546 / Y = 823321	40,62	
Zuenoula : Centre-ville	P10 : X = 825507 / Y = 821731	56,01	

Les niveaux de bruits mesurés aux points de mesures P1, P2, P4, P5 P6, P7, P8 et P9 sont inférieurs aux valeurs limite de la SFI, tandis que ceux mesurés aux points P3 et P10 sont supérieurs à cette même norme. Les principales sources de bruit enregistrées sont le trafic routier puis la voix humaine étant donné que Les différents points de mesure sont situés dans des zones d'habitation.

Les points, dont les valeurs mesurées dépassent la valeur de la norme SFI, sont situées dans les zones de fortes activités humaines et de circulations routières intenses.

3.2.4.3. Cartographie des niveaux sonores

La carte de la page suivante présente la cartographie du bruit dans le périmètre de l'étude.



Carte 5 : Cartographie du bruit au niveau de la zone d'étude

Cabinet ENVAL, avril 2023

SECTION 4. Identification et analyse des impacts potentiels

4.1. Impacts liés à la phase travaux

4.1.1. Impacts sur la qualité de l'air

Les travaux entraîneront des émissions atmosphériques polluantes sur trois types de sites :

- la centrale d'enrobés (béton bitumineux), où sont chauffées des matières bitumineuses lourdes, responsables d'émissions de SO₂ et d'hydrocarbures volatiles ;
- la route en chantier, où la circulation des véhicules, le fonctionnement des engins (compresseurs, engins de terrassement, etc.) et la mise en œuvre de l'enrobé seront responsables d'émissions des particules fines, de SO₂, de et des hydrocarbures ;
- les sites de carrière de pierres et d'emprunts, où aux émissions précédentes s'ajoutent de grande quantité de poussières (particules grossières) de roche et de terre, notamment en période sèche.

Les principales émissions de polluants associées à ces activités sont les gaz d'échappements des véhicules et des engins, la poussière ou les particules de matières de moins de 10 microns de diamètre émises par les activités de préparation de terrain et de terrassement (surtout si les travaux se déroulent pendant la saison sèche). Les effets associés aux émissions dans l'air sont des troubles à la circulation du fait de la visibilité insuffisante et l'augmentation des maladies respiratoires (une maladie chronique des poumons (bronchite chronique), une maladie cardiovasculaire, cancer du poumon) et oculaires (glaucome, une maladie oculaire invalidante pouvant causer la cécité) pour ce qui est du dégagement des poussières, la détérioration de la qualité de l'air pour ce qui est des émissions de gaz de combustion.

A court terme, les effets des émissions de gaz de combustion dans l'air ne sont pas sensibles, mais à long terme, ils peuvent être catastrophiques pour la santé publique.

4.1.2. Impacts sur le niveau sonore

Pendant les travaux d'aménagement de la route (terrassement, Circulation des véhicules, etc.) le niveau de bruit doit augmenter dans la zone du projet. Les niveaux sonores enregistrés devront s'élever avec les activités telles que l'usage de marteaux piqueurs pour les déroctages, la réalisation des pieux dans les zones de construction des ouvrages d'art, les vibrations du rouleau compacteur, le déplacement et le fonctionnement des engins et véhicules du chantier (ronflements, utilisation répétée du klaxon, etc.). Cet impact constituera une grande gêne sonore tant pour les ouvriers des chantiers, que pour certaines populations riveraines aux sites concernés.

4.2. Impacts liés à la phase exploitation

4.2.1. Impacts sur la qualité de l'air

La mise en circulation de la route aménagée permettra un trafic croissant avec de plus en plus de poids lourds, des camions transportant des marchandises et les autres usagers de la route. Ce trafic croissant pourrait générer des impacts sur la qualité de l'air en émettant des polluants.

Les polluants susceptibles d'affecter la qualité de l'air sont les poussières et particules de différentes grosseurs de même que les polluants gazeux de combustion, tels que les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatiles.

La combustion de diesel et autres carburants génère des polluants atmosphériques comme les dioxydes d'azote, le dioxyde de soufre, les particules et les composés organiques volatiles venant de la combustion incomplète de ces mêmes combustibles. La combustion de combustible soufré (diesel) génère aussi des émissions de particules respirables.

4.2.2. Impacts sur le niveau sonore

La mise en circulation de la route aménagée permettra un trafic croissant avec de plus en plus de poids lourds, des camions transportant des marchandises et les autres usagers de la route, ce qui pourrait nuire à la tranquillité des populations riveraines.

SECTION 5. Mesures de protection et recommandations

5.1. Mesures pour la phase préparatoire des travaux

5.1.1. Qualité de l'air

Pendant la phase d'aménagement et de construction, deux types d'émissions vont impacter la qualité de l'air : les émissions de particules de poussières et les émissions gazeuses (NO₂, CO et SO₂). Les mesures à mettre en place sont :

- faire le contrôle technique des engins avant leur utilisation ;
- faire une révision périodique des véhicules et des engins avant et pendant le chantier ;
- mettre à disposition du personnel des EPI adéquats (cache-nez, masque à gaz, etc.) ;
- faire des contrôles semestriels de la qualité de l'air ;
- mettre en place un système de détection des fuites de gaz
- arroser les sites périodiquement ;
- Faire le suivi de la qualité de l'air ;
- mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes permettant de recueillir les plaintes éventuelles des personnes impactées
- .

Lors de tout transport les camions devront être bâchés. De même, les déchets et matériaux en attentes sur le chantier devront être protégés, bâchés voire même déposés sur des aires affectées à cet effet.

Le matériel (engins de chantier, poids lourds, générateurs...) sera régulièrement vérifié et les normes de limitation d'émission seront appliquées.

5.1.2. Niveau sonore

Les mesures pour l'atténuation des impacts sonores du projet en phase de construction consisteront à tenir compte de la quiétude des riverains en respectant les horaires conventionnels du travail, entre 6 h le matin et avant 18 h le soir en zone habitée. L'usage des matériels bruyants (marteaux piqueurs par exemple) doit tenir dans la même plage horaire.

L'entreprise informera la population riveraine sur les nuisances potentielles (bruits) des travaux à réaliser et fera entretenir qualitativement et périodiquement les engins et véhicules du chantier (mise à jour des visites techniques).

. De plus, l'optimisation des déplacements permettra de diminuer le temps de déplacement et le bruit associé.

En somme, il s'agira de :

- Programmer les travaux après 6 h le matin et les cesser avant 18 h le soir dans les sections habitées

- Equiper le personnel en EPI auditifs pendant l'exécution des travaux, sources de nuisances sonores
- Entretenir les engins pour limiter les nuisances sonores ;
- Informer la population riveraine sur les nuisances potentielles (bruits) des travaux
- Tenir à jour les visites techniques des engins et véhicules ;
- surveiller le bruit dans la zone du projet en faisant des mesures périodiques.

5.2. Mesures pour la phase d'exploitation

5.2.1. Qualité de l'air

La qualité de l'air aux abords des voiries étant directement liée aux émissions du trafic automobile (et celui-ci étant directement proportionnel à l'attractivité de la zone du projet), il conviendra de travailler sur plusieurs axes :

- Pour ce qui concerne la flotte de véhicules de l'exploitant, celle-ci devra être renouvelée lorsque nécessaire en apportant une attention particulière aux performances en termes de qualité des émissions atmosphériques (respect des normes les plus contraignantes disponibles sur le marché automobile ivoirien, par exemple respect des normes,
- pour l'ensemble des véhicules circulant sur la route, promouvoir une conduite respectueuse de l'environnement et en particulier faire respecter les limites de vitesse.

Enfin, il sera nécessaire :

- suivre l'évolution de la pollution atmosphérique sur l'ensemble du tronçon en faisant des mesures périodiques ;
- de mesurer l'exposition des populations riveraines aux principaux polluants atmosphériques.

5.2.2. Niveau sonore

Afin de préserver un environnement sonore sain, les mesures suivantes devront être mise en œuvre :

- mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes permettant de recueillir les plaintes éventuelles des personnes impactées
- Effectuer la cartographie de niveau sonore
- surveiller le bruit dans la zone du projet en faisant des mesures périodiques ;
- adapter et/ou mettre à jour les procédures et les atténuations, selon les besoins.

CONCLUSION

A l'issu de cette étude de l'état initial qui a porté sur les mesures du climat sonore et de la qualité de l'air.

Il ressort que le niveau sonore pour la plupart des points est en dessous des différentes limites fixées par la **SDIIC** et la **SFI**. Le niveau sonore dans la zone est dominé par le trafic sur l'axe Mankono-Zuenoula. Nous notons que le bruit qui proviendra probablement pendant la phase d'exécution du projet, est caractérisé comme un bruit ayant pour origine les activités et les travaux publics du chantier. Il s'agira de rappeler à l'entreprise en charge des travaux le respect des conditions règlementaires fixées en matière de réalisation des travaux et aussi la prise de précautions appropriées pour limiter le bruit.

Les gaz polluants **NO₂**, **SO₂**, et **CO** ciblés par les mesures ont des concentrations faibles dans la zone du projet.

Pour ce qui concerne les particules en suspension, nous avons obtenu aussi bien des concentrations en dessous des limites comme des concentrations supérieures aux limites pour les particules respirables **PM_{2,5}** et **PM₁₀** (voir tableau de résultat N°3-6. Nous notons que les résultats obtenus à l'issu des mesures de la qualité de l'air sont des données assez représentatives de la zone d'étude.

Bien que les concentrations des différents polluants ciblés soient inférieures à leur valeur limite, nous encourageons le BNETD à tout mettre en œuvre dans son Plan de Gestion Environnementale et Sociale afin de ne pas causer de dommage à l'environnement dans le cadre de l'exercice de ses activités.

Abidjan, le 04 Avril 2023

RESPONSABLE ANALYSE Air et Bruit



M. KOUADIO REMI

DIRECTEUR GENERAL

COULIBALY BAKARY

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

La présente étude a été réalisée à partir d'un certain nombre d'éléments :

Sources bibliographiques et études réalisées :

- l'arrêté n° 1164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 4 novembre 2008 portant sur la réglementation des rejets et émissions des installations classées pour la protection de l'environnement
- TDRs de l'étude de BNETD
- Etude Acoustique Etat initial et étude d'impact Zone d'activités de QUESNOY-SUR-DEULE
- Tasmania, noise measurement procedures manual second edition July 2008, page 35
- Noise measurement manuel, page 15
- Noise assessment report, page 22

Sites web :

- Panorama 2006-2007 de l'Environnement Industriel en Bretagne de la DRIRE,
- <http://www.aude.gouv.fr/pollution-de-l-air-par-les-particules-en-a9492.html>
- <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/9-Technique-et-traitement-des.html>
- http://www.dictionnaire-environnement.com/dioxyde_de_carbone_c02_ID1160.html
- http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/sante_environnement/monoxyde-carbone/precautions.asp
- <http://www.citepa.org>
- <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/9-Technique-et-traitement-des.html>
- <http://www.airbreizh.asso.fr/polluants/les-metaux-lourds>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bruit>

ANNEXE

Annexe 1 : Extrait de l'arrêté n° 1164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC du 4 novembre 2008 portant sur la réglementation des rejets et émissions des installations classées pour la protection de l'environnement

Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement		
Substances	Flux horaire total	Concentration maxi admissible (Mg/M ³)
Rejets de diverses substances gazeuses		
- Acide cyanhydrique (HCN) ou de brome et de composés inorganiques gazeux du brome (HBr) ou de chlore exprimé en HCl ou d'hydrogène sulfuré	> 50 mg/h	5 mg/m ³ pour chaque produit
Ammoniac	> 100 mg/h	50
Amiante		
Si la quantité d'amiante mise en œuvre dépasse 100 kg/an		0,1 pour l'amiante 0,5 pour les poussières totales
Autres fibres		
Si la quantité de fibres, autres que l'amiante, mise en œuvre dépasse 100 kg/an		1 pour les fibres 50 pour les poussières totales

Section III. BRUIT ET VIBRATION

Art.8. Définitions

Au sens du présent arrêté, on appelle :

Bruit, un ensemble de sons indésirables ou provoquant une sensation désagréable. On comprend par cette définition que le bruit est caractérisé à la fois par des grandeurs physiques mesurables et des grandeurs dites « physiologiques » qui correspondent à la sensation auditive.

Grandeurs physiques :

- Pression
- Fréquence
- Spectre

Grandeurs physiologiques :

- niveau sonore plus ou moins fort
- hauteur : aigu, médium, grave

La notion de décibel : l'oreille est sensible à des pressions allant du seuil minimal de perception ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa) au seuil de douleur (20 Pa). Pour exprimer par des nombres plus simples l'ensemble des phénomènes compris entre ces deux seuils, les acousticiens ont été amenés à utiliser l'échelle logarithmique de décibel.

Ce choix n'est pas totalement arbitraire car il est apparu que physiologiquement, la perception du niveau sonore est proportionnelle au logarithme de l'intensité de l'excitation. La formule permettant de passer de la pression (P) exprimée en Pascals au niveau sonore (Lp) exprimé en décibels est :

$$L_p = 20 \log (P/P_0)$$

Avec P_0 seuil d'audibilité = $2 \cdot 10^{-5}$ Pa
Lp = niveau de décibel

Le décibel est insuffisant pour rendre compte de la sensation sonore effectivement perçue par l'oreille humaine. Celle-ci n'a pas en effet la même sensibilité suivant la fréquence des sons ; pour une même intensité, les sons graves et les sons aigus sont moins bien perçus que les sons intermédiaires.

On a donc pensé à corriger le niveau sonore exprimé en décibel en introduisant des filtres de pondération dans les appareils de mesure. Le filtre le plus utilisé est le filtre A, dB (A), qui représente le mieux la sensation du bruit réellement perçue par l'oreille.

Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts/ Centre Ivoirien Antipollution

- 8 -

Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Quelques niveaux sonores couramment rencontrés

	Décibels	
	130	
Motor à réaction au Sol	120	Seuil de la douleur
Marteau pilon	110	
Atelier de chaudronnerie	100	Bruits dangereux
Musique forte	90	
Passage du Météo Usine	80	Bruits fatigants
Rue très animée	70	
Rue animée	60	Bruits gênants
Conversation	50	
Bureau calme	40	
Appartement	30	Bruits légers
Vent dans les feuilles	10	
Désert	0	

Art.9. Dispositions générales sur le bruit

1°- L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

2°- Lorsque plusieurs installations classées sont situées au sein d'un même établissement, les dispositions du présent article sont applicables au bruit global émis par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement, y compris le bruit émis par les véhicules et engins visés au 3° du présent article.

3°- Les émissions sonores ne doivent pas dépasser les niveaux de bruit admissibles en limites de propriété de l'établissement fixés par l'arrêté d'autorisation, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne).

4°- Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement, doivent être conformément aux dispositions en vigueur les concernant en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier doivent être conformes à un type homologué.

Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

5°- L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertissements, haut-parleurs, etc.), gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

6°- L'exploitant doit faire réaliser périodiquement, à ses frais une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées. Ces mesures se font aux emplacements et avec une périodicité fixée par l'arrêté d'autorisation.

Les niveaux d'émission admissible (en décibel) sont fixés dans le tableau suivant :

ZONES	MOMENT OU PERIODE DE LA JOURNÉE		
	Jour (en décibel)	Période intermédiaire	Nuit (en décibel)
Zone d'hôpitaux, zone de repos, aires de protection d'espaces naturels	40	35	30
Zone résidentielle ou rurale, avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	45	40	35
Zone Résidentielle urbaine	50	45	40
Zone résidentielle urbaine, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes ou dans les communes rurales	60	55	45
Zone à prédominance d'activités commerciales, industrielles	70	65	50
Zone à prédominance industrielle	75	70	60

Art. 10. Surveillance des rejets et émissions

1° - L'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance de ses rejets. Les mesures sont effectuées sous la responsabilité, de l'exploitant et à ses frais dans les conditions fixées par l'arrêté d'autorisation.

2° - La nature et la fréquence minimale des mesures sont fixées sur la base de l'ensemble des émissions canalisées et diffusées dans l'air et dans l'eau. Des seuils inférieurs peuvent être définis par l'inspection des installations classées lorsque la sensibilité du milieu récepteur le justifie. Pour certains polluants spécifiques et certains procédés, prévoir le remplacement de certaines mesures de surveillance par le suivi en continu d'un paramètre représentatif du polluant ou par une méthode équivalente. Dans ce cas, des mesures de contrôle et d'étalonnage sont réalisées périodiquement, à une fréquence fixée en accord avec l'inspection des installations classées, par un organisme extérieur compétent.

3°- Lorsque les quantités de polluants rejetées sont supérieures aux seuils impliquant des limites de concentration, l'arrêté d'autorisation fixe la liste des paramètres à mesurer et la fréquence des mesures ainsi que les conditions de prélèvement.

4°- Les résultats des mesures sont transmis au moins mensuellement à l'inspection des installations classées, accompagnés de commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en oeuvre ou envisagées.

5°- L'inspection des installations classées peut demander à tout moment la réalisation, inopinée ou non, de prélèvements et analyses d'effluents liquides ou gazeux, de déchets ou de sol ainsi que l'exécution de mesures de niveaux sonores ; les frais occasionnés sont à la charge de l'exploitant.

6°- Dans le cas d'une auto-surveillance permanente (au moins une mesure représentative par jour), sauf disposition contraire, 10 % de la série des résultats des mesures peuvent dépasser les valeurs limites prescrites, sans toutefois dépasser le double de ces valeurs. Ces 10 % sont comptés sur une base mensuelle pour les effluents aqueux et sur une base de 24 heures pour les effluents gazeux.

7°- Dans le cas de prélèvements instantanés, aucune valeur ne dépasse le double de la valeur limite prescrite.

Règlementation des Rejets et Emissions des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

L'exploitant dispose, dans ce cas, des moyens nécessaires pour évaluer le ou les paramètres retenus. Si le stockage des effluents est utilisé pour respecter cette modulation, il convient que le dimensionnement de ce stockage prenne en compte les étiages de fréquence au moins quinquennale.

8°- Dans les zones de protection spéciale et les zones sensibles, les installations respectent, en plus des dispositions du présent arrêté, les dispositions propres à chaque zone.

Les valeurs limites d'émission, pour les polluants visés dans les arrêtés créant ces zones, sont compatibles avec les valeurs limites de concentration du même polluant dans l'air ambiant.

9°- Les dispositions imposées par le présent arrêté, relatives à la limitation des émissions, peuvent être complétées par des mesures d'interdiction de l'usage de certains combustibles, de ralentissement ou d'arrêt de fonctionnement de certains appareils ou équipements

10°- Pour les installations de séchage, les mesures se font sur gaz humides.

11°- L'arrêté d'autorisation précise la teneur en oxygène des gaz résiduaires à laquelle sont rapportées les valeurs limites sauf dans les cas où l'oxygène est proscrite ou présente un taux non significatif.

12°- Les rejets directs ou indirects de substances mentionnées à l'annexe II sont interdits dans les eaux souterraines, à l'exception de ceux dus à la réinjection dans leur nappe d'origine, d'eaux à usage géothermique, d'eaux d'exhaure des carrières et des mines ou d'eaux pompées lors de certains travaux de génie civil.

Art.11. Exécution

Le Directeur du Centre Ivoirien Antipollution est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au journal officiel de la République de Côte d'Ivoire.



Dr. AHIZI AKA Daniel

AMPLIATIONS

PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE.....	1
SECRETARIAT GENERAL DU GVT....	1
MINEEF/CAB.....	1
MINEEF /CIAPOL.....	1
J.O.R.C.I.	1

Annexe 2 : TDRs de l'étude





SOMMAIRE

I.	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	3
II.	OBJECTIF DE L'ETUDE.....	3
III.	STANDARDS APPLICABLES.....	4
IV.	TACHES DU CONSULTANT	4
4.1.	Cadre politique, juridique et institutionnel.....	4
4.2.	Analyse de la qualité de l'air.....	4
4.3.	Mesure du niveau sonore.....	5
4.4.	Identification et analyse des impacts potentiels.....	5
4.5.	Mesures de protection et recommandations.....	5
V.	QUALIFICATION ET COMPETENCE DU SOUS-TRAITANT.....	5
5.1.	Diplôme (15 points)	5
5.2.	Année d'expériences (15 points)	5
5.3.	Références dans le domaine (20 points).....	5
5.4.	Qualification spécifique par rapport à la mission (15 points)	6
5.5.	Références sur la qualification (20 points).....	6
5.6.	Expérience dans la région (15 points).....	6
5.7.	Adéquation de la méthodologie avec les TDR (20 points)	6
VI.	COMPOSITION DE L'OFFRE.....	6
VII.	MODALITES DE PAIEMENT	7
VIII.	DUREE DE LA MISSION	7
IX.	DELAIS ET LIVRABLES.....	7



I. CONTEXTE DE L'ETUDE

Afin d'assurer la fluidité du trafic, le désenclavement de la zone et garantir un bon niveau de sécurité, le Gouvernement ivoirien à travers l'Agence de Gestion des Routes (AGEROUTE) envisage le bitumage de la route Mankono-Zuenoula. Cette route bitumée permettra d'assurer la liaison entre les villes de Zuenoula et Mankono et faciliter le transport des productions agricoles, ainsi que des personnes et des biens.

Ce projet s'inscrit dans le cadre du programme du désenclavement des zones transfrontalières et agricole –phase 2, pour lequel l'Etat a sollicité un financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) afin de couvrir le coût du projet de cette route longue de 80 km.

Aussi, une mission de préparation a eu lieu les 16 septembre et 11 octobre 2019. Cette mission a recommandé l'actualisation des études techniques, économiques, réalisées en 2015 par le BNETD et la réalisation des études d'impact environnemental et social.

Le gouvernement a ainsi décidé de la réalisation d'une étude de faisabilité technique, économique et d'impact environnemental et social pour ce projet, qui consiste à bitumer la route en :

- 2X2 voies en agglomération, dans une emprise de 30 m ;
- 2X1 voie en rase campagne, dans une emprise de 40m.

La réalisation de l'Etude d'impact environnemental et social dudit projet a été confiée au Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD). Aussi, dans le cadre de cette étude, des prestations spécifiques sont-elles à effectuer, notamment une étude de la qualité de l'air et du niveau sonore dans la zone d'influence du projet.

II. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'étude vise à caractériser l'état de référence (avant-Projet) en matière de qualité de l'air et du niveau sonore. Ensuite, elle déterminera les impacts potentiels du Projet sur la qualité de l'air et les niveaux sonores et proposera des mesures d'atténuation à la hauteur des enjeux identifiés.

Le Consultant fera la cartographie des différents sites de mesures. Quatre (04) zones majeures sont identifiées pour les mesures dans le cadre de cette étude. Il s'agit des localités de :

- ZUENOULA (03 points de mesures) ;
- MINFLA (02 points de mesures) ;
- KONGASSO (02 points de mesures) ;
- MANKONO (03 points de mesures).



III. STANDARDS APPLICABLES

Les standards à prendre en compte dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- La réglementation nationale ;
- Les Principes de l'Equateur 3 (2013)¹ ;
- Les normes de performance de la SFI (2012)² en particulier la NP3 et sa note d'orientation ;
- Les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (ESS) Générales de la Banque Mondiale (2007) ainsi que la Directives ESS spécifiques pour l'extraction des matériaux de construction ;
- Les directives de la Banque Africaine de Développement (BAD).

IV. TACHES DU CONSULTANT

Au regard du contexte et des résultats à atteindre afin de respecter les exigences environnementales des Bailleurs, les tâches du Consultant chargé de réaliser l'étude de la qualité de l'air et du niveau sonore, porteront sur les points indiqués ci-après.

4.1. Cadre politique, juridique et institutionnel

Le Consultant présentera les politiques, les textes juridiques (lois, décrets, arrêtés, conventions, accords, etc.) et les institutions qui sont concernées par la qualité de l'air et le niveau sonore à l'état initial du projet de construction de la route sur l'environnement et pendant la mise en œuvre du projet, aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale.

4.2. Analyse de la qualité de l'air

Le consultant préparera une évaluation des GES incluant les sources potentielles d'émissions directes ou indirectes et les mesures d'atténuation alignées avec les exigences de la Norme de Performance (NP3) de la Société Financière Internationale (SFI) et des Principes d'Equateur.

L'état de référence de la qualité de l'air sera fait pour les gaz de combustion (SO₂, NO₂ et CO), avec une méthodologie et un équipement appropriés (**c'est-à-dire en utilisant des tubes passifs pendant environ 10 jours**).

L'évaluation doit également être complétée par une quantification des émissions et une modélisation de la dispersion atmosphérique des futures émissions du Projet pour quantifier les impacts et identifier les zones les plus exposées, afin d'ajuster les mesures d'atténuation et de s'assurer que les impacts du Projet sont réduits autant que possible.

¹ Equator Principles. <https://equator-principles.com/>.

² Norme de Performance 3. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3.



4.3. Mesure du niveau sonore

Le consultant fera les mesures des niveaux de bruit existants et l'estimation des niveaux de bruit qui seront générés par la circulation. Il fera une modélisation des niveaux de bruit attendus (pour justifier le niveau d'impact et les mesures d'atténuation associées).

Si les mesures d'atténuation proposées apparaissent insuffisantes, il identifiera des mesures supplémentaires.

4.4. Identification et analyse des impacts potentiels

Le Consultant identifiera et analysera les impacts potentiels du projet sur l'environnement (milieu physique, biologique et humain), en phase d'installation, de construction, d'exploitation et d'entretien. Cela se fera à travers une mise en interrelation des activités sources d'impact du projet et les composantes (air et bruit).

4.5. Mesures de protection et recommandations

Le Consultant proposera des mesures de bonification des impacts positifs et des mesures d'atténuation des impacts négatifs.

Les mesures d'atténuation devront être adaptées aux impacts identifiés et complétées le cas échéant (par exemple avec l'entretien de la chaussée).

V. QUALIFICATION ET COMPETENCE DU SOUS-TRAITANT

5.1. Diplôme (15 points)

Le Sous-traitant doit avoir un niveau Bac + 5 en physique de l'atmosphère ou autres disciplines connexes.

- | | |
|-------------------|-----------|
| • $\geq$ Bac +5 : | 15 points |
| • $<$ Bac +5 : | 05 points |

5.2. Année d'expériences (15 points)

Le Sous-traitant doit avoir au moins cinq (05) ans d'expérience dans les études portant sur la qualité de l'air et le niveau sonore

- | | |
|-------------------|-----------|
| • $\geq$ 05 ans : | 15 points |
| • $<$ 05 ans : | 05 points |

5.3. Références dans le domaine ABE (20 points)

Le Sous-traitant doit avoir réalisé cinq (05) projets dans le domaine des études de la qualité de l'air, du niveau sonore et de la modélisation.

5



- ≥ 3 références : 20 points
- < 3 références : 10 points
- aucune référence : 00 points

Seules les expériences dûment justifiées par des Attestations de Bonne Exécution (ABE) du client et/ou contrats signés et/ou lettres de commande seront comptabilisées.

5.4. Qualification spécifique par rapport à la mission (15 points)

Au-delà du diplôme en physique de l'atmosphère, toute formation diplômante ou qualifiante (certificat) relative au domaine de l'évaluation de la qualité de l'air et du niveau sonore, ainsi que de la modélisation est souhaitée.

Le Sous-traitant doit avoir réalisé deux (02) projets dans le domaine de ces études pour des projets routiers.

- $\geq$ qualification spécifique requise : 15 points
- $<$ qualification spécifique requise : 05 points

5.5. Références sur la qualification (20 points)

Le Sous-traitant doit avoir trois (03) références dans le domaine des études de la qualité de l'air, du niveau sonore et de la modélisation de projets routiers.

- ≥ 3 références : 20 points
- < 3 références : 10 points
- aucune référence : 00 points

5.6. Expérience dans la région (15 points)

Le Sous-traitant doit avoir deux (02) expériences dans la région (Côte d'Ivoire).

- ≥ 2 expériences dans la région : 15 points
- aucune expérience dans la région : 00 points

5.7. Adéquation de la méthodologie avec les TDR (20 points)

La méthodologie proposée par le Sous-traitant doit être en adéquation avec les présents TDR.

- entièrement conforme : 20 points
- moyennement conforme : 10 points
- non conforme : 0 point

VI. COMPOSITION DE L'OFFRE

L'offre du Sous-traitant doit comprendre :

- 1- une note méthodologique détaillée avec un planning de réalisation de la mission ;
- 2- une offre financière (en HT).



L'offre financière sera présentée sous la forme du modèle de Devis Quantitatifs ci-après :

N°	Désignation	Unité	Q	PU	Montant (FCFA)
1	Honoraire				
1.1	Expert en qualité de l'air	Homme/Mois	1		
1.2	Expert en bruits et vibrations	Homme/Mois	1		
2	Frais de déplacement				
2.1	Location de véhicule et carburant	Forfait	1		
2.2	Perdiems Expert en qualité de l'air	Homme/jour	7		
2.3	Perdiems Expert en bruits et vibrations	Homme/jour	7		
3	Frais de location Matériels	Forfait	1		
4	Frais de production de livrables (rapports, plans, cartes, etc.)	Forfait	1		
TOTAL					

VII. MODALITES DE PAIEMENT

- 30% à l'avance de démarrage ;
- 40% à la remise du rapport provisoire ;
- 30% à la remise du rapport définitif et après approbation du rapport final par le Maître d'Ouvrage.

VIII. DUREE DE LA MISSION

La durée des prestations de la mission est de 30 jours calendaires, à compter de la date de signature du Contrat ou de la lettre de commande. Cette période prend en compte la rédaction et la transmission des rapports provisoire et définitif de cette mission.

IX. DELAIS ET LIVRABLES

La durée de l'étude est estimée à **30 jours calendaires** répartie comme suit :

- 07 jours de mission de terrain ;
- 20 jours de rédaction des rapports provisoires (air et niveau sonore) et modélisation ;
- 03 jours de prise en compte des observations formulées après analyse des rapports provisoires.

Le Consultant fournira au BNETD un rapport provisoire de l'étude (en français et en anglais) en deux (02) exemplaires sur support papier et un (01) exemplaire sur support numérique (un e-mail est valable) en version Word et pdf, vingt-cinq (25) jours après le début de l'étude.



Par la suite, dès la réception des observations du BNETD sur le rapport provisoire, il disposera de cinq (05) jours pour transmettre un rapport final de l'étude (en français et en anglais) en deux (02) exemplaires sur support papier et un (01) exemplaire sur support numérique en version Word et pdf.

NB :

Le sous-traitant devra prendre part aux séances de travail et de validation des rapports d'études si sa présence est jugée nécessaire par le BNETD.

Annexe 3 : Certificat d'étalonnage des équipements de mesures



Dust Monitor Service/Calibration Certificate

Instruments Details		Calibration No : 15745
<i>Customer :</i> ENVAI		
<i>Instrument :</i> Dosmate	<i>Serial Number :</i> DM12041	<i>Software Version :</i> D3.04
<i>Date of Last Service :</i>	18/07/2019	<i>Date Supplied New :</i> N/A

Calibration Factors prior to Servicing			
<i>Measured Flow Rate:</i>	450	<i>cc/min</i>	<i>Total pump usage:</i> 278 <i>hours</i>
<i>TSP:</i> 1.0	<i>PM10:</i> 1.0	<i>PM2.5:</i> 1.0	<i>PM1.0:</i> 1.0
<i>Inhalable:</i> /	<i>Thoracic:</i> /	<i>Respirable:</i> /	<i>PM2.0:</i> /

<i>Fault Report:</i>
Routine Service & Re-calibration.

<i>Work Carried Out:</i>			
Full Services & Re-calibration.			
<i>Charge battery</i> ☐ <i>Change reference filter</i> ☐			
<i>Photometer Scale 2100</i>	<i>Laser current 32mA</i>	<i>Flow rate 600 cc/min</i>	<i>Stray light 0 mV</i>
<i>Wind input OK</i> ☒	<i>External input OK</i> ☒	<i>Inlet Heater OK</i> ☒	<i>Alarm output OK</i> ☐
<i>Clean-Air filter OK</i> ☐	<i>Backup-Filter OK</i> ☐	<i>PC-Link OK</i> ☐	<i>Telemetry OK</i> ☒

<i>Parts Required</i>			
<i>Phot Serial Number</i>	4114	<i>Pump Serial Number</i>	176034

Instrument Calibration against Reference Instrument				
<i>reading is with new calibration factor applied</i>				
<i>Fraction</i>	<i>Zero</i>	<i>Reading</i>	<i>Reference</i>	<i>New Cal. Factor</i>
TSP	0.0 µg/m³	234.1 µg/m³	247.5 µg/m³	1
PM10	0.0 µg/m³	211.1 µg/m³	211.3 µg/m³	1
PM2.5	0.0 µg/m³	184.01 µg/m³	171.25 µg/m³	1
PM1.0	0.0 µg/m³	107.17 µg/m³	85.75 µg/m³	1
<i>Reference Instrument :</i> TN02126		<i>Date Reference Calibrated :</i> 19/05/20		

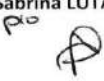
<i>Signed :</i> Tom Wright	<i>Date :</i> 03/08/2020	<i>Temperature :</i> 20°C
----------------------------	--------------------------	---------------------------

Calibration Due : 03/08/2021

QR031
Issue 02
Jan 2010

Turnkey Instruments Ltd
1 Dalby Court, Gadbrook Centre, Northwich, Cheshire CW9 7TN
Tel: 01606 330020 Fax: 01606 331526
www.turnkey-instruments.com

Annexe 4 : Certificat d'étalonnage sonomètre

		A member of 	
LABORATOIRE METROLOGIQUE METROLOGICAL LABORATORY		CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE	
		EEA1900180	
DELIVRE A : ISSUED FOR		ENVAL LABORATOIRE SA 26 BP 977 ABIDJAN 26 225 ABIDJAN	
1/3			
INSTRUMENT ETALONNE / CALIBRATED INSTRUMENT			
Désignation : Designation	Sonomètre Sound Level Meter	N° de série : Serial number	14090584
Constructeur : Manufacturer	KIMO	N° identification interne : Internal identification number	
Type : Type	DB200	Microphone N° Microphone N°	14030435
Classe : Class	2		
Norme de référence : Reference standard	NF EN 61672-1 CEI 61672-1	Date d'émission :	06/07/2020
Ce certificat comprend 3 pages This certificate includes 3 pages			
LE RESPONSABLE METROLOGIQUE DU LABORATOIRE THE METROLOGICAL HEAD OF THE LABORATORY Sabrina LUTAUD 			
La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé photographique intégral. This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.			
Certificat conforme au fascicule de documentation FD X 07-012. Certificate is conform to the standard FD X 07-012.			
FRANCE ZA Bernard Moulinet - Rue Koufra CS 5001 - 24700 Montpon +33 (0)5 53 80 85 00 - kimo@kimo.fr - www.kimo.fr		INTERNATIONAL Route de Férolles - 77173 Chevry-Cossigny +33 (0)1 60 06 69 25 - export@kimo.fr - www.kimo-instruments.com	
SA au capital de 1 027 657 € - RCS Périgueux 349 282 095 - Siret 349 282 095 000 18 - APE 2651 B - TVA FR 14 349 282 095			

CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
EEA1900180

Pression atmosphérique 2/3

CONDITIONS D'ETALONNAGE / CALIBRATIONS CONDITIONS

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
21,4 °C	61,6 %HR	1014 hpa
Temperature	Relative humidity	Atmospheric pressure

MOYENS UTILISES POUR L'ETALONNAGE / INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION

Calibreur acoustique type : CAL300 n°12030010 - Microphone B&K type 4191 N° 2771768
Acoustic calibrator type : CAL300 n°12030010 - Microphone B&K type : 4191 N° 2771768
Les étalons utilisés sont raccordés aux étalons nationaux et internationaux par le certificat COFRAC n° P183621.
Measurement standards used are traceable by national and international standard by COFRAC certificate P183621.

PROGRAMME D'ETALONNAGE / CALIBRATION PROGRAM

Suivant procédure interne N° : LAB – AEI -001A
Internal calibration program
Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les étalons
The points of calibration are realized by comparison with measurement standards

RESULTATS / RESULTS

Valeurs de référence	Valeurs relevées	Tolérances	Incertitudes
Nominal values	Display values	Tolerances	Uncertainties
(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
94,00	94,1	0,4	0,35
114,00	114,1	0,4	0,35

L'incertitude élargie mentionnée correspond à deux incertitudes types $k=2$ en tenant compte des différentes composantes de l'incertitude (étalons de référence, moyens, conditions environnementales, répétabilité...)

Expanded uncertainty mentioned correspond of two standard uncertainty ($k=2$) and including different uncertainty components (reference standards, instruments, environmental conditions, repeatability)

Etalonnage effectué par
Calibration realized by

SIMONET Mélissa

Le 01/07/2020

CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
EEA1900180

3/3

PROGRAMME D'ETALONNAGE / CALIBRATION PROGRAM

Suivant procédure interne :

LAB -AEI- 002A

Acoustique champ libre

Internal calibration program

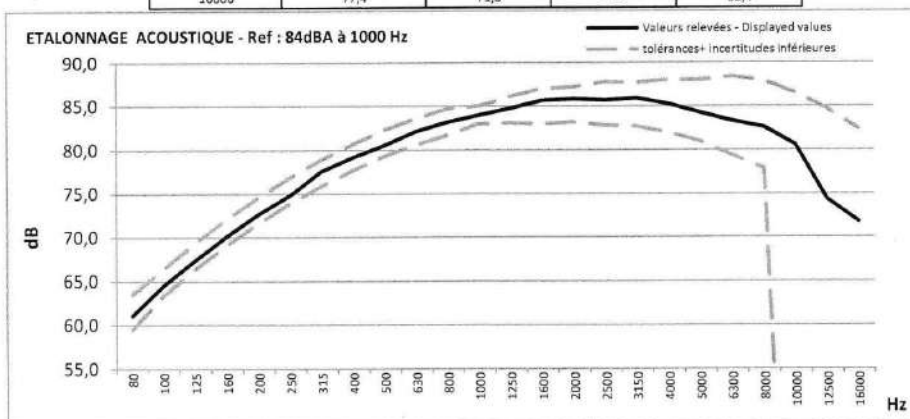
Free field response

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les étalons

The points of calibration are realized by comparison with measurement standards

RESULTATS / RESULTS

Fréquences de test	Valeurs de référence	Valeurs relevées	Tolérances et incertitudes	
Test frequencies	Nominal values	Display values	Tolerances and uncertainties	
(Hz)	(dBA)	(dBA)	(dB)	
80	61,5	61,1	59,5	63,5
100	64,9	64,5	63,4	66,4
125	67,9	67,4	66,4	69,4
160	70,6	70,1	69,1	72,1
200	73,1	72,7	71,6	74,6
250	75,4	74,8	73,9	76,9
315	77,4	77,6	75,9	78,9
400	79,2	79,2	77,7	80,7
500	80,8	80,5	79,3	82,3
630	82,1	82,1	80,6	83,6
800	83,2	83,2	81,7	84,7
1000	84,0	84,0	83,0	85,0
1250	84,6	84,8	83,1	86,1
1600	85,0	85,6	83,0	87,0
2000	85,2	85,8	83,2	87,2
2500	85,3	85,7	82,8	87,8
3150	85,2	85,9	82,7	87,7
4000	85,0	85,2	82,0	88,0
5000	84,5	84,2	81,0	88,0
6300	83,9	83,3	79,4	88,4
8000	82,9	82,6	77,9	87,9
10000	81,5	80,6	- ∞	86,5
12500	79,7	74,4	- ∞	84,7
16000	77,4	71,8	- ∞	82,4



L'incertitude élargie correspond à deux incertitudes types $k=2$ en tenant compte des différentes composantes de l'incertitude (étalons de référence, moyens, conditions environnementales, répétabilité...)

Expanded uncertainty correspond to two standard uncertainty ($k=2$) and including different uncertainty components (reference standards, instruments, environmental conditions, repeatability ...)

Le 01/07/2020

Etalonnage effectué par

SIMONET MéliSSa

Calibration realized by

Annexe 5 : Agrément CIAPOL pour les mesures environnementales

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE -----  CENTRE IVOIRIEN ANTIPOLLUTION (CIAPOL) -----	REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE <i>Union – Discipline – Travail</i> -----  Abidjan, le 10.2 FEV 2022
Décision n° <u>00018</u> /MINEDD/CIAPOL/LCE/SJ du <u>10.2 FEV 2022</u> portant renouvellement d'un agrément technique au laboratoire ENVAL pour effectuer les mesures des paramètres de pollution de l'eau, de l'air et du sol.	
Le Directeur du Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL),	
Vu la Constitution ; Vu la loi n°88-651 du 07 juillet 1988 portant protection de la santé publique et de l'environnement contre les effets des déchets industriels toxiques et nucléaires et des substances nocives ; Vu la loi n°96-766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'Environnement ; Vu loi n°98 -755 du 23 décembre 1998 portant Code de l'Eau ; Vu le décret n°91-662 du 9 octobre 1991 portant création d'un Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) dénommé Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL) et déterminant ses attributions, son organisation et son fonctionnement ; Vu le décret n° 96-894 du 08 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ; Vu le décret n°97-678 du 03 décembre 1997 portant protection de l'environnement marin et lagunaire contre la pollution ; Vu le décret n° 2012-405 du 09 mai 2012 portant nomination de Monsieur Martin Niagne DIBI en qualité de Directeur du Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL) ; Vu le décret n°2012-1047 du 24 octobre 2012 fixant les modalités d'application du principe pollueur payeur tel que défini par la loi n° 96-766 du 03 octobre 1996 portant Code de l'Environnement ; Vu le décret n°2017-125 du 22 février 2017 relatif à la qualité de l'air ; Vu le décret n° 2021-176 du 26 mars 2021 portant nomination du Premier Ministre, Chef du Gouvernement ; Vu le décret n°2021-181 du 06 avril 2021 portant nomination des Membres du Gouvernement ; Vu le décret n°2021-190 du 28 avril 2021 portant attributions des Membres du Gouvernement ;	
----- CIAPOL 04 BP 541 ABIDJAN 04 - Tel: 27 20 22 54 44 / 27 20 32 21 77 Plateau, Avenue Noguès, Immeuble Noguès, 2^{ème} Etage, Face Immeuble WOODIN	

- Vu le décret n°2021-471 du 08 septembre 2021 portant organisation du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Vu l'arrêté 01164 du 04 Novembre 2008 portant réglementation des rejets et émissions des Installations Classées pour la protection de l'environnement ;
- Vu la **décision n° 0224/MINEDD/CIAPOL/LCE/SJ du 23 OCTOBRE 2018** portant délivrance d'un agrément technique **au laboratoire de la Société ENVAL**, pour effectuer les mesures des paramètres de pollution de l'eau, de l'air et du sol ;
- Vu la demande de renouvellement d'agrément en date du **11 novembre 2021**, présentée par **le laboratoire ENVAL** ;
- Vu le rapport de visite de réévaluation de la capacité technique du **laboratoire ENVAL** à mesurer les paramètres de pollution de l'eau, de l'air et du sol du **10 janvier 2022**.

DECIDE

Article 1 : Le présent agrément, d'une durée de **deux (02) ans**, est délivré **au laboratoire ENVAL** pour effectuer les mesures des paramètres de pollution de l'eau, de l'air et du sol.

Article 2 : Le présent agrément, non cessible et non transmissible, est renouvelable tous les **deux (02) ans**.

Article 3 : Le Sous-directeur du Laboratoire Central de l'Environnement (S/D LCE) et le Directeur Général du **laboratoire ENVAL** sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'application de la présente décision qui prend effet à compter de la date de signature et abroge toutes dispositions contraires.



Martin Niagne DIBI

Ampliations :

- S/D LCE
- Intéressé
- Archive CIAPOL

CIAPOL 04 BP 541 ABIDJAN 04 - Tel: 27 20 22 54 44 / 27 20 32 21 77
Plateau, Avenue Noguès, Immeuble Noguès, 2^{ème} Etage, Face Immeuble WOODIN

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



Union-Discipline-Travail

MINISTÈRE DE L'EQUIPEMENT ET DE L'ENTRETIEN ROUTIER



PROJET DE CONSTRUCTION DE LA ROUTE ZUÉNOULA - MANKONO

Etude d'Impact Environnemental et Social

ETUDE DE LA BIODIVERSITE

RAPPORT PROVISOIRE

VERSION 01

MAI 2023

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES.....	3
LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES PHOTOS.....	3
I. OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
1.1. Objectif général	5
1.2. Objectifs spécifiques de la mission :.....	5
II. EQUIPE D'INVENTAIRE, PERIODE ET EFFORT D'ECHANTILLONNAGE.....	5
III. ZONE D'ETUDE.....	5
IV. METHODES D'ETUDE	6
4.1. Matériel d'étude.....	6
4.2. Méthodologie de collecte de données.....	7
4.2.1. Méthodologie d'inventaire de la flore et de la végétation	7
4.2.1. Méthodologie d'inventaire de la faune.....	10
4.2.2. Méthodologie d'enquête Ethnobotanique	10
V. RESULTATS.....	10
5.1. Revue de la littérature sur la végétation de la zone d'étude	10
5.2. Végétation et biotopes de la zone du projet.....	10
5.2.1. Plantations.....	11
5.2.2. Jachères	13
5.2.3. Fourrés marécageux.....	16
5.2.4. Forêts secondaires.....	17
5.2.1. Savanes arborées.....	19
5.3. Sites spécifiques de la zone du projet	20
5.3.1. Forêts sacrées (à compléter par une carte)	20
5.3.2. Zones de biodiversité de SUCRIVOIRE	21
5.3.3. <i>Parc de la Marahoué</i>	21
5.4. Richesse et composition floristique	22
5.4.1. Espèces à statut particulier	25
5.4.2. services écosystémiques des espèces végétales.....	25
5.5. Etat initial de la faune terrestre	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation de la zone d'étude	6
Figure 2 : placettes d'inventaire et niveaux de dégradation.....	9
Figure 3 : Localisation des Forêts sacrées sur la voie ZUENOULA MANKONO	20
Figure 4 : catégorisation des espèces selon le statut UICN	22
Figure 5 : Spectre des familles des espèces inventoriées sur le site du projet.....	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Niveau de dégradation des parcelles d'inventaire	7
Tableau 2 : Liste des parcelles d'inventaire, coordonnées correspondantes et niveau de dégradation	8
Tableau 3 : Liste des forêts sacrées et leur localisation.....	20
Tableau 4 : Liste des espèces inventoriées dans la zone d'emprise du projet	23
Tableau 5: Usages des espèces végétales par la population dans l'alimentation	26
Tableau 6: Usages des espèces végétales par la population dans la pharmacopée	26

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Plantation de manioc (<i>Manihot esculenta</i>) (X : 7,462 et Y : - 6,018)	11
Photo 2: Plantation de piment (<i>Capsicum frutescens</i>) X : 7,495 et Y : - 6,026	12
Photo 3 : Plantation de palmier (<i>Elaeis guineensis</i>)/ X: 7,705 et Y : - 6,104	12
Photo 4: Plantation de Cacao (<i>Theobroma cacao</i>) X : 7,705et Y : - 6,104.....	12
Photo 5: Champs d'arachide (<i>Arachis hypogaea</i>) X : 7,460et Y : - 6, 019	13
Photo 6: Plantation de Teck (<i>Tectona grandis</i>) X : 7,865 et Y : - 6,617	13
Photo 7: <i>Terminalia schimperiana</i> X : 7,444 et Y : - 6, 031/ Photo 8 : <i>Andropogon</i> sp X : 7,470 et Y : - 6, 020	14
Photo 9: <i>Ceiba pentandra</i> (Fromager) X : 7,504 et Y : - 6, 028.....	14
Photo 10: <i>Parkia biglobosa</i> X : 7,906 et Y : - 6, 126 Photo 11 : <i>Lophira lanceolata</i>	15
Photo 12 : <i>Adansonia digitata</i> X : 7,535 et Y : - 6, 057 Photo 13 : <i>Daniellia oliveri</i> X : 7,890 et Y : - 6, 122.....	15
Photo 14 : Vue d'un bas-fonds (X : 7,479 et Y ; -6,023.....	16
Photo 15: <i>Raphia sudanica</i> X : 7,883 et Y : - 6, 121	16
Photo 16 : Forêt à proximité du cimetière de Kavaka X : 7,646 et Y ; -6,09.....	17
Photo 17 :: Forêt à dominance <i>Cola gigantea</i> et <i>Azizia</i> sp (X : 7,862 et Y ; -6,115.....	18
Photo 18 :: Savane arborée (X : 7,549 et Y ; -6,068)	19
Photo 19 :: <i>Crossopteryx febrifuga</i> ; X : 7,549 et Y ; -6,068).....	19
Photo 20 : Parcelle de reboisement au sein de SUCRIVOIRE (X: 7.60072, Y : -6.143253).....	21
Photo 21: Bois de chauffe à Kongasso (X : 7.971414 ; Y : -6.150374)	27
Photo 22: Eglise construite en Bois (X : 7.816719 ; Y : -6.082647)...	27

RESUME

Dans le cadre de l'Etude d'Impact Environnemental et Social du projet de construction de la route Zuenoula-Mankono, plusieurs études spécifiques sont élaborées parmi lesquelles, une Etude sur la flore et une relative à la faune. La méthodologie utilisée pour la faune a été essentiellement une enquête auprès des services forestiers, des populations et de personnes ressources pertinentes de SUCRIVOIRE, sur les observations directes ou indirectes (traces, excréments, carcasses, etc) . La méthodologie pour la flore s'est basée sur un inventaire par placettes combiné à un inventaire itinérant.

Pour la faune, la dégradation des écosystèmes forestiers ainsi que les occupations agricoles ont provoqué la raréfaction des grands mammifères au profit de rongeurs (Aulacodes) et quelques ongulés (céphalophes) . On note cependant dans le domaine de SUCRIVOIRE, hors de la zone d'influence directe du projet, la présence d'une espèce vulnérable à savoir **l'hippopotame amphibie**.

Relativement à la flore, 15 placettes de 400 m² (20m x20m) ont été implantées sur l'ensemble de la zone d'emprise du projet, dans les différents milieux identifiés à savoir *fourré marécageux, jachère, Forêt ripicole, forêt secondaire, savane arbustive, plantation forestière de Teck, cultures (bananeraie, palmeraie, anacarde, manioc, piment, cacaoyer) flanc de montagne*.

Les inventaires ont permis de recenser 69 espèces réparties en 27 familles avec une dominance d'Euphorbiacée (10 espèces), de poacée (9 espèces) de fabacée (8 espèces) puis de Malvacées (5 espèces). Les autres familles sont représentées par 1 ou 2 individus au plus. On note dans l'ensemble une faible diversité spécifique dans la zone.

La zone d'emprise du projet compte des espèces bénéfiques pour les populations dans le cadre de leurs besoins quotidiens. Outre la faune qui sert dans l'alimentation et les besoins médicaux, les populations utilisent les espèces végétales dans la construction de leurs habitations ou greniers mais surtout dans l'alimentation et les soins de santé également.

I. OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.1. Objectif général

L'objectif global de la mission est de réaliser une étude floristique et faunique de la zone d'emprise du projet de construction de la route ZUENOULA-MANKONO.

1.2. Objectifs spécifiques de la mission :

De façon spécifique, il s'agit de :

- décrire les caractéristiques physiques de la zone d'emprise en termes de typologies de végétation ;
- identifier la flore existante, la physionomie de la végétation de la zone d'emprise, leur niveau de dégradation ainsi que de toutes particularités relatives à chaque site, y compris, les espèces en péril (rares, en danger, menacées et/ou endémiques) ;
- évaluer quelques services écosystémiques rendus par les écosystèmes de la zone d'emprise du projet;
- déterminer les principaux impacts des aménagements sur le milieu récepteur (milieu biologique et humain) et estimer leur niveau d'importance ;
- faire des recommandations permettant de réduire ou minimiser les effets négatifs des travaux sur ces écosystèmes à intégrer aux mesures déjà retenues.

II. EQUIPE D'INVENTAIRE, PERIODE ET EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

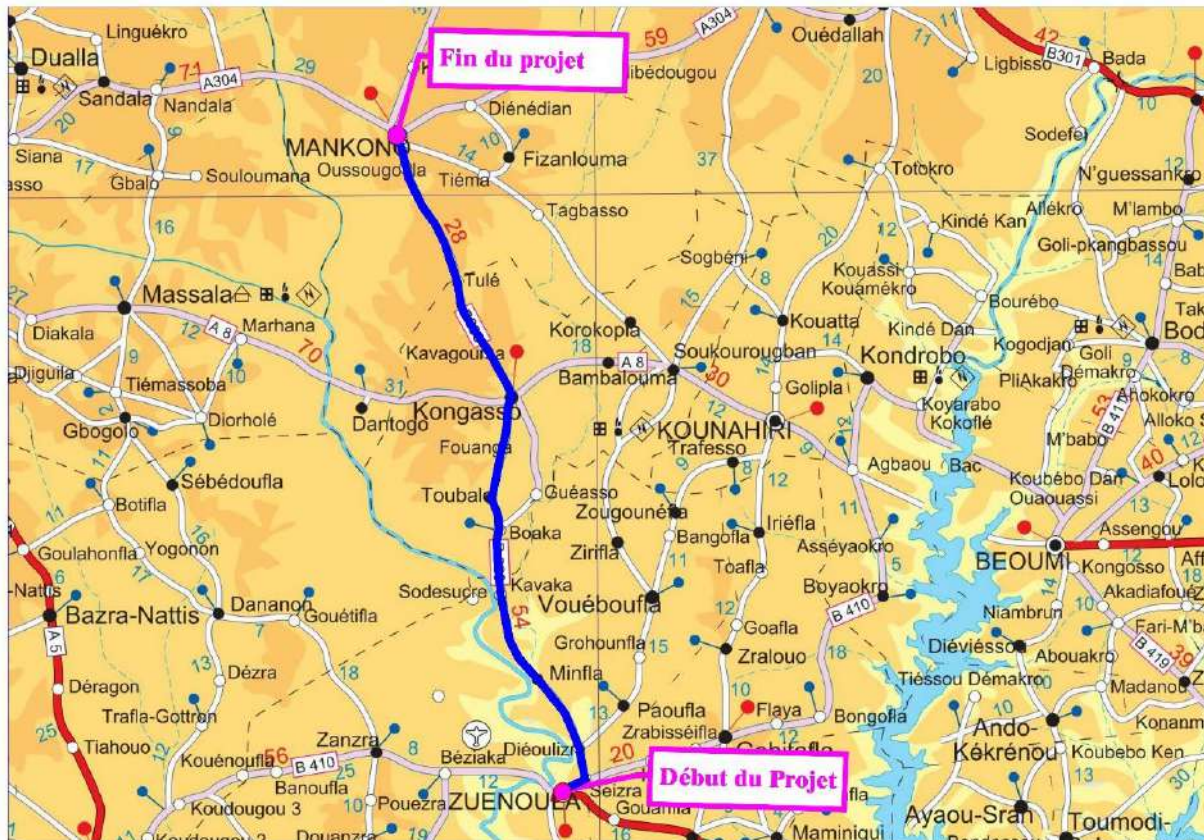
La collecte des données a été réalisée par une équipe d'experts en biodiversité du BNETD, conduite M. BELLO ADJADI. Les collectes sur le terrain se sont déroulées du 19 au 26 mai 2023 y compris les visites à SUCRIVOIRE et au sein des villages pour les enquêtes ethnobotaniques et ethnozoologiques.

III. ZONE D'ETUDE

L'itinéraire du projet relie la ville de Zuénoula à celle de Mankono, dans les Régions de la

Marahoué (Zuénoula) et du Béré (Mankono), dans le Nord de la Côte d'Ivoire (voir figure ci-après). La mission s'est déroulée à cheval entre les régions de la Marahoué (Zuénoula) et du Béré (Mankono). Le projet débute à l'entrée de Zuénoula, vers l'ancienne route de Bouaflé, et prend fin à la sortie de Mankono, sur la route de Korhogo.

Figure 1 : Plan de situation de la zone d'étude



(Source : carte routière BNETD adaptée, 2022)

IV. METHODES D'ETUDE

4.1. Matériel d'étude

Le matériel technique ayant servi à l'étude de la Flore est composé de :

- un récepteur GPS (Global Positioning System) de type GARMIN pour enregistrer les coordonnées géographiques des parcelles ;
- un ruban gradué de 100 m, pour délimiter les parcelles de relevés ;

- des sécateurs pour la récolte des échantillons d'espèces végétales ;
- un appareil photographique numérique pour réaliser les prises de vues ;
- des fiches de collecte de données ;

4.2. Méthodologie de collecte de données

4.2.1. Méthodologie d'inventaire de la flore et de la végétation

En plus des analyses bibliographiques, deux (02) techniques de relevés de terrain ont été utilisées pour déterminer la flore de la zone du projet. Il s'agit du relevé de surface et du relevé itinérant. Le relevé de surface a consisté à délimiter une parcelle de 20 m x 20 m (400 m²). A l'intérieur de cette surface de 400 m², dont les coordonnées géographiques sont enregistrées à l'aide du GPS, toutes les espèces de plantes rencontrées sont identifiées et leurs noms sont notés sur la fiche de relevé portant le numéro de la parcelle. De plus, pour ces parcelles, le niveau de dégradation est mesuré sur une échelle de 0 à 5 selon qu'elle soit totalement dense ou qu'elle soit anthropisée par une culture. Le tableau 1 nous présente ces critères.

Tableau 1 : Niveau de dégradation des parcelles d'inventaire

Niveau de dégradation	Score*
Parcelle exempte d'intrusion humaine	0
Traces de coupes de bois, pistes, prélèvements d'organes sur les plants	1
Traces de feux ou zone de production de charbon	2
Jachères ou strate herbacée	3
Plantation	4
Sol nu	5

* : chaque score cumule les caractéristiques du score précédent

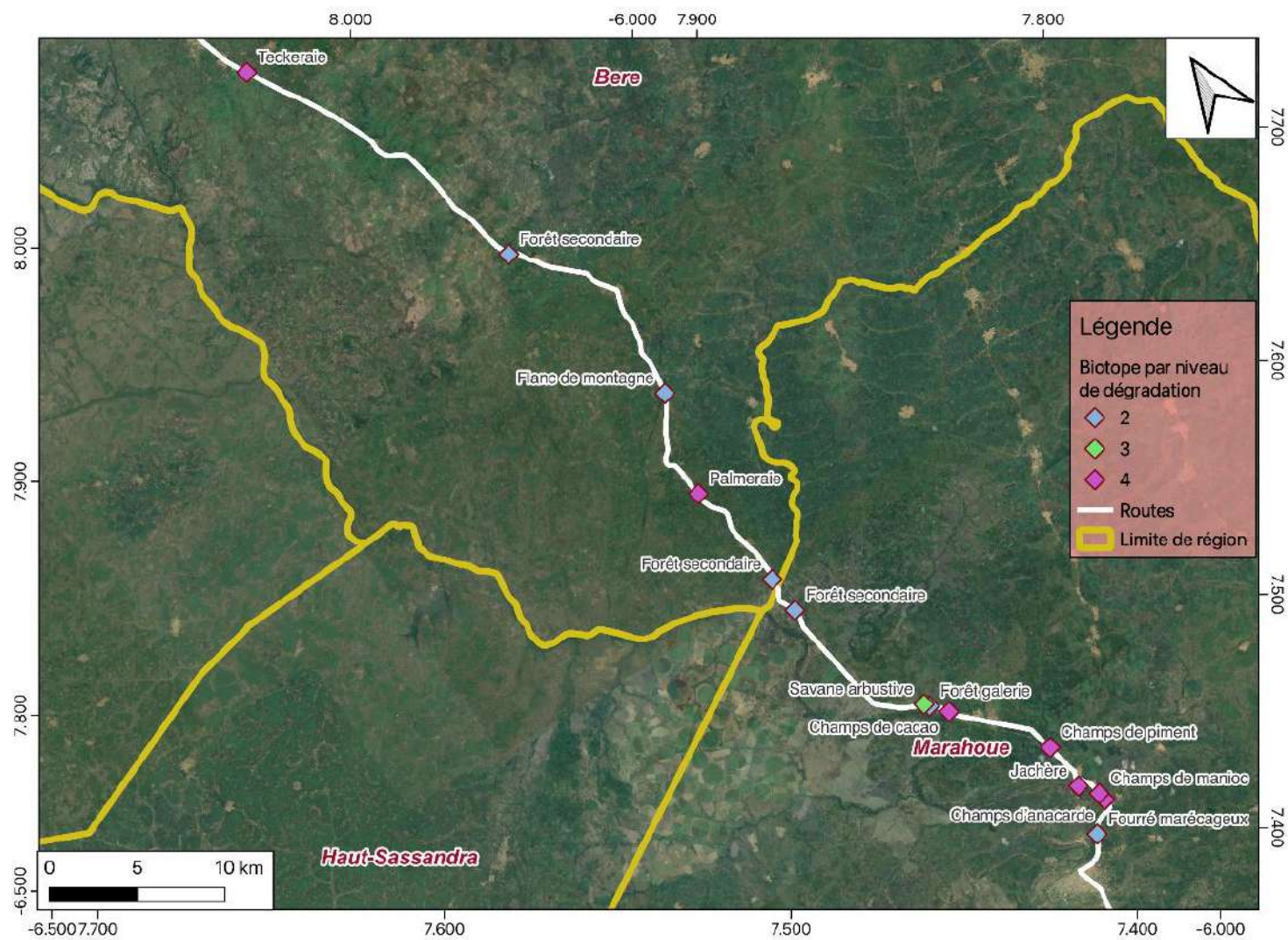
Des relevés itinérants ont été réalisés au sein de l'emprise de la zone du projet durant les parcours entre deux points. Ces relevés ont concerné les espèces non encore rencontrées dans les relevés de surface ou des habitats non présélectionnés préalablement comme parcelles d'inventaire.

Au total, 15 placettes (**voir tableau 3**) ont été implantées sur l'ensemble de la zone d'emprise du projet. Ce sont : 1 placette de fourré marécageux, 1 placette de jachère, 1 placette de Forêt ripicole, 3 placettes de forêt secondaire, 1 placette de savane arbustive, 1 placette de teckeraie, 1 placette de bananeraie, 1 placette de palmeraie, 1 placette d'anacarde, 1 placette de manioc, 1 placette de piment, 1 placette de cacaoyer, 1 placette sur flanc de montagne.

Tableau 2 : Liste des parcelles d'inventaire, coordonnées correspondantes et niveau de dégradation

Placettes	Biotope	Coordonnées X	Coordonnées Y	Niveau de dégradation
1	Fourré marécageux	827759	823912	2
2	Champs d'anacarde	829208	825318	4
3	Champs de manioc	829140	825780	4
4	Jachère	828392	826794	3
5	Champs de piment	828263	829528	4
6	Champs de cacao	824593	834429	4
7	Teckeraie	811433	887072	4
8	Forêt ripicole	823828	835320	2
9	Savane arbustive	823638	835578	3
10	Forêt secondaire	820473	844132	2
11	Forêt secondaire	820368	846320	2
12	Forêt secondaire	818122	870125	2
13	Bananeraie	819795	851700	4
14	Palmeraie	819567	852728	4
15	Flanc de montagne	821153	858568	2

Figure 2 : placettes d'inventaire et niveaux de dégradation



4.2.1. Méthodologie d'inventaire de la faune

L'inventaire de la faune de vertébrés a été réalisé à travers une revue bibliographique (synthèse de rapports d'études et mémoires dans la zone) mais surtout à travers des échanges avec les populations de la zone du projet (guides villageois, Expert biodiversité de Sucrivoire).

4.2.2. Méthodologie d'enquête Ethnobotanique

La collecte des données ethnobotaniques a été réalisée à travers des entretiens avec les guides de terrain qui ont une bonne connaissance des usages des espèces végétales dans divers domaines traditionnels (pharmacopée, construction, etc).

V. RESULTATS

5.1. Revue de la littérature sur la végétation de la zone d'étude

La zone du projet est une zone de transition savanes-forêts ou zone soudano-guinéenne (Germain V-B.I et al, 2021). La végétation est constituée de mosaïque de forêts et de savanes boisées au Nord, et de forêt dense humide semi-décidue au Sud-Ouest, fortement dégradée par les activités humaines (N'Da et al., 2008). Les forêts sont les vestiges des forêts à *Afzelia africana* et à *Aubrevillea kerstingii* autrefois présent dans la zone. En bordure des cours d'eau permanents ou dans le lit de certains cours d'eau temporaires, l'on peut observer des forêts galeries.

Les savanes arbustives sont à *Panicum phragmitoides*, et les arborées sont à *Ficus capensis*, *Hymenocardia acida*, *Afrormosia laxiflora*, *Nauclea latifolia*, *Cussonia barteri* et à *Bridelia ferruginea*.

On retrouve par endroit, des affleurements rocheux sur lesquels poussent une flore caractéristique.

La Région dispose toutefois d'aires protégées notamment le Parc national de la Marahoué.

5.2. Végétation et biotopes de la zone du projet

La zone d'emprise du projet est caractérisée par une très forte anthropisation, réduisant ainsi les espaces naturels. La faible diversité des écosystèmes est caractérisée par la présence des habitats suivants (pourcentage d'occupation estimé d'après avis d'experts) :

- plantations (estimées à 80 %)
- jachères (5%)
- fourrés marécageux (5%)
- forêt ripicole (3%)
- forêt secondaire (4%)
- savane arbustive (3%)

5.2.1. Plantations

La zone est occupée majoritairement par les cultures pérennes avec l'anacarde en priorité de Mankono à Kongasso. Après Kongasso, on constate quelques plantations de cacaoyers et des cultures vivrières. Elles sont implantées le long de la voie et s'étendent de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres perpendiculairement à la voie. On y trouve particulièrement des cultures de/ d':

- Anacarde
- Cacao
- Vivriers (Manioc, Banane, Piment, Arachide, etc).



Photo 1: Plantation de manioc (Manihot esculenta) (X : 7,462 et Y : - 6,018)



Photo 2: Plantation de piment (*Capsicum frutescens*) X : 7,495 et Y : - 6,026



Photo 3 : Plantation de palmier (*Elaeis guineensis*)/ X: 7,705 et Y: - 6,104



Photo 4: Plantation de Cacao (*Theobroma cacao*) X : 7,705et Y : - 6,104



Photo 5: Champs d'arachide (*Arachis hypogaea*) X : 7,460 et Y : - 6, 019

- **Plantations forestières**

Des teckeraies, peu ou mal entretenues (élagage non réalisées), ont été observées le long de la voie également. La photo 6 nous illustre ce constat (Placette 7).



Photo 6: Plantation de Teck (*Tectona grandis*) X : 7,865 et Y : - 6,617

5.2.2. Jachères

Les jachères représentent 5% des surfaces non bâties de la zone du projet. Elles sont caractérisées par une flore adventice herbacée, dominée par *Andropogon gayanus*, *Loudetia simplex*, *Panicum maximum*, *Croton hirtus* et *Chromolaena odorata*. On y retrouve par endroit quelques arbres isolés comme *Musanga Cecropiodes* ou *Terminalia schimperiana* (**Photo 7**). On y retrouve aussi des herbacées (*Andropogon* sp), des arbustes (*Acacia mangium*,

Alchornea cordifolia), et des arbres de grande taille (*Ceiba pentandra* (**Photo 8**), *Daniellia oliveri* (**Photo 9**), *Parkia biglobosa* (**Photo 10**), *Lophira lanceolata* (**Photo 11**).



Photo 7: *Terminalia schimperiana* X : 7,444 et Y : - 6, 031/



Photo 8 : *Andropogon* sp X : 7,470 et Y : - 6, 020



Photo 9: *Ceiba pentandra* (Fromager) X : 7,504 et Y : - 6, 028



Photo 10: *Parkia biglobosa* X : 7,906 et Y : - 6, 126



Photo 11 : *Lophira lanceolata*



Photo 12 : *Adansonia digitata* X : 7,535 et Y : - 6, 057



Photo 13 : *Daniellia oliveri* X : 7,890 et Y : - 6, 122

5.2.3. Fourrés marécageux

Les fourrés marécageux sont présents à proximité des cours d'eau qui serpentent le sud de la zone du projet ainsi que dans les bas-fonds (**Photo 14**) On y trouve particulièrement de grandes populations de bambous (*bambusa vulgaris*) mais aussi des Raphia (*Raphia sudanica* (**Photo 15**) et des cypéracées (*Cyperus odoratus*, *Cyperus difformis*).



Photo 14 : Vue d'un bas-fonds (X : 7,479 et Y ; -6,023



Photo 15: Raphia sudanica X : 7,883 et Y : - 6, 121

5.2.4. Forêts secondaires

Cette formation constitue la plus dense de la zone d'étude et est structurée en 3 strates comme on peut le voir sur les photos 16 et 17. Une strate arborescente à *Cola Gigantea* et *Afzelia Africana*., une strate arbustive composée majoritairement de *Sarcocephalus latifolius* et *Alchornea cordifolia* et une strate herbacée riche comprenant *Euphorbia heterophylla*, *Anchomanes difformis* et surtout *Paullinia pinnata*.

Dans la zone du projet, ce type de forêts a été souvent observé dans les forêts classées du sud (entre Zuenoula et Kongasso) ou à proximité, ou dans des sites considérés comme tels.



Photo 16 : Forêt à proximité du cimetière de Kavaka X : 7,646 et Y ; -6,09



Photo 17 :: Forêt à dominance *Cola gigantea* et *Afzelia* sp (X : 7,862 et Y ; -6,115

5.2.1. Savanes arborées



Photo 18 :: Savane arborée (X : 7,549 et Y ; -6,068)



Photo 19 :: Crossopteryx febrifuga ; X : 7,549 et Y ; -6,068)

5.3. Sites spécifiques de la zone du projet

5.3.1. Forêts sacrées (à compléter par une carte)

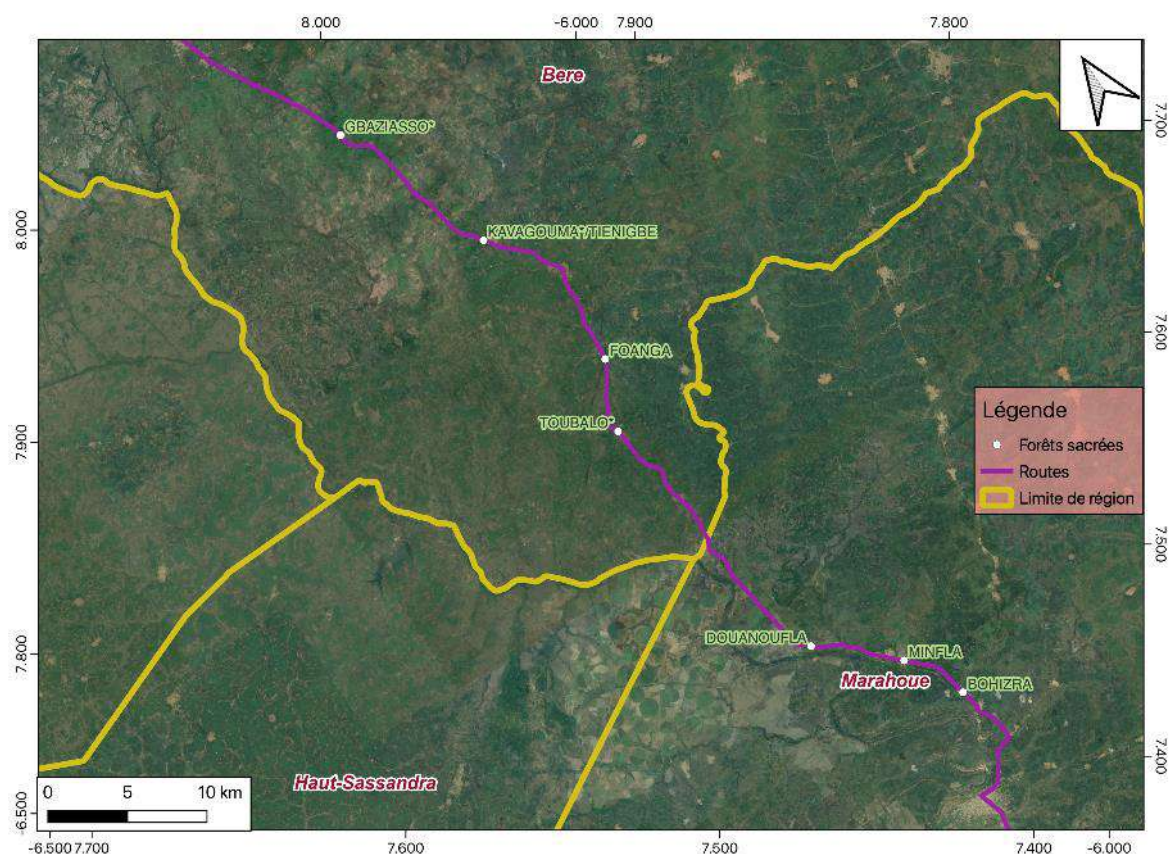
Certains villages situés sur la voie à construire disposent de sites sacrés : Forêts, cours d'eau, site particulier. De manière spécifique, la mission a procédé à l'identification des sites présentant un faciès de forêts. Le tableau ci-dessous nous présente leur localisation.

Tableau 3 : Liste des forêts sacrées et leur localisation

Village	Coordonnées X	Coordonnées Y	Superficie estimée
DOUANOUFLA	7.5578333333334	-6.0822	
MINFLA	7.52139	-6.042736666666667	
BOHIZRA	7.487535	-6.025065000000001	
KAVAGOUMA	7.853555	-6.107641	
FOANGA	7.758791666666667	-6.087961666666667	

La figure 3 ci-dessous nous présente l'emplacement de ces différentes forêts sacrées.

Figure 3 : Localisation des Forêts sacrées sur la voie ZUENOULA MANKONO



5.3.2. Zones de biodiversité de SUCRIVOIRE

SUCRIVOIRE est un complexe agro-industriel de production de sucres, implanté à Zuenoula. Dans le cadre de son développement, SUCRIVOIRE a adopté une politique ZERO DEFORESTATION depuis 2014 qui se manifeste par :

- Mise en œuvre de mesures internes de sauvegarde de la biodiversité ;
- Appui à l'ETAT dans sa politique de conservation.

Les mesures internes consistent en l'interdiction de déboisement dans le cadre du développement de nouvelles plantations, l'interdiction de plantations autour des berges des cours d'eau, et surtout la création de 7 zones de biodiversité d'une superficie totale de 120 ha **(voir Photo 20)**.

L'appui à l'Etat est représenté par le financement annuel de 100 ha de reboisement dans la Forêt classée de la Moyenne marahoué.

La photo 20 nous montre une de ces parcelles (jeune plantation de tecks) servant de site de conservation ou de réhabilitation de la biodiversité.



Photo 20 : Parcelle de reboisement au sein de SUCRIVOIRE (X: 7.60072, Y : -6.143253)

5.3.3. Parc de la Marahoué

Le Parc National de la Marahoué est situé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, à cheval sur les Sous-préfectures de Béfla, Bonon, Zuénoula et Bouaflé.

De réserve totale de faune en 1956, il a été érigé en Parc National par décret en 1968 avec une superficie totale de 101 000 hectares.

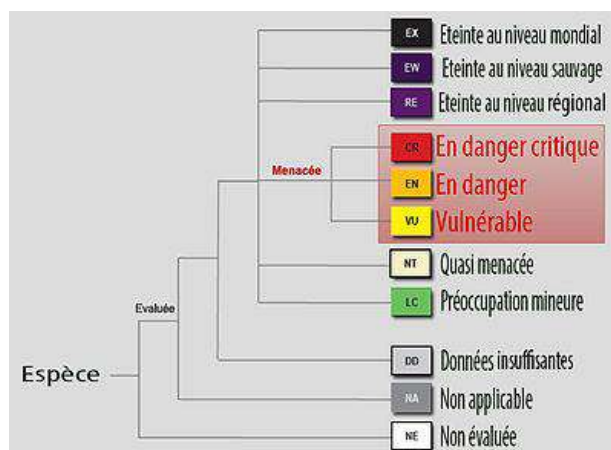
La végétation originelle du Parc National de la Marahoué se caractérise par des formations forestières et des formations de savane. Les formations forestières s'étendaient sur près des deux tiers du Parc et étaient de type semi-décidu. On y rencontrait également des formations boisées de savane (îlots forestiers disséminés dans la savane) et des forêts de galerie. Les formations de savane se rencontraient principalement à divers endroits : sur les sols alluvionnaires en bordure du Bandama ou sur les sols mieux drainés où se développe une savane arborée.

La faune du Parc National de la Marahoué était très riche du fait de la présence de deux types de végétation. L'on trouvait dans ce parc à la fois des animaux de forêt et de savane, notamment l'éléphant, le buffle, l'hippopotame amphibie, plusieurs espèces de céphalophes, le bubale, le cobe de Buffon, plusieurs espèces de singes et de mangoustes.

5.4. Richesse et composition floristique

Le nombre total d'espèces inventoriées pour les différents types de végétation a été déterminé. Pour chacune des espèces inventoriées, nous avons noté la famille et le genre. Par la suite, la liste des espèces inventoriées a été croisée avec celle de la liste rouge de l'**UICN (2015)**. **La figure 4 nous indique les classifications des espèces selon leur statut de menaces.** pour déterminer l'endémisme nous avons distingué les espèces endémiques à partir de la base de données du GBIF (<https://www.gbif.org/> Global biodiversity information facility.)

Figure 4 : catégorisation des espèces selon le statut UICN



Les inventaires réalisés ont permis de déterminer 69 espèces réparties en 27 familles. (voir **tableau 4**).

Tableau 4 : Liste des espèces inventoriées dans la zone d'emprise du projet

Nom de la plante	Famille	Statut selon UICN
<i>Acacia mangium</i>	Fabacée	
<i>Acacia sp</i>	Fabacée	
<i>Tectona grandis</i>	Lamiacée	
<i>Chromolaena odorata</i>	Astéracée	
<i>Cola gigantea</i>	Malvacée	
<i>Ceiba pentandra</i>	Malvacée	
<i>Piliostigma thonningii</i>	Fabacée	
<i>Ficus sur</i>	Moracée	
<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiacée	
<i>Anarcadium occidentale</i>	Anarcadiacée	
<i>Lophira lanceolata</i>	Ochnacée	
<i>Sarcocephalus latifolius</i>	Rubiaceae	
<i>Annona senegalensis</i>	Annonacée	
<i>Bridelia ferruginea</i>	Euphorbiacée	
<i>Imperata cylindrica</i>	Poacée	
<i>Cochlospermum planchonii</i>	Bixacée	
<i>Mallotus oppositifolia</i>	Euphorbiacée	
<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiacée	
<i>Solanum torvum</i>	Solannacée	
<i>Solanum erianthum</i>	Solannacée	
<i>Arachis hypogaea</i>	Fabacée	
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvacée	
<i>Croton hirtus</i>	Euphorbiacée	
<i>Zea mays</i>	Poacée	
<i>Margaritaria discoidea</i>	Euphorbiacée	

<i>Panicum maximum</i>	Poacée	
<i>newbouldia laevis</i>	Bignoniacée	
<i>Carica papaya</i>	Caricacée	
<i>Solanum macrocarpon</i>	Solannacée	
<i>Musa parasidiaca</i>	Musacée	
<i>Andropogon Gayanus</i>	Poacée	
<i>Andropogon Sp</i>	Poacée	
<i>Theobroma cacao</i>	Malvacée	
<i>Parquetina nigrescens</i>	Euphorbiacée	
<i>Setaria sphacelata</i>	Poacée	
<i>Détarium sp</i>	Fabacée	
<i>Berlinia grandiflora</i>	Fabacée	
<i>Vitex doniana</i>	Lamiacée	
<i>Crossopterix febrifuga</i>	Rubiaceae	
<i>Anchomanes difformis</i>	Aracée	
<i>Phoenix sp</i>	Arecacée	
<i>Cussonia arborea</i>	Araliacée	
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	Euphorbiacée	
<i>Milicia excelsa</i>	Moracée	
<i>Olex subscorpioide</i>	Olacacée	
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenacée	
<i>Parkia biglobosa</i>	Fabacée	
<i>Terminalia schimperiana</i>	Combretacée	
<i>Alchornea cordifolia</i>	Euphorbiacée	
<i>Celtis zenkeri</i>	Cannabacée	
<i>Elaeis guineensis</i>	Arecacée	
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiacée	
<i>Tridax procumbens</i>	Astéracée	
<i>Paullinia pinnata</i>	Sapiendacée	
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Aracée	
<i>Andropogon gayanus</i>	Poacée	
<i>Andropogon canaliculatus</i>	Poacée	
<i>Loudetia simplex</i>	Poacée	
<i>Raphia sudanica</i>	Arecacée	
<i>Cyperus odoratus</i>	Cyperacée	
<i>Cyperus difformis</i>	Cyperacée	
<i>Raphia hookeri</i>	Arecacée	
<i>Mangifera indica</i>	Anarcadiacée	
<i>Lippia multiflora</i>	Verbenacée	
<i>Musa acuminata</i>	Musacée	
<i>Adansonia digitata</i>	Malvacée	
<i>Capsicum frutescens</i>	Solannacée	
<i>Daniellia oliveri</i>	Fabacée	
<i>Ageratum conizoides</i>	Astéracée	

*VU : Vulnérables

Le spectre des familles présente une dominance d'Euphorbiacée (10 espèces), de poacée (9 espèces) de fabacée (8 espèces) puis de Malvacées (5 espèces). Les autres familles sont

représentées par 1 ou 2 individus au plus. On note dans l'ensemble une faible diversité spécifique dans la zone.

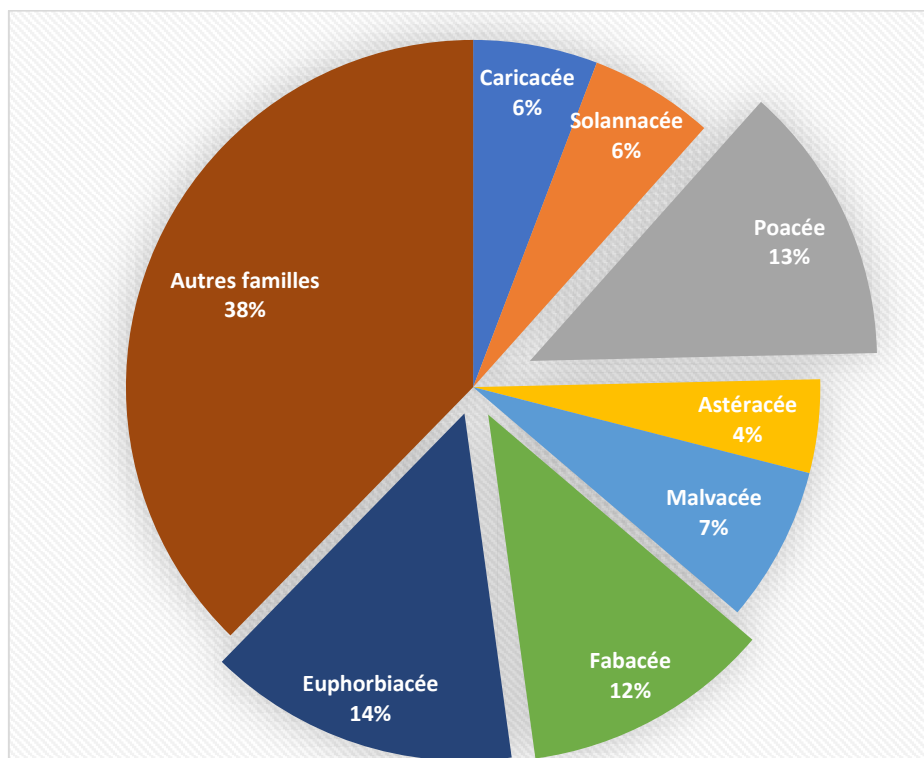


Figure 5 : Spectre des familles des espèces inventoriées sur le site du projet

5.4.1. Espèces à statut particulier

L'inventaire de la zone d'emprise du projet n'a pas permis d'identifier d'espèces à statut particulier ni en fonction des listes UICN ni en fonction des listes nationales AKE ASSI.

5.4.2. services écosystémiques des espèces végétales

Les services écosystémiques se définissent comme étant les bénéfices que les humains retirent des écosystèmes sans avoir à agir pour les obtenir. Dans le cadre de cette étude, différents usages ont été relevés lors des enquêtes, mais également à travers la consultation de bases de données ethnobotaniques locales et en ligne (<https://uses.plantnet-project.org/>). Il s'agit des usages locaux suivants : alimentaires, matériaux de construction, combustible (bois Energie) et . Quelques-uns de ces usages sont présentés dans le tableau et les figures ci-dessous.

Tableau 5: Usages des espèces végétales par la population dans l'alimentation

Noms des espèces	Parties comestibles	Noms en langues locales Gouro
<i>Solanum torvum</i>	Fruits	Dri plni
<i>Raphia hookeri</i>	Sève , bourgeons	Bloh/Baha
<i>Dialium guineense</i>	Fruits	Banh nin/Blèti
<i>Ficus sur</i>	Fruits, feuilles	Môèhnin
<i>Ficus exasperata</i>	Feuilles	Tchan non
<i>Capsicum frutescens</i>	Fruits	Déclé wihnin
<i>Cola gigantea</i>	Fruits	Voho
<i>Phoenix</i>	Sève, fruits	Duanhan ninh
<i>Ceiba pentandra</i>	Feuilles	Gbin
<i>Vitex doniana</i>	Fruits	Plouh
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	Fruits	Kôhò
<i>Paullinia pinnata</i>	Fruits	Bôhò le goii
<i>Parkia biglobosa</i>	Fruits, graines	Minnin minlin
<i>Lippia multiflora</i>	Feuilles	Fonfon
<i>Imperata cylindrica</i>	Rhizomes	Lôhlô
<i>Elaeis guineensis</i>	Fruits, sève et graines, bourgeons	Yôh
<i>Carica papaya</i>	Fruits	Vinh
<i>Annona senegalensis</i>	Fruits , feuilles	Blè
<i>Adansonia digitata</i>	Feuilles , fruits	Bléh

Tableau 6: Usages des espèces végétales par la population dans la pharmacopée

Espèce végétale	Nom commun ou d'usage	Usage
<i>Alchornea cordifolia</i>	Djéka	Dysenterie (jeune feuille), fortifiant (feuille séchée)
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambou	traitement de la Fatigue, paludisme, ictère.
<i>Cassia alata</i>	Acacia	lutte contre Accès fébrile (écorce de racine), cholagogue (écorce de racine), Bois de chauffe
<i>Ceiba pentandra</i>	Fromager	Accès fébrile, toux, maux de cœur (feuilles & écorce)
<i>Chromonela odorata</i>	Sékou-touré	Cicatrisant, maux de ventre (feuilles)
<i>Elaeis guineensis</i>	palmier	Carie dentaire, manque d'appétit (racines, rameaux), consommation des fruits et de la sève
<i>Ficus exasperata</i>	Yèn'glè (Baoulé)	Extraction d'épine (sève)
<i>Mangifera indica</i>	manguier	lutte contre le Paludisme (écorces), co, consommation des fruits
<i>Morinda lucida</i>		Maux d'yeux, entéralgie (feuilles & écorce)
<i>Ocimum gratissimum</i>	Awlomangrin	Angine, céphalées (feuilles)

<i>Parquetina nigrescens</i>	Sreuboué	Cicatrisant (feuilles)
<i>Xylopi aethiopica</i>	poivre africain	Adjuvant pour aliment ou médicament



Photo 21: Bois de chauffe à Kongasso (X : 7.971414 ; Y : -6.150374)



Photo 22: Eglise construite en Bois (X : 7.816719 ; Y :-6.082647)...

5.5. Etat initial de la faune terrestre

La zone du projet, vu son fort taux d'anthropisation ne regorge plus de faune terrestre importante : leur habitat ayant disparu. Une enquête a été menée auprès des populations, des agents des Eaux et Forêts, et des agents en charge de l'Environnement à SUCRIVOIRE.

Au niveau des mammifères, la présence d'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*), de céphalophes et de différentes variétés de singes a été signalé autour du Bandama et dans les plantations de Canne.

On trouve également selon les populations, des rongeurs tels que : le rat palmiste (*Xerus erythropus*), l'écureuil (*Sciurus carolinensis*) ; des aulacodes du genre *Thryonomys* et des rats (*Cricetomys gambianus*).

Relativement au statut de conservation UICN, Il faut signaler que l'*Hippopotamus amphibius* est une espèce classée VULNERABLE (VU).

VI. ENJEUX RELATIFS A LA BIODIVERSITE

L'analyse de l'état initial de la flore et la faune de la zone d'étude fait ressortir les conclusions suivantes :

- HABITAT

Les habitats sont très dégradés du fait d'une forte occupation agricole. Seuls quelques reliques de forêts secondaires ou forêts marécageuses subsistent non loin des cours d'eau ou zones marécageuses, et dans les forêts sacrées ou à proximité.

- ESPECES DE FAUNE

La dégradation des écosystèmes forestiers ainsi que les occupations agricoles ont provoqué la raréfaction des grands mammifères au profit de rongeurs (Aulacodes) et quelques ongulés (céphalophes) . On note cependant dans le domaine de SUCRIVOIRE, hors de la zone d'influence directe du projet, la présence d'une espèce vulnérable à savoir **l'hippopotame amphibie**.

- ESPECES FLORISTIQUES

Aucune espèces d'intérêt pour la conservation à un niveau élevé n'a été recensée dans la zone d'étude.



PROJET DE BITUMAGE DE LA ROUTE ZUENOULA - MANKONO

ETUDE DU MILIEU AQUATIQUE



RAPPORT PROVISOIRE

Avril 2023

SOMMAIRE

sommaire	ii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	iv
Liste des photos.....	iv
Acronymes	v
Symboles atomiques.....	v
I - INTRODUCTION.....	1
I - 1 Contexte de l'étude.....	1
I - 2 Présentation et justification du projet.....	1
II - DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	2
II - 1 Présentation de la Région du Béré	2
II -1.1 Climat	2
II -1.2 Aspects géologiques.....	2
II -1.3 Hydrologie	3
II -1.4 Aspects économiques.....	4
II -1.5 Aspects sociaux	4
II - 2 Présentation du Département de Mankono	4
II -2.1 Climat	5
II -2.2 Relief et sols	5
II -2.3 Végétation	6
II -2.4 Aspects économiques.....	6
II - 3 Présentation de la Région de la Marahoué.....	6
II -3.1 Relief et climat	7
II -3.2 Hydrographie.....	8
II -3.3 Végétation	8
II -3.4 Exploitations minière et carrière	9
II -3.5 Agriculture et élevage	9
II -3.6 Production halieutique.....	9
II -3.7 Aspects sociaux	10
II -3.8 Pollution	10
II - 4 Présentation du Département de Zuénoula.....	11
II -4.1 Hydrographie.....	11
II -4.2 Environnement humain et contexte socio-économique.....	12
II - 5 Le bassin versant du fleuve Bandama.....	13
II - 6 Le bassin versant du fleuve Marahoué	15
II -6.1 Régimes hydrologiques	15
II -6.2 Régimes climatiques et végétation	16
II -6.3 Environnement humain et contexte socio-économique.....	16
II -6.4 Caractéristiques physico-chimiques des eaux.....	16

II - 6.4.1 Eaux de surface	16
II - 6.4.2 Eaux souterraines.....	17
III - DONNEES RECUEILLIES SUR LE TERRAIN.....	18
III - 1 Matériels et méthodes	18
III -1.1 Sites d'échantillonnage	18
III -1.2 Prélèvement des échantillons d'eaux	20
III -1.3 Méthodes d'analyse des paramètres physiques et chimiques	22
III - 2 Résultats de mesures in situ et d'analyses de paramètres environnementaux.....	23
III -2.1 Les paramètres physico-chimiques	23
III - 2.1.1 La température	23
III - 2.1.2 Le pH	23
III - 2.1.3 La Turbidité	23
III - 2.1.4 La Conductivité.....	24
III - 2.1.5 Les Matières en Suspension (MES)	24
III - 2.1.6 Les Matières Dissoutes Totales (MDT)	25
III -2.2 Les paramètres physiques et chimiques	26
III - 2.2.1 La coloration des eaux	26
III - 2.2.2 Les huiles & graisses.....	26
III - 2.2.3 Le Titre Alcalimétrique Complet (TAC) et le Titre hydrotimétrique Total (THT)	27
III - 2.2.4 Les DCO et DBO5.....	28
III - 2.2.5 Les Bicarbonates et carbonates	28
III -2.3 Le Carbone Organique Total (COT).....	28
III -2.4 Les composés azotés et phosphorés	29
III -2.5 La composition ionique des eaux	31
III -2.6 Les éléments traces métalliques dans les eaux.....	32
III -2.7 Germes indicateurs de contamination fécale et agents pathogènes.....	33
IV - IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE	35
IV - 1 Objectif de l'étude	35
IV - 2 Description des impacts négatifs du Projet sur les ressources en eau.....	35
IV -2.1 Phase d'aménagement du site.....	35
IV -2.2 Phase d'exécution des travaux	35
IV -2.3 Phase d'exploitation et d'entretien	35
IV - 3 Mesures de bonification et d'atténuation des impacts négatifs	37
IV -3.1 Phase d'aménagement du site.....	37
IV -3.2 Phase d'exécution des travaux	38
IV -3.3 Phase d'exploitation et d'entretien	38
V - PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL	41
VI - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	43
VII - REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	45
VIII - ANNEXE : Plans d'eau de la Marahoué et de la rivière Béré	47

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Précipitations moyennes mensuelles dans la Région du Béré	3
Figure 2 : Précipitations moyennes mensuelles dans le département de Mankono	5
Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles dans la Région de la Marahoué	8
Figure 4 : Précipitations moyennes et mensuelles dans le Département de Zuénoula.....	12
Figure 5 : Le bassin versant du fleuve Bandama et ses affluents	14
Figure 6 : Carte des points de prélèvement des échantillons d'eau	19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coordonnées et description des points de prélèvement des échantillons	20
Tableau 2 : Matériels et méthodes de mesures et d'analyses des paramètres physiques, chimiques et des bactéries dans les eaux.	22
Tableau 3 : Paramètres physico-chimiques dans les eaux de la zone du Projet.....	25
Tableau 4 : Paramètres physiques et chimiques dans les eaux de la zone du Projet.....	29
Tableau 5 : Teneurs en éléments nutritifs des eaux de la zone du Projet.....	31
Tableau 6 : Concentrations des eaux en composés ioniques majeurs	32
Tableau 7 : Concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux de la zone du Projet	33
Tableau 8 : Densités des germes indicateurs de contamination fécale et d'agents pathogènes dans les eaux ..	34
Tableau 9 : Matrice de présentation des activités et de leurs impacts en phase d'aménagement du site.....	36
Tableau 10 : Matrice de présentation des activités et de leurs impacts en phase d'exécution des travaux	36
Tableau 11 : Matrice de présentation des activités et de leurs impacts en phase d'exploitation et d'entretien	37
Tableau 12 : Matrice de synthèse des impacts et des mesures d'atténuation en phases d'aménagement du site et d'exécution des travaux.....	39
Tableau 13 : Matrice de synthèse des impacts et des mesures d'atténuation en phase d'exploitation et d'entretien	40
Tableau 14 : Plan de suivi environnemental pendant les phases du Projet	42

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Mesure in situ de paramètres physico-chimiques sur la Marahoué à Zuenoula et Kavaka	21
Photo 2 : Echantillonnage et mesure in situ de paramètres physico-chimiques d'eau de forage à Toubalo	21
Photo 3 : Echantillonnage et mesure in situ de paramètres physico-chimiques d'eau de puits à Kongasso	21

ACRONYMES

AGEROUTE	: Agence de Gestion des Routes
ANDE	: Agence Nationale de l'Environnement
ASCECI	: Association des Sciences de l'Eau de Côte d'Ivoire
BNETD	: Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement
CEDEAO	: Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEE	: Commission Economique Européenne
CIAPOL	: Centre Ivoirien Anti-Pollution
CO₂	: Dioxyde de Carbone
DBO₅	: Demande Biochimique en Oxygène (après 5 jours)
DCO	: Demande Chimique en Oxygène
EIES	: Etude d'Impact Environnemental et Social
MES	: Matières En Suspension
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
PGES	: Plan de Gestion Environnemental et Social
SODEXAM	: Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire Aéronautique et Météorologique
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNESCO	: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
US-EPA	: United States – Environmental Protection Agency

SYMBOLES ATOMIQUES

Al	: Aluminium
As	: Arsenic
Cd	: Cadmium
Cr	: Chrome
Cu	: Cuivre
Hg	: Mercure
K	: Potassium
Mg	: Magnésium
Pb	: Plomb
Zn	: Zinc

Equipe de travail

L'équipe de travail pour cette contribution est composée comme suit :

- Soro Métongo, Chimie Pollution, en charge du volet physico-chimique et pollution ;
- Dr. Yao Kouadio Salomon, sédimentologie, en charge de la géomorphologie et de la circulation des eaux (courantologie);
- Nguessan Lazare, Géologue Minier, responsable des opérations et coordonnateur;
- Dr. Kouadio Kouakou Norbert, Hydrobiologie/Ecologie Benthique, en charge de la biologie végétale et animale.

I - INTRODUCTION

I - 1 Contexte de l'étude

Pour la réalisation de l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet du bitumage de la route Zuénoula-Mankono, le Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD), Société d'Etat, a sollicité l'Association des Sciences de l'Eau de Côte d'Ivoire (ASCECI), Association de droit ivoirien, pour l'exécution de l'étude spécifique relative à la qualité de l'eau et du milieu aquatique des ressources en eau traversées par le projet pendant toutes les phases des travaux.

Ce rapport provisoire présente les travaux réalisés par l'ASCECI conformément aux Termes de Référence (TDR) reçus du BNETD.

I - 2 Présentation et justification du projet

Dans le cadre du programme du désenclavement des zones transfrontalières et agricole – phase 2, pour lequel l'Etat a sollicité un financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) afin de couvrir le coût du projet de cette route longue de 80 km, Gouvernement ivoirien à travers l'Agence de Gestion des Routes (AGEROUTE) envisage le bitumage de la route Zuénoula - Mankono. Cette route bitumée permettra d'assurer la fluidité du trafic entre les villes de Zuénoula et Mankono, faciliter le transport des productions agricoles, ainsi que des personnes et des biens et garantir un bon niveau de sécurité.

Ce projet consiste en la réalisation de : (i) - 2X2 voies en agglomération, dans une emprise de 30 m et (ii) - 2X1 voie en rase campagne, dans une emprise de 40m.

La mise en œuvre d'un tel projet pourrait affecter la qualité des milieux aquatiques (cours d'eau, rivières, lacs...) de la zone du projet. A cet effet, la contribution de l'ASCECI vise à apporter ses compétences dans l'étude du milieu aquatique tout en analysant tous les aspects touchant la qualité physico-chimique des eaux et des sédiments, la qualité biologique, l'identification et l'analyse des impacts potentiels pendant toutes les phases du projet ainsi que les mesures d'atténuation.

II - DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

II - 1 Présentation de la Région du Béré

La Région du Béré est située au centre-nord de la Côte d'Ivoire à 520 km d'Abidjan. Elle est limitée au nord par les régions de la Bagoué et du Poro, au sud par les régions du Gbêkê, de la Marahoué et du Hautassandra, à l'est par la région du Hambol et à l'ouest par la région du Worodougou. Elle a une superficie de 13 293 km² et un réseau routier de 4 367 km. Elle a une population estimée à 389 758 habitants (RGPH, 2014). Elle compte deux des quatre grandes aires ethnoculturelles de la Côte d'Ivoire. Il s'agit des groupes Mandé et Gourmantché ou Gour. Pour les Mandé, on a, par ordre d'envergure démographique, les Mandé nord ou Malinké. Il s'agit des populations Koyaka. Ensuite, les Mandé sud. Ce sont essentiellement les Mona, Ouan et Gouro. Pour les Gour, on note la présence massive des Gbato (Senoufo).

La région du Béré compte trois (03) départements : Mankono (chef-lieu) ; Dianra et Kounahiri. On note également neuf (09) sous-préfectures (Tiéningboué, Bouan-dougou, Dianra-Village, Marandallah, Sarhala, Kongasso) et six (06) communes (Mankono, Dianra, Kounahiri, Tiéningboué, Sarhala et Kongasso) et cinq cent soixante et un (561) villages.

II -1.1 Climat

La Région du Béré est soumise au climat soudano-guinéen qui règne sur le Nord du pays. Il ne comprend que deux saisons (humide et sèche). Les plus grosses chutes d'eau ont lieu de juillet à septembre (**Figure 1**). La saison humide s'étend sur plus de la moitié de l'année (Avril à Octobre), en dehors de cette période l'atmosphère est sèche car l'harmattan y souffle presque en permanence.

La température moyenne annuelle dans la Région du Béré est de 26.1°C. Cependant à Mankono, la saison pluvieuse est oppressante et nuageuse dans l'ensemble ; la saison sèche est humide et partiellement nuageuse et le climat est très chaud tout au long de l'année. En ce qui concerne la température à Mankono, chef-lieu de Région, le mois le plus chaud de l'année est celui de Mars avec une température moyenne de 27.4°C. Août est le mois le plus froid de l'année avec 24.1°C à cette période. La **Figure 1** présente les hauteurs moyennes mensuelles dans la Région du Béré.

II -1.2 Aspects géologiques

La Région du Béré correspond à un ensemble assez homogène de plateaux s'abaissant modérément du nord vers le sud entre 400 et 200 m et, débordant en ce sens de la dorsale guinéenne proprement dite, elle fait transition avec les plateaux du nord. Mais sur un substratum essentiellement granitique, avec une large tache porphyroïde, s'est développée entre Séguéla et Mankono une remarquable série de dômes cristallins qui sont des inselbergs typiques. Ils dominent fortement l'ensemble de la pénéplaine. Deux autres caractères définissent cette unité : (i) les cours rectilignes et parallèles des principaux cours d'eau, leurs

tracés à angles droits fréquents, en baïonnette, marquent la rigidité du socle; (ii) des zones déprimées sont empruntées par certains cours d'eau comme la Marahoué (Bandama rouge) le Bou ou le Béré sur une partie de leur cours : elles correspondent à des bandes schisteuses s'insérant entre les granites.

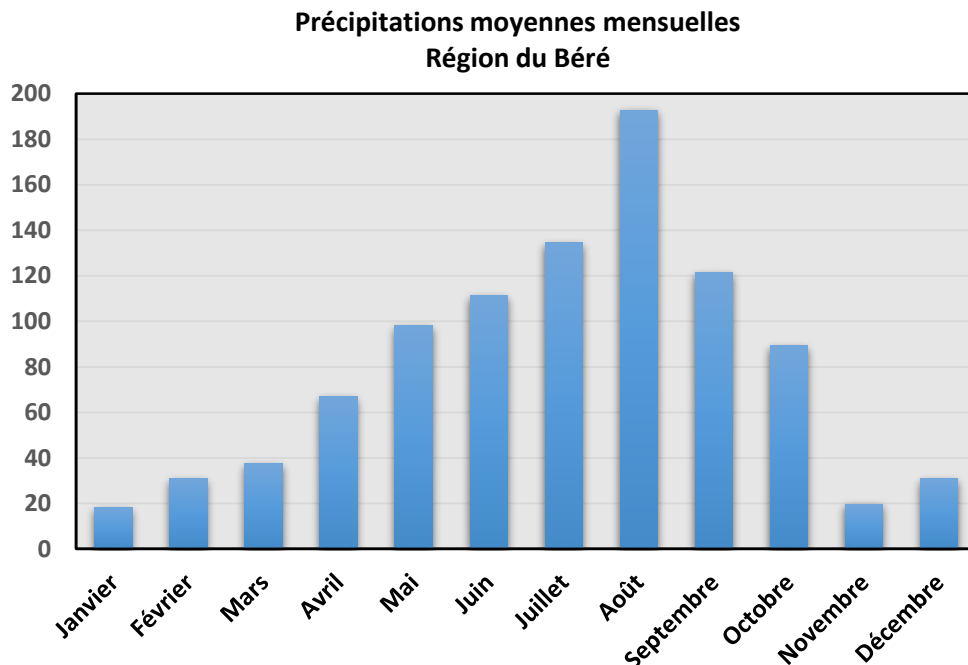


Figure 1 : Précipitations moyennes mensuelles dans la Région du Béré
(Sources de données : https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire)

Deux zones de végétations sont identifiées dans la région. La savane sub-soudanaise occupe les parties nord et centre de la région tandis que la savane soudanaise se rencontre dans la partie extrême sud.

II -1.3 Hydrologie

La Région du Béré est baignée principalement par les deux grands affluents du fleuve Bandama dont le Bandama blanc (est) et le Bandama rouge (Marahoué, ouest). La Région du Béré est sous la dépendance étroite du bassin versant de la Marahoué, principal affluent de rive droite (550 km de long; bassin versant de 24.300 km²). Ce dernier est alimenté principalement par le Yani (200 km) et se jette dans le Bandama, juste en amont de l'actuel lac de barrage de Kossou. C'est de cette région que partent deux autres cours d'eau de moindre envergure dont le Bou (affluent de la rive droite du Bandama dans la partie septentrionale) et le Béré, affluent rive gauche de la Marahoué, qui baigne essentiellement le département de Mankono, chef-lieu de Région.

Les sols dans la Région du Béré sont des sols ferralitiques faiblement à moyennement dessaturés. Elle est située sur les formations métamorphiques d'origines (i) volcanique (lave

acide ou basique) ou (ii) sédimentaire (grès conglomératique) et de granitoïdes récents (éburnéen).

II -1.4 Aspects économiques

La carte des productions agricoles et animales, selon le ministère de l'Agriculture et celui de la production animale, indique une intense activité agricole et pastorale.

Grande région productrice de coton et d'anacarde, les producteurs sont organisés en coopératives pour quasiment 100 % des productions. Les marchés ruraux constituent des lieux d'intense activité commerciale hebdomadaire et offrent des débouchés aux productions vivrières locales (manioc, igname, maïs, riz pluvial, banane plantain, aubergines, choux, etc.). Pour la production animale, il s'agit de l'élevage de bovins, ovins, caprins et volailles. Les populations s'adonnent aussi à la pisciculture et à l'apiculture.

La région compte également des ressources géologiques et minières. En effet, la carte métallogénique régionale, selon la Société de développement des mines (SODEMI), indique la présence en quantité importante de différents types de minerais, tels que l'or, le diamant, le tungstène, le cuivre, le graphite, le nickel, le manganèse, le chrome, le baryum, le lithium, le thorium, les roches et les graviers.

II -1.5 Aspects sociaux

La région du Béré regorge d'atouts et de curiosités touristiques spécifiques et uniques fournies par la diversité des traditions culturelles et de la nature. L'on peut citer entre autres : (i)- la lutte traditionnelle, la colline du test de grossesse, la cérémonie de mariage collectif, les villages de tisserands et de teinturiers, le cimetière des chiens (ii)- les sources d'eau de Tonuho (Glissade) et Kawakouho, le Tchon ou le jeu annuel (iii)- les masques : Goli, Flali, Djodjan et le Doh. La danse rituelle: Kroubi (iv)- les danses de réjouissance : Sadjo, Copé et Yagba et (v)- les danses réservées aux grandes cérémonies (décès d'un chef, réception d'une autorité) : N'gbeffé.

II - 2 Présentation du Département de Mankono

Le département de Mankono était auparavant dans la région administrative du worodougou (pays de la kola) en Malinké, mais depuis le décret du 27 mars 2012 portant nouveau découpage administratif de la Côte d'Ivoire, le département de Mankono se situe dans la région administrative du Béré. Le département de Mankono couvre cinq(5) sous-préfectures, Tiénimboulé, Marandallah, Bouandougou, Sarhala et Mankono même. Il compte 210 000 habitants et couvre une surface de 10 660 km², ce qui en fait un des plus étendus du pays.

Mankono, chef-lieu du département, est une ville habitée par les populations Mandé ; Malinké (Koyaka) qui sont en majorité des musulmans. Ils sont pour la plupart des marabouts et commerçants, guérisseurs ou cultivateurs. La nuit et le lendemain de la fête de la Tabaski,

il y a une fête coutumière appelée Doh à laquelle seuls les hommes participent. La ville de Mankono est limitée au sud par les départements de Béoumi, Zuénoula et Vavoua, au nord par Boundiali et Korhogo, à l'est par Katiola et à l'ouest par Séguéla.

II -2.1 Climat

Le climat général du département de Mankono est du type tropical sub-humide (Camara, 1985) caractérisé par une seule saison des pluies s'étendant d'avril à octobre (**Figure 2**). L'harmattan y souffle de décembre à mars, durant la saison sèche, rendant l'air chaud et sec la journée et frais à froid la nuit. Dans cette région de Mankono, les températures minimales absolues ne descendent jamais en dessous de 20°C; les maxima moyens mensuels ne dépassent pas 30°C, à l'exception du mois de mars où les maxima absolus moyens enregistrés sont légèrement au-dessus de 35°C.

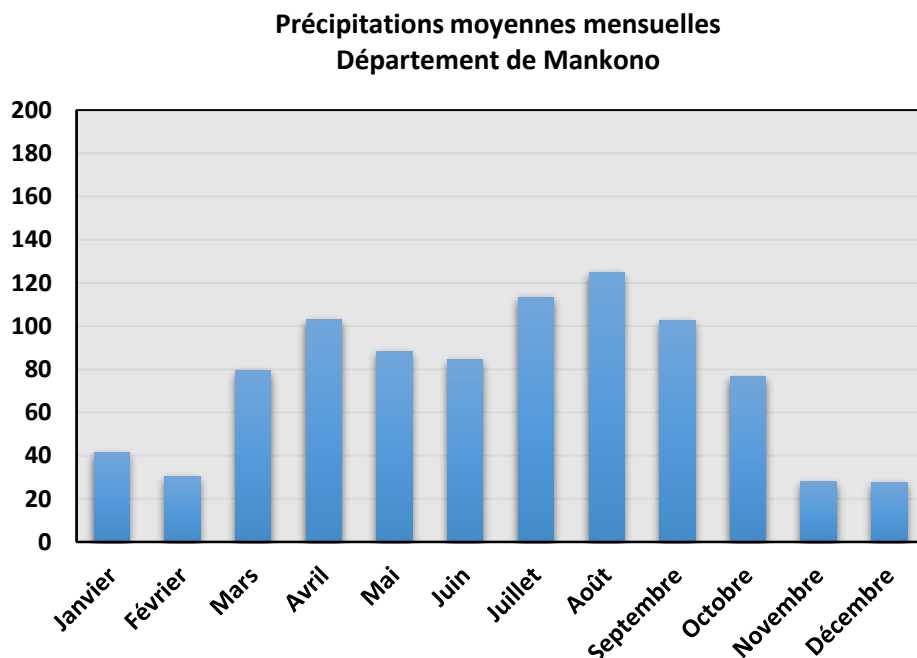


Figure 2 : Précipitations moyennes mensuelles dans le département de Mankono
(Sources de données : https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire)

II -2.2 Relief et sols

Le relief n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire de la région. Il est généralement peu accidenté avec une altitude maximum de 200 m. Cependant, il y a des particularités où le relief est plus accidenté vers Dimbokro. L'on rencontre par endroits des chaînes rocheuses et des crêtes granitiques (Sakassou) mais aussi des plateaux (M'bahiakro). De manière générale, la région présente trois (3) types de relief : (i)- la chaîne des collines formant le « V-baoulé » ; (ii)- les plateaux (autour de 50 à 100 m d'altitude) et (iii)- les plaines et les bas-fonds exploitables en agriculture.

Les sols de la région appartiennent aux grandes classes des sols ferralitiques. Dans l'ensemble, ils sont meubles faciles à travailler et une texture variant de sablo-argileux à argilo-sableux. On n'y trouve des granites, des roches volcaniques basiques et des roches volcano-sédimentaires.

II -2.3 Végétation

La flore est dominée par la savane pré-forestière parsemée d'arbustes et entrecoupées de bosquets et îlots forestiers. On observe aussi des galeries forestières qui occupent les bas-fonds le long des marigots. Sur les sols sableux drainés, apparaissent des peuplements de rôniers. La zone Nord savanicole a une flore dominée par une savane plus ou moins boisée avec des blocs et des îlots de forêts denses humides ou sèches. Les feux de brousse fréquents ralentissent le rythme de la reforestation dans la région. Les feux tardifs surtout seraient néfastes et même dangereux puisqu'ils livrent les sols à une érosion intense en supprimant tout écran végétal lors des premières pluies de mars-avril.

II -2.4 Aspects économiques

Les activités agricoles sont dominées par les cultures de rente que sont l'anacarde, le coton, le cacao. Les cultures vivrières portent sur l'igname, le manioc, le riz et les maraichers. La région dispose de nombreux bas-fonds non aménagés favorables à la riziculture irriguée.

Les élevages sont constitués principalement de fermes de bovins, d'ovins / caprin, de porcins, de volailles traditionnelles et modernes. La transhumance locale pendant la saison sèche d'Octobre à Avril provoque de nombreux dégâts de cultures, source de conflits récurrents entre agriculteurs et éleveurs.

II - 3 Présentation de la Région de la Marahoué

La Région de la Marahoué est située au centre-ouest de la Côte d'Ivoire. Elle est limitée au nord par la région du Béré, au sud par la région du Gôh, à l'est par les régions du Gbêkê et du Bélier, à l'ouest par la région du Haut-Sassandra. Elle est à cheval entre la zone de forêt et la zone des savanes. La superficie de la région est de 9 092,48 km² dont 4 222,48 km² pour le département de Bouaflé, 3 252 km² pour le département de Zuénoula et 1 618 km² pour le département de Sinfra.

La région de la Marahoué comprend trois départements, à savoir Bouaflé, Zuénoula et Sinfra. Son chef-lieu, Bouaflé, est situé à 60 km de Yamoussoukro, la capitale politique et administrative ivoirienne, et à 310 km d'Abidjan, la capitale économique. Elle compte cinq (05) communes (Bouaflé ; Bonon ; Sinfra ; Zuénoula ; Gohitafla) et 18 sous-préfectures (Bouaflé : 07 ; Sinfra : 04 ; Zuénoula : 07).

Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 2014), la population de la région est estimée à 862 344 Habitants, dont 409 683 pour le département de Bouaflé, 238 015 pour le département de Sinfra et 214 646 pour le département de Zuénoula. La

densité moyenne est de 94,57 habitants km². Plusieurs ethnies peuplent la région de la Marahoué. A côté les autochtones Gouros (d'ailleurs majoritaires), Baoulés et Yowlê, l'on trouve une forte communauté d'origine Burkinabé dans la région. En effet, la région regorge de plusieurs villages de peuplement Burkinabé dû à la colonisation.

II -3.1 Relief et climat

Le relief est relativement plat. Il est composé de bas plateaux avec quelques bas-fonds et de collines dont l'altitude moyenne est de 260 mètres. La Région de la Marahoué est constituée de sols ferralitiques moyennement désaturés et de sols tropicaux, principalement aux alentours de la ville de Bouaflé. Ces sols sont très riches, mais extrêmement fragiles. Lorsque le couvert végétal qui les protège de l'érosion est détruit, ils se transforment rapidement en cuirasses par suite d'une latérisation. Les oxydes de fer et d'alumine colloïdale précipitent pour former des nodules qui, s'ils se soudent, forment des cuirasses définitivement stériles.

Des zones composées de complexes hydromorphes minéraux viennent compléter la structure du sol de la région de la Marahoué. Le sol est hydromorphe sur les rives du Bandama et de la Marahoué. Du fait d'une végétation luxuriante qui préserve de l'érosion, le sol offre la possibilité aux agriculteurs de diversifier leurs cultures et de s'adonner à la sylviculture.

Dans une région de glaciis d'une altitude moyenne de 250 mètres, le paysage est celui d'une succession de collines et de pénéplaines conduisant à une dépression dans la partie nord où les schistes s'alignent selon une orientation Sud-ouest/Nord-ouest.

Les collines substrat de roches vertes, situées au centre et au sud-ouest sont autant d'intéressants points d'observations qui dominent d'une centaine de mètres le relief environnant. La plus importante colline est le mont Lotanzia, sur lequel est installée la tour hertzienne de la RTI dans le département de Bouaflé.

Le climat est de type baouléen et caractérisé par deux (02) grandes saisons alternées par deux (02) petites : une grande saison sèche (de décembre à fin février), une grande saison de pluie (de mars à juin), une petite saison sèche (de juillet à août) et une petite saison de pluie (de septembre à novembre). La **Figure 3** présente les hauteurs de pluies moyennes mensuelles dans la Région. La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 1300 et 2000 mm et la température moyenne annuelle varie entre 25 et 30°Celsius. L'alternance des saisons est sujette à d'importantes perturbations climatiques influençant fortement le calendrier et la productivité agricoles. La répartition annuelle des pluies dans la zone est globalement favorable à la pratique de l'agriculture.

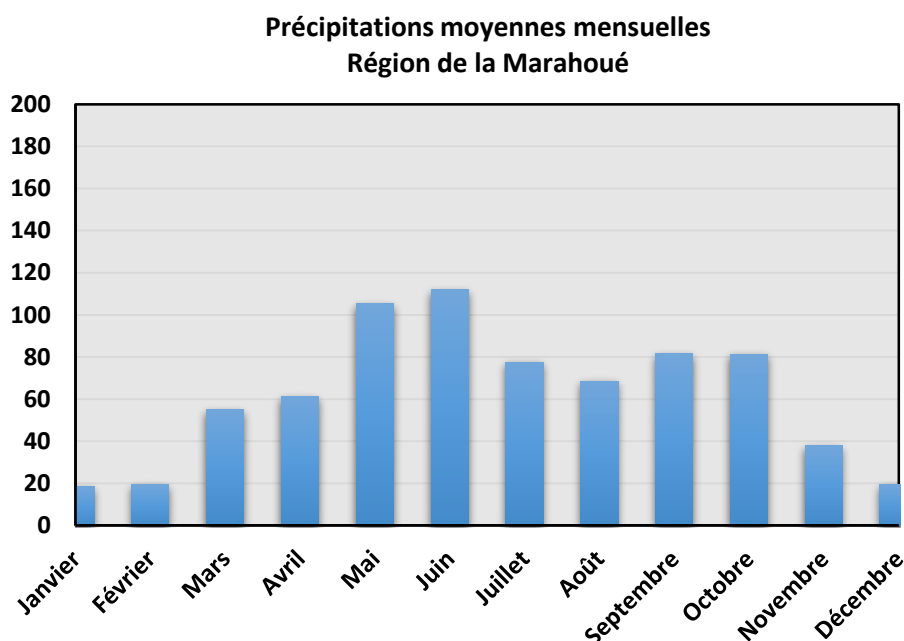


Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles dans la Région de la Marahoué
(Sources de données : https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire)

II -3.2 Hydrographie

La Région de la Marahoué est drainée par le Bandama rouge ou la Marahoué affluent du fleuve Bandama qui prend sa source dans les hautes terres du nord-ouest du pays pour se jeter au sud dans la lagune de Grand-Lahou. Le confluent des fleuves Bandama et Marahoué se situe à Bozi, dans le Département de Bouaflé, autour desquels pourrait se développer une activité touristique. La Région est bordée par le lac de Kossou à l'est et parcouru par les rivières suivantes : Baha, Ouréné, Bôlè, Zabré, Bouré, Dromonyi.

II -3.3 Végétation

Zone de transition, la Région de la Marahoué est partagée entre la forêt dense au sud et à l'ouest, la savane arborée au nord et à l'est. Les essences dominantes sont l'Iroko, le Samba, le Fraké, le Fromager pour la partie forestière ; les roseaux et les rôniers pour la zone de savane. Ces zones forestières diminuent néanmoins d'année en année, sous l'effet conjugué de feux anthropiques, de l'exploitation forestière abusive et de l'agriculture. La Région compte un (01) parc (Parc National de la Marahoué) et plusieurs forêts classées.

Le Parc National de la Marahoué, située dans la Sous-Préfecture de Bouaflé à 25 km de la ville, couvre une superficie de 101 000 ha. Il se caractérise par la diversité de sa faune et sa flore. En effet, des animaux à la fois de la forêt et de la savane cohabitent harmonieusement. On y trouve plusieurs espèces animales, dont les principales sont : (i)- le gros gibier : l'éléphant (*Loxodonta africana*), le buffle (*Syncerus caffer*), plusieurs espèces de céphalophes (*Cephalophus* sp.), le bubale (*Alcelaphus buselaphus*), le cobe de Buffon (*Kobus kob*), l'hippopotame amphibie (*Hippopotamus amphibius*) et les crocodiles (*Crocodylus niloticus*)

présents dans le Bandama, etc. (ii)- le petit gibier (gazelles, biches, rats, aulacodes) et (iii)- les espèces d'oiseaux (371) dont les plus connus sont : les pintades, les touracos, les toucans et les calaos.

II -3.4 Exploitations minière et carrière

La Région de la Marahoué regorge d'énormes potentialités en or ; le diamant a été également mis en évidence à Zuénoula et fait l'objet d'exploitation clandestine depuis les années 80. Les zones aurifères de la Région les plus sollicitées sont localisées à l'est du Département de Bouaflé, dans les Sous-Préfectures de Bouaflé et de Bégbéssou. La plus grande réserve d'or connue est à Angovia et Kouakougnanou, et au nord du Département de Bouaflé dans les Sous-Préfectures de Pakouabo et Tibéita. Les villages de Zagouta, Zégata, Zougoussou, Angovia et d'Alékran regorgent des potentialités aurifères. L'exploitation artisanale de l'or est pratiquée tout le long du Bandama blanc dans la partie sud du département de Bouaflé. L'exploitation moderne de l'or est assurée par deux (02) sociétés dans le département de Bouaflé. Des indices d'or ont été également mis en évidence dans les Départements de Zuénoula et Sinfra. Malgré le potentiel existant et la délivrance de permis de recherche et d'autorisations d'exploitation semi-industrielle d'or, le poids de ce secteur reste faible dans l'économie locale. Outre l'or et le diamant, la région compte des ressources en matériaux de construction que sont le sable, le gravier, les terres de remblai et autres.

II -3.5 Agriculture et élevage

Les cultures de rente pratiquées sont le café, le cacao et la canne à sucre. Le café et le cacao sont cultivés dans la partie sud de la région et dans quelques forêts galeries du nord. La région de la Marahoué est réputée pour la production des cultures vivrières. Plusieurs coopératives ont été créées à cet effet. Les cultures vivrières pratiquées dans la localité sont la banane plantain (8 338 T/an), l'igname, le maïs, le riz (53 320 T/an) et le manioc (27 456 T/an). A celles-ci s'ajoutent les maraîchères qui paraissent plus rentables que les cultures de rente.

L'élevage en général et en particulier celui de bovins et de caprins est une activité très développée dans la Région de la Marahoué. Cependant, il connaît des difficultés dans son ensemble en raison du manque d'espace dédié à cette activité. Cette absence d'espace pastoral est souvent source de conflits entre d'une part éleveurs et agriculteurs et d'autre part éleveurs et populations. L'élevage des porcs s'est développé également grâce aux résidus de maïs utilisés pour la fabrication de la bière par SOLIBRA.

II -3.6 Production halieutique

La disposition de plans d'eaux favorables à la pêche constitue des facteurs déterminants du développement de la production halieutique. Par ailleurs, l'on note que la pêche artisanale continentale est prédominante à côté de la pisciculture. Elle est pratiquée par des pêcheurs occasionnels et des pêcheurs professionnels. Les pêcheurs professionnels sont

majoritairement de nationalité malienne et exercent leurs activités sur le fleuve Bandama et le lac Kossou.

La pisciculture est pratiquée dans la Région surtout dans les localités de Sinfra et de Zaguiéta. Elle souffre de ses étangs non conformes, des alevins tout venants et du manque de formation des pisciculteurs. Les espèces cultivées sont le Tilapia (*Tilapia nilotica*), le Silure (*Heterobranchus longifilis*), le Machoiron (*Chrisychtys nigrodigitatus*) et le Cameroun (*Heterotis niloticus*).

Les activités industrielles dans la région de la Marahoué sont marquées essentiellement par les secteurs de l'agro-alimentaire. On note la présence de la Société de Limonaderies et Brasseries d'Afrique (SOLIBRA), la Société Africaine de Cacao (SACO) et l'Unité agricole intégrée (UAI) de SUCRIVOIRE de Zuénoula et MARABAN (Culture et exploitation de plantations de banane douce). Il existe dans la Région quelques unités destinées à la transformation primaire des produits agricoles.

II -3.7 Aspects sociaux

Le patrimoine culturel est riche. L'artisanat varié demeure une activité secondaire dans la région de la Marahoué. Mais les produits sont d'une qualité remarquable (masques, pagnes traditionnels, chaises traditionnelles etc.).

Il est également à noter : (i)– l'existence de nombreuses opportunités touristiques (sites, Parc National de la Marahoué d'environ 100 000 ha, les tisserands de Bazré, pierres sacrées de Gohitafla, confluent de Bozi, volonté politique et proximité des grands centres); (ii)– l'existence de plusieurs rythmes musicaux, danses traditionnelles et modes vestimentaires dans la région de la Marahoué; (iii)– des activités culturelles : le Festival des Arts et Cultures de la Marahoué (FACMA), etc.

II -3.8 Pollution

Une analyse diligentée par Perseus Yaouré, une société d'exploitation d'or à Angovia, dans le Département de Bouaflé, a montré que les eaux du fleuve Bandama au niveau de la région de la Marahoué sont polluées par des activités illégales d'orpaillage (Perseus Yaouré SARL, 2018). Cette pollution constitue un danger pour la qualité de l'eau brute utilisée pour l'adduction et peut jouer sur la santé de l'homme. En effet, les résultats d'analyse du laboratoire commis par Perseus Yaouré ont révélé deux types de pollution : une pollution chimique et une pollution physique. La pollution chimique est orchestrée par le déversement des huiles de moteur et du carburant issus des engins d'exploitation notamment les dragues et les concasseuses artisanales. Cette pollution est constituée de métaux lourds, entre autres, le fer, le plomb et le zinc. En ce qui concerne la pollution physique, il s'agit de la présence des matières en suspension et des argiles dans ces eaux.

II - 4 Présentation du Département de Zuénoula

Géographiquement, le Département de Zuénoula est situé au centre-ouest de la Côte d'Ivoire dans la partie nord-ouest de la région de la Marahoué précisément dans la zone pré-forestière avec une prédominance de la savane arborée. Le Département s'étend sur une superficie totale de 3 252 km² et sa population est estimée depuis le dernier recensement en 2014 à 214 446 habitants dont 102 010 femmes et 112 436 hommes.

Il est limitée au Nord par le département de Kounahiri ; au sud par les Départements de Bouaflé et de Daloa; à l'est par les départements de Béoumi et de Bouaké et à l'ouest par le département de Vavoua. Zuénoula, le chef-lieu de département est distant de 65 km de Bouaflé chef-lieu de région; de 120 km de Yamoussoukro la capitale politique et 392 km de la capitale économique Abidjan.

Zuénoula, appelée Zuénoufla en langue Gouro, est le chef-lieu de commune, de sous-préfecture et de département. La ville de Zuénoula est composée d'autochtones gouros, de dioulas et d'autres ressortissants de la Côte d'Ivoire et de la sous-région ouest africaine.

Le relief généralement plat, comprend quelques dômes cristallins de faibles altitudes (entre 200 et 300 m d'altitude), ainsi que des plateaux et de vallées peu encaissées présentant de larges bas-fonds favorables à la culture du riz et du maïs. Le sol de type ferrallitique moyennement desaturé à fertilité élevée. Il est propice aussi bien aux cultures de rente (café, cacao, coton, anacarde..) qu'aux cultures vivrières à gamme variée.

II -4.1 Hydrographie

Le réseau hydrographique du département est composé du fleuve «Marahoué» ou «Bandama rouge» qui traverse le département du Nord au Sud dans lequel vient se jeter la rivière «Béré». De petits cours d'eau et de rivières, notamment la «Dé» et le «Dyaré» traversent également le département. Toutefois ces plans d'eau secondaires connaissent périodiquement des étiages accentués en raison de l'acuité de la saison sèche. Par ailleurs, la proximité du barrage de Kossou réalisé sur le «Bandama blanc» à la limite naturelle des départements de Zuénoula et de Béoumi est un atout pour la pratique des activités de pêche dans le département.

D'une manière générale la pluviométrie oscille entre 800 et 1500 mm d'eau par an avec une température qui varient de 22 °c à 34°C. La **Figure 4** présente les précipitations moyennes mensuelles du département. Le département épouse deux écosystèmes : la savane arborée et la forêt dense. On note l'existence de deux forêts classées de plus en plus infiltrées et dégradées par les agriculteurs. Il s'agit en partie du parc national de la Marahoué et de la forêt de la «Dé». Cette faune assez diversifiée comprend des essences rares comme l'iroko, le samba, le bété, le lingué, l'acajou...

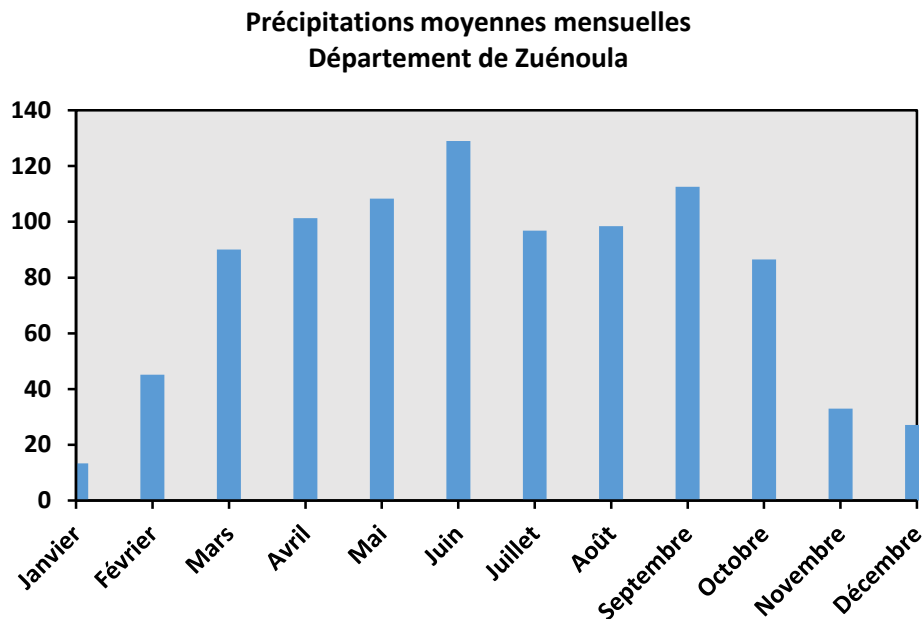


Figure 4 : Précipitations moyennes et mensuelles dans le Département de Zuénoula
(Sources de données : https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire)

La flore assez riche comprend des espèces aussi diversifiées. Les principales espèces sont mammifères tels que les éléphants, les hippopotames, les buffles, les antilopes, les biches, les sangliers, les singes et les rongeurs ainsi que de nombreux reptiles.

II -4.2 Environnement humain et contexte socio-économique

Le Département de Zuénoula est essentiellement peuplé de Gouro qui se réclament de deux souches selon leur situation géographique : ceux de Gohitafla (Nord) se disant mandé et ceux de Zuénoula (Sud-ouest) se réclamant des Dan (Yacouba). A l'exception des populations de trois villages d'origine burkinabé qui par le décret n°95-809 du 26 sept.1995 portant naturalisation des personnes de nationalité burkinabè originaires des villes de Kaya, Koudougou, Ouagadougou dans le département de Zuénoula. Quoiqu'il en soit les Gouro sont autochtones du département et constituent la majorité de la population. Le peuplement autochtone se répartit en cantons, tribus et villages. Aux autochtones Gouro se sont jointes plus tard d'autres groupes ethniques ivoiriens venus de divers horizons de la Côte d'Ivoire: une forte population Baoulé, Sénoufo, Koyaka, Malinké, Malinké, Mona, Ouan. A ceux-ci s'ajoutent une forte communauté de non nationaux composée principalement de Burkinabè, Maliens, Guinéens, Nigériens, Nigériens, Béninois et Mauritaniens qui pratiquent l'agriculture et le commerce.

Administrativement le département est constitué de 120 villages regroupés dans sept (7) sous-préfectures auxquelles il conviendrait d'ajouter de nombreux campements et des services extérieurs notamment la direction territoriale des infrastructures routières, la direction départementale de la santé et de l'hygiène publique, la direction départementale de

l'agriculture et du développement durable, la direction départementale des ressources animales et halieutiques, la direction départementale de la promotion de la jeunesse et de l'emploi des jeunes, la direction départementale de la construction et l'urbanisme et 03 inspections de l'enseignement préscolaire et primaire.

Au plan économique, le département, outre l'Unité Agricole Intégrée de Sucrivoire, dispose d'un marché principal dans le chef-lieu de département et de marchés ruraux dans les sept(7) sous-préfectures. À la Banque populaire et à la COOPEC s'ajoutent cinq(5) stations de services. De moins de 20% de couverture en électricité le département atteint un niveau acceptable de plus 80%. La desserte en eau potable reste une difficulté majeure en dépit d'un bureau de la SODECI. (Source : Préfecture de Zuénoula).

II - 5 Le bassin versant du fleuve Bandama

Long de 1050 km, le fleuve Bandama couvre un bassin versant de 97 500 km². Il prend sa source au Nord de Sirasso (département de Boundiali) sous le nom de Lougomo à une altitude de 480 m et se jette dans la Lagune à Grand Lahou (Borremans, 1986 ; Lévêque et *al.*, 1983). Le bassin du Bandama est entièrement situé en Côte d'Ivoire, entre 3°50' et 7° de longitude Ouest et 5° et 10°20' de latitude Nord (**Figure 5**). En raison de son orientation Nord-Sud, le Bandama recouvre des différentes zones climatique et biogéographique (Lévêque et *al.*, 1983). Il est formé de la conjonction des Bandama blanc et Bandama rouge (Marahoué).

Dans la partie amont, il reçoit successivement le Solomogou et le Bou (affluents de rive droite), le Badenou et le Lokpoho (affluents de rive gauche). La Marahoué principal affluent de rive droite a une longueur de 550 km avec une superficie de 24 300 km². Il est alimenté principalement par le Yani long de 200 km, et se jette dans le Bandama, juste en amont de l'actuel lac de Kossou. Le N'Zi est l'affluent de rive gauche le plus important. La longueur de son cours est de 725 km et couvre une superficie de 35 500 km². Il prend sa source à l'est de Ferkessédougou (Goula. et *al.*, 2006).

De par sa forme géographique, le bassin versant du Bandama recouvre trois des quatre grands ensembles climatiques de la Côte d'Ivoire. Au nord du bassin, règne le régime tropical de transition (climat soudano-guinéen) avec deux saisons : une saison des pluies d'avril à septembre et une saison sèche de novembre à avril. De novembre à mars-avril : c'est la période d'harmattan. La partie centrale du bassin est caractérisée par le régime équatorial de transition atténué (climat baouléen) avec deux saisons pluvieuses et une saison sèche. Au Sud du bassin, règne le climat équatorial de transition (climat attiéen) avec quatre saisons : deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses.

En liaison avec la classification climatique, le bassin du Bandama couvre différentes types de végétation en drainant trois secteurs que sont le secteur soudanais au Nord, le secteur mésophile au Centre et le secteur ombrophile au Sud. Le domaine soudanais est couvert par les forêts claires et les savanes qui en dérivent. Le secteur mésophile correspond à une zone

de savane pré-forestière au nord qui s'oppose à une zone forestière à savanes incluses au sud. La zone pré-forestière occupe la partie centrale du bassin. Le long des cours d'eau, se développent des forêts galeries. La zone forestière est formée par des forêts denses humides, semi-décidues, et par la forêt marécageuse qui se développe sur les sols hydromorphes périodiquement inondés du Bas-Bandama. Le secteur ombrophile est couvert par une forêt dense à plusieurs strates, la plus élevée pouvant dépasser quarante mètres.



Figure 5 : Le bassin versant du fleuve Bandama et ses affluents

Sur le cours principal du fleuve Bandama, 74 espèces de poissons ont été récoltées (Aboua et al., 2010). Ces auteurs ont montré que le peuplement est réparti de façon homogène et présente des assemblages d'espèces caractéristiques. C'est ainsi qu'en amont du lac de Kossou, entre les lacs de Kossou et de Taabo et en aval du lac de Taabo, le peuplement est en majorité constitué de *Brycinus longipinnis*, *B. imberi* et de *B. macrolepidotus*. Par contre, dans les lacs de Kossou et de Taabo, ce sont les espèces *Petrocephalus bovei*, *Hemichromis fasciatus* et les petits Barbus qui dominent le peuplement. Les facteurs environnementaux tels que la transparence, le taux de fermeture de la canopée, le pH, la profondeur, la température de l'eau, le taux de solides dissous, la conductivité, l'oxygène dissous, les plantes aquatiques, la

largeur, les bois morts, les feuilles et les racines et le mélange sable-gravier et les facteurs anthropiques (les barrages hydroélectriques de Kossou et de Taabo) expliquent la distribution des espèces de poissons dans cet hydrosystème.

Une étude ichtyofaunique menée par Konan *et al.* (2015), du bassin du Bandama dans la zone d'influence du Projet aurifère de Yaourè, a permis d'observer au total, 64 espèces de poissons appartenant à 35 genres, 16 familles et 6 ordres. Dans l'ensemble, 52 espèces de poissons ont été observées dans le cours principal du fleuve Bandama, contre 36 dans le lac Kossou, 14 dans les affluents et bas-fonds de la zone d'étude. Les familles les plus diversifiées en nombre d'espèces dans le peuplement piscicole sont : les *Cichlidae*, les *Mormyridae*, les *Cyprinidae*, les *Alestidae*, les *Clariidae*, les *Mochokidae*, les *Claroteidae* et les *Schilbeidae*.

II - 6 Le bassin versant du fleuve Marahoué

La Marahoué (ou Bandama Rouge), principal affluent de rive droite du Bandama, prend sa source au Sud-ouest de la ville de Boundiali, à la latitude de 9°30'N dans la plaine de Kanyéné et dans le mont Syakoro, culminant à environ 720 m d'altitude. Le Marahoué a une longueur de 550 km avec un bassin versant de 24.300 km² et coule globalement dans une direction Nord-sud. Elle est encadré par deux affluents: le Béré à l'Est et le Yani ou Banoroni (200 km) à l'Ouest, il se jette dans le Bandama blanc à l'endroit où se trouve le village de Bozi, peu après la ville de Bouafléelle a une pente moyenne relativement constante de l'ordre de 0,065%. La densité du réseau hydrographique diminue du Sud au Nord. Dans le cadre d'un processus de développement du pays, des barrages hydroélectriques, agropastoraux et hydroagricoles y ont été construits au centre et au nord (Lévêque *et al.*, 1983 ; Traoré, 1996) créant des lacs artificiels.

II -6.1 Régimes hydrologiques

Le bassin versant de la Marahoué est soumis à deux régimes climatiques auxquels correspondent deux régimes hydrologiques. Du Nord au Sud, on a le régime tropical de transition et le régime équatorial de transition atténué (Rodier, 1978 ; Goula *et al.*, 2006) :

- Le régime tropical de transition se caractérise par une crue unique, allant d'août à octobre (3 mois). Une période de basses eaux est mise en évidence pendant les mois de novembre, juin et juillet. Un très faible écoulement est observé pendant les mois précédant la période des hautes eaux (avril et mai). On observe un étiage très marqué avec des écoulements très faibles (décembre), voire nuls (janvier, février et mars). Ce régime est observé dans l'extrême Nord du bassin ;
- Le régime équatorial de transition atténué est marqué par une période de hautes eaux de 3 mois (août à octobre), une période de basses eaux constituée des mois de novembre, juin et juillet. La période de janvier à avril est marquée par un étiage avec des écoulements faibles, voire nuls (février). Les crues les plus importantes sont enregistrées au cours des mois de septembre et octobre.

II -6.2 Régimes climatiques et végétation

Les régimes climatiques observés sur le bassin de la Marahoué sont le régime tropical de transition (climat soudanais) dans la partie nord et le régime équatorial de transition atténué (climat baouléen) dans la partie sud. En effet, le climat soudanais est caractérisé par des pluies annuelles généralement inférieures à 1 200 mm. Il s'agit d'un régime unimodal à deux saisons (Amani et *al.*, 2021). Une saison pluvieuse de sept (7) mois allant d'avril à octobre avec le pic en août et une saison sèche qui va de novembre à mars, soit cinq (5) mois. Le climat baouléen est marqué par des pluies annuelles comprises entre 1200 et 1600 mm. C'est un régime climatique bimodal à deux saisons. Le pic le plus important est celui de septembre suivi de celui de juin. Ce régime est défini par une saison pluvieuse de huit(8) mois allant de mars à octobre et une saison sèche de quatre (4) mois qui va de novembre à février.

Sur le plan de la végétation, le secteur mésophile correspond à une zone de savane pré-forestière au nord qui oppose à une zone forestière à savanes incluses au sud. La zone pré-forestière occupe la partie centrale du bassin. Le long des cours d'eau, se développent des forêts galeries. La zone forestière est formée par des forêts denses humides, semi-décidues, et par la forêt marécageuse qui se développe sur les sols hydromorphes périodiquement inondés du Bas-Marahoué.

II -6.3 Environnement humain et contexte socio-économique

Le bassin est peuplé majoritairement par les populations Sénoufo, Koyaka et Malinké dans les parties centrale et Nord. A côté de ces populations, il y a les Gouro et les Baoulé et les Monan qui occupent le Sud du bassin. L'activité principale dans le milieu rural au niveau du bassin est l'agriculture qui est représentée au Nord et au Centre par le coton, le maïs, le manioc, l'igname, le riz irrigué, la banane plantain et les agrumes. En revanche, la zone forestière constitue une zone où sont cultivés le Café et le Cacao. Cette zone abrite le célèbre parc national de la Marahoué et aussi le ranch de la Marahoué.

II -6.4 Caractéristiques physico-chimiques des eaux

II - 6.4.1 Eaux de surface

Les caractéristiques physico-chimiques concernant le bassin de la Marahoué ont été décrites par Ittis et Lévêque (1982). Les températures varient en moyenne entre 24-25 °C (décembre et janvier) et 31-32 °C (avril-mai), avec une moyenne annuelle voisine de 28 °C. L'amplitude des variations est donc assez faible. Le pH est légèrement alcalin dans le bassin de la Marahoué. Vers Bouaflé, la moyenne est de 7,3 (7,1 à 7,6) au cours de l'année. En période d'étiage, le pH peut s'élever localement aux environs de 8 en raison de l'abondance de phytoplancton et de l'activité photosynthétique.

Dans la Marahoué vers Bouaflé on observe un maximum de conductivité électrique en avril (respectivement 80 et 92 $\mu\text{S}/\text{cm}$) mais les variations sont faibles à l'échelle annuelle (moyenne 59 μS pour le Bandama et 71 pour la Marahoué). Les bicarbonates constituent en moyenne

73% des ions, mais ce pourcentage peut descendre à 65% dans le Bandama. La teneur moyenne en silice dissoute varie entre 16 et 20 mg/L dans le bassin du Bandama.

II - 6.4.2 Eaux souterraines

Les eaux souterraines du bassin de la haute Marahoué présentent des valeurs de température comprises entre 21,4 et 30°C avec une moyenne de 27,1 °C, de conductivité comprises entre 11 et 1750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ avec une moyenne de 346 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et de pH comprises entre 4,8 et 7,8 avec une moyenne de 6,26 (Biémi, 1992). Les plus fortes teneurs en ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- et SO_4^{2-} ont été enregistrées dans les aquifères de fissures où elles atteignent respectivement 13,64; 9,14; 9,80 et 7,79 méq/L contre 6,99; 5,92; 5,02 et 6,79 méq/L dans les aquifères altéritiques captés par les puits modernes; et 3,99; 1,97; 3,80; et 3,84 méq/L dans les altérites superficielles.

III - DONNEES RECUEILLIES SUR LE TERRAIN

III - 1 Matériels et méthodes

III -1.1 Sites d'échantillonnage

La campagne d'échantillonnage a été effectuée sur le terrain du 4 au 7 avril 2023 dans la zone immédiate du Projet dans différents cours d'eau, puits et forages. Sept (7) points de prélèvement ont été échantillonnés. Trois prélèvements ont été effectués sur le fleuve Marahoué au niveau de Zuénoula (E1), en amont du pont de Zuénoula, au niveau de Kavaka (E3) et au niveau de l'axe Mankono-Séguéla, à la sortie de Mankono (E7). Un prélèvement d'échantillon a été réalisé dans la rivière Béré, affluent de rive gauche de la Marahoué (E2) ; un autre prélèvement a été effectué dans un puits de forage à Toubalo (E4) (à l'entrée du village Toubalo en venant de Zuénoula) et deux autres dans les puits à Kongasso (E5), à proximité de la voie Kongasso-Mankono et à Gbaziasso (E6).

La **Figure 6** et le **Tableau 1** présentent la carte des points de prélèvement des échantillons et leurs coordonnées dans la zone du Projet. Le choix de ces sites a été fait en fonction de l'importance des cours d'eau et points d'eau à franchir par la route et de l'influence potentielle des effets liés à la réalisation du projet sur la qualité des ressources en eau. Les photos ci-dessous illustrent les sites visités et le matériel technique d'échantillonnage.

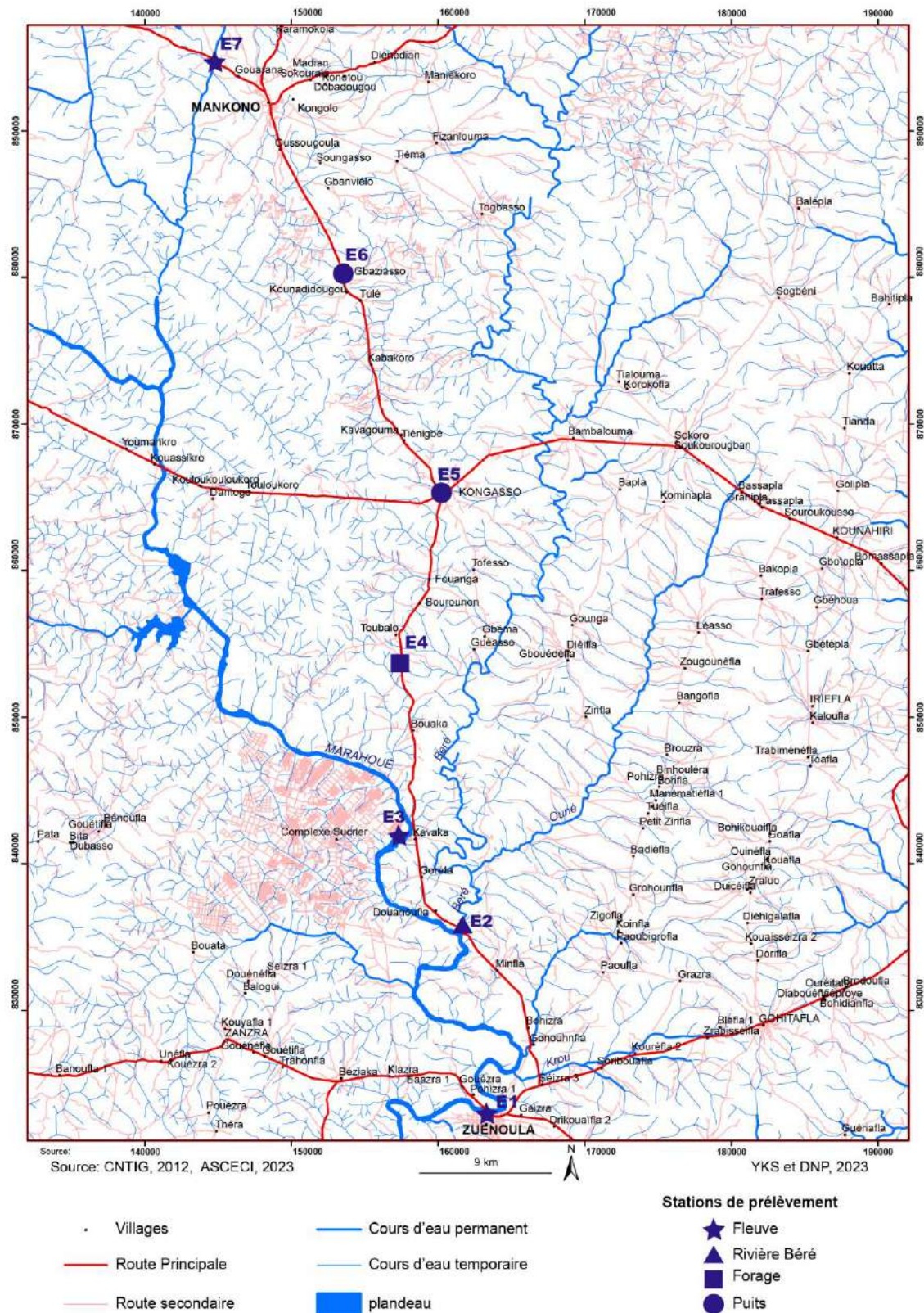


Figure 6 : Carte des points de prélèvement des échantillons d'eau

Tableau 1 : Coordonnées et description des points de prélèvement des échantillons

Stations	Longitudes (°O)	Latitudes (°N)	Caractéristiques des stations
E1	6° 2'59.70"	7°26'13.50"	Echantillon d'eau de fleuve Marahoué au niveau de Zuenoula, en amont écoulement du pont de Zuenoula. Ecoulement faible. Dépotoir dans les environs du point d'échantillonnage, au niveau de la berge sur la rive gauche. Berges boisées avec une pente moyenne.
E2	6° 3'59.30"	7°32'50.60"	Echantillon d'eau de Rivière Béré, Affluent de rive gauche de la Marahoué. Cours d'eau trouble et stationnaire. Echantillonnage zone d'abreuvement des bœufs. Berges boisées avec une pente plus ou moins douce.
E3	6° 6'16.20"	7°36'14.20"	Echantillon d'eau de Fleuve Marahoué au niveau de Kavaka,. Ecoulement faible. Eau peu trouble. Zone de traversée vers le complexe sucrier de la Marahoué. Berges boisées avec une pente moyenne.
E4	6° 6'15.90"	7°42'49.50"	Echantillon d'eau de forage à Toubalo (à l'entrée du village Toubalo en venant de Zuénoula), à environ 10 m de la voie Zuénoula- Mankono.
E5	6° 4'52.50"	7°49'5.50"	Echantillon d'eau de Puits à Kongasso, à proximité de la voie Kongasso - Mankono. Puits destiné aux activités domestiques, non couvert. Eau limpide. Niveau d'eau: 8,7m - Margelle puits: 0,5 m
E6	6° 8'30.40"	7°56'48.80"	Echantillon d'eau de Puits à Gbaziasso. Puits destiné aux activités domestiques, couvert. Eau peu trouble Niveau d'eau: 15,95m - Margelle puits: 0,3 m
E7	6°13'17.90"	8° 4'53.10"	Echantillon d'eau de Fleuve Marahoué sur l'axe Mankono-Séguéla, à la sortie de Mnakono. Ecoulement laminaire. Eau peu trouble. Berges boisées avec une pente faible

III -1.2 Prélèvement des échantillons d'eaux

Les prélèvements d'échantillons d'eau ont été effectués en surface (0,50 m) au moyen d'une bouteille Niskin de renversement. Ces échantillons d'eau ont été placés dans des flacons en plastique de 1 litre et conservés dans une glacière à 4°C pour des analyses ultérieures au laboratoire. Les **Photos 1 à 3** présentent quelques matériels de mesures *in situ*, de prélèvement et de conservation d'échantillons d'eau dans les cours d'eau, le forage et les puits. L'**Annexe** présente quelques plans d'eau de cours d'eau.



Photo 1 : Mesure in situ de paramètres physico-chimiques sur la Marahoué à Zuenoula et Kavaka



Photo 2 : Echantillonnage et mesure in situ de paramètres physico-chimiques d'eau de forage à Toubalo



Photo 3 : Echantillonnage et mesure in situ de paramètres physico-chimiques d'eau de puits à Kongasso

III -1.3 Méthodes d'analyse des paramètres physiques et chimiques

Les différentes méthodes d'analyses sont données sur le **Tableaux 2**.

Tableau 2 : Matériels et méthodes de mesures et d'analyses des paramètres physiques, chimiques et des bactéries dans les eaux.

Paramètres	Eléments de principes et méthodes
Température	Mesure <i>in situ</i> au moyen du multiparamètre HI 9828/4
pH	Mesure <i>in situ</i> au moyen du multiparamètre HI 9828/4
TDS	Méthode gravimétrique, MA. 115 – S.D. 1.0, Rév. 4. Mesure de la conductivité est spécifique au moyen d'une sonde qui détecte la présence d'ions dans l'eau. Les mesures de conductivité sont ensuite converties en TDS en appliquant un facteur qui change selon le type de l'eau analysée.
Conductivité	Mesure <i>in situ</i> au moyen du multiparamètre HI 9828/4
Turbidité	Méthode néphélométrique. L'échantillon est introduit dans un flacon de mesure normalisé et mesuré dans un turbidimètre.
MES	Méthode par filtration sur papier GFC et gravimétrie
Alcalinité (TAC, TH, HCO ₃ ⁻ et CO ₃ ²⁻)	Dosage volumétrique par un réactif titrant complexant, l'EDTA à pH 4,4 (virage à l'hélianthine).
Nitrate	Dosage colorimétrique sur spectrophotomètre UV/VIS à 415 nm - méthode de Strickland et Parsons (1972).
Nitrite	Dosage colorimétrique sur spectrophotomètre UV/VIS - méthode fondée sur la réaction de Griess.
Ortho-phosphates	Dosage colorimétrique sur spectrophotomètre UV/VIS à nm - méthode de Murphy et Riley (1962).
Sulfates	Méthode ISO 10304-1 (2007)
Couleur à 420 nm	Méthode par spectrophotométrie UV-visible avec le platino-cobalt, MA. 103 – Col. 2.0, Rév. 4, 2019, 8 p.
Huiles & graisses	Méthode gravimétrique : extraction des huiles et les graisses totales contenues dans l'échantillon à l'aide d'hexane ; asséchement de l'extrait avec du sulfate de sodium et détermination des huiles et les graisses totales par gravimétrie.
DBO5	Méthode électrométrique après cinq jours d'incubation
DCO	Méthode colorimétrique avec le bichromate de potassium
Métaux	Les métaux choisis ont été dosés sur l'ICP-OES de marque Perkin Elmer. Méthode d'analyse par spectrométrie d'émission atomique (ICP-AES) dont la source est plasma généré par couplage inductif.
Na ⁺	Spectrophotométrie de flamme
Ca ²⁺	Photométrie d'absorption
Mg ²⁺	Photométrie d'absorption
K ⁺	Méthode d'analyse Hach 8049
Mn ²⁺	Photométrie d'absorption
COT	Oxydation chimique à chaud par KMnO ₄ .
Coliformes totaux à 37°C/24h	Méthode par filtration sur filtre en cellulose de diamètre : 0.45mm NI 4613 : Directives générales pour les examens microbiologiques
Entérocoques	NI 4612 : Directives pour le dénombrement des coliformes fécaux et
<i>E. Coli</i>	<i>d'Escherichia coli</i>
Salmonelles	Méthode présence/absence Recherche des salmonelles

III - 2 Résultats de mesures in situ et d'analyses de paramètres environnementaux

III -2.1 Les paramètres physico-chimiques

III - 2.1.1 La température

Les températures varient entre 26,7°C (E7) et 31,6°C (E1) avec une valeur moyenne de 29,57°C. Il faut noter qu'une température élevée réduit la solubilité des gaz dans l'eau et en particulier les teneurs en oxygène et une température basse affecte l'autoépuration des eaux de surface.

III - 2.1.2 Le pH

Le pH représente le degré d'acidité et d'alcalinité du milieu aquatique. Un pH alcalin correspond à une eau calcaire ou souillée par des matières organiques. Un pH acide correspond à une eau à tendance agressive (eaux des régions granitiques). Un pH compris entre 6 et 9 permet le développement à peu près correct de la faune et de la flore. Les organismes vivants sont très sensibles aux variations brutales même limitées du pH. Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibre physico-chimique tels que les équilibres ioniques des autres éléments en augmentant ou diminuant leur toxicité et dépend de facteurs multiples, dont l'origine de l'eau. De manière générale, les eaux douces continentales ont un pH plus ou moins acide ($\text{pH} < 7$).

Les valeurs du pH dans les eaux varient de 6,00 (E6) à 8,89 (E2) avec une valeur moyenne de 7,15. Les valeurs du pH étant plus ou moins supérieures à 6, nous pouvons affirmer que les eaux, lors de cette campagne sont propices au développement des organismes vivants selon le SEQ-Eau français (2003) et les normes de l'OMS.

L'Oxygène dissous

Il ressort des résultats des analyses que les eaux sont bien oxygénées sauf dans les eaux du puits à Gbaziasso avec des valeurs comprises entre 3,00 mg/L (E6) et 8,40 mg/L (E2) (Cf. **Tableau 3**). Les eaux dans la zone du projet peuvent être considérées de qualité moyenne selon la classe de qualité des eaux en France.

III - 2.1.3 La Turbidité

La mesure de la turbidité permet de préciser les informations visuelles sur l'eau. La turbidité traduit la présence de particules en suspension dans l'eau (débris organiques, argiles, organismes microscopique). Une turbidité forte peut permettre à des micro-organismes de se fixer sur des particules en suspension. En général, une eau claire a une turbidité inférieure à 5 NTU alors qu'une eau légèrement trouble a une turbidité comprise entre 5 et 30 NTU. On parle d'une eau trouble lorsque la turbidité dépasse 50 NTU.

Les valeurs de la turbidité varient selon les stations. Les valeurs en turbidité maximales sont observées le puits de Gbaziasso (57 NTU) et dans les eaux de la rivière Béré (54,6 NTU) tandis que les valeurs minimales ont été relevées au niveau de Kavaga sur le fleuve Marahoué (E3)

et dans les eaux de forage (E4) avec des concentrations pratiquement nulles. En considérant le SEQ-Eaux français (2003) et les valeurs guides admises par l'OMS, l'on peut affirmer que les eaux dans le puits de Gbaziasso et dans la rivière Béré sont troubles, très chargées de particules en suspension et donc de mauvaise qualité, les eaux dans les sites d'échantillonnage étant de bonne à moyenne qualité.

III - 2.1.4 La Conductivité

La conductivité renseigne sur le degré de minéralisation d'une eau c'est-à-dire l'état ionique de l'eau brute. Elle permet d'apprécier la teneur en sels dissous dans l'eau. Elle est influencée par plusieurs facteurs naturels et anthropiques dont la géologie du bassin versant (composition des roches), les apports d'eau souterraine, la température de l'eau (conductivité élevée lorsque la température augmente), l'évaporation de l'eau des cours d'eau (qui augmente ou diminue la concentration d'ions dans l'eau).

En outre, la conductivité de l'eau est aussi influencée par les variations de débit des cours d'eau et des rivières qui alimentent le fleuve : la conductivité augmente lorsque le débit est faible, car il y a une plus grande concentration d'ions, et diminue lorsque le débit est élevé. Les apports d'eau contaminée provenant des activités humaines (agriculture, développement urbain, activités industrielles, etc.) influencent également la conductivité des eaux. La conductivité d'une eau naturelle est comprise entre 0,05 et 1,50 mS/cm. En général, plus l'eau contient des ions comme les ions calcium (Ca^{2+}), magnésium (Mg^{2+}), sodium (Na^+), potassium (K^+), bicarbonate (HCO_3^-), sulfates (SO_4^{2-}) et les ions chlorure (Cl^-), plus elle est capable de conduire un courant électrique et plus la conductivité mesurée est élevée.

Les valeurs de conductivité observées varient de 75,3 (E6) à 567,9 mS/cm (E5). Les eaux analysées ayant des valeurs de conductivité comprise entre 0,05 et 1,50 mS/cm peuvent donc être considérées comme des eaux naturelles et de très bonne qualité eu égard au SEQ-Eau français de 2003.

III - 2.1.5 Les Matières en Suspension (MES)

Les MES sont constituées de toutes particules organiques ou minérales véhiculées par les eaux. Elles peuvent être composées de particules de sable, de terre et de sédiment arrachées par l'érosion, de divers débris apportés par les eaux usées ou pluviales très riches en MES, d'êtres vivants planctoniques notamment les algues. Elles représentent les éléments solides non dissous dans l'eau. Elles ont une incidence sur la composition chimique des eaux car leur surface peut concentrer certains produits toxiques dissous par des phénomènes d'adsorption ou d'échange d'ions (métaux, pesticides, huiles minérales, hydrocarbures aromatiques polycycliques...). Les sources de MES dans l'eau sont principalement liées à la pollution humaine, aux effets de l'érosion naturelle ou à de fins éléments d'origine organique ou inorganique. La quantité de matières en suspension varie notamment selon les saisons et le régime d'écoulement des eaux. Ces matières affectent la transparence de l'eau et diminuent

la pénétration de la lumière et, par suite, la photosynthèse. Elles peuvent également gêner la respiration des poissons.

Les résultats d'analyses des matières en suspension (MES) dans les eaux sont consignés dans le **Tableau 3** ci-dessous. Les teneurs en MES varient selon les stations. Les valeurs les plus élevées ont été observées dans les eaux du puits de Gbaziasso (97,0 mg/L) et dans celles de la rivière Béré (73,0 mg/L), alors que des concentrations pratiquement nulles ont été relevées dans les eaux de forage (E4) et dans celles du puits de Kongasso (E5). La qualité des eaux peut être considérée bonne à moyenne selon le SEQ-Eau français (2003) sauf aux stations E6 et E2 dont les eaux sont très chargées en MES et donc de mauvaise qualité.

III - 2.1.6 Les Matières Dissoutes Totales (MDT)

Les matières dissoutes totales sont les sels inorganiques et les petites quantités de matières organiques qui sont dissous dans l'eau. Leurs principaux constituants sont habituellement les cations calcium, magnésium, sodium et potassium et les anions carbonate, bicarbonate, chlorure, sulfate et, en particulier dans les eaux souterraines, nitrate (en raison des utilisations agricoles).

Les valeurs sont très variables selon les stations. Les concentrations maximales ont été observées dans les eaux du fleuve Marahoué au niveau de la ville de Zuénoula avec 1194,0 mg/L, dans celles du puits de Kongasso (284,10 mg/L) et dans les eaux de la rivière Béré (101,2 mg/L). Elles témoignent d'une eau très chargée en sels inorganiques et en matières organiques qui sont dissous dans l'eau, provenant notamment des égouts, du ruissellement urbain et agricole, et des eaux usées industrielles et domestiques.

Tableau 3 : Paramètres physico-chimiques dans les eaux de la zone du Projet (T : température ; O₂ : oxygène dissous)

Stations	T(°C)	pH	Conductivité (mS/cm)	O ₂ (mg/L)	Turbidité (NTU)	MES (mg/L)	MDT (mg/L)
E1	31,8	7,9	0,221	6,5	13,2	18	1194
E2	29,4	8,89	0,202	8,4	54,6	73	101,2
E3	30,7	7,54	0,108	6,5	0	15	54,19
E4	27,7	6,26	0,189	7,1	0	0	94,76
E5	31,5	6,32	0,568	6,2	3,60	0	284,1
E6	29,2	6,0	0,075	3	57	97	37,69
E7	26,7	7,17	0,185	7,7	19,2	20	92,86
OMS		6,5-8,5			5,0		5,0
Classe de qualité des eaux – (SEQ-Eau France, 2003)							
Bleu	20 - 24	6,5-8,2	0,18-2,50	8,0	2,0 - 15	5	
Vert	21,5 - 25,5	6,0 -9,0	0,12-3,00	6,0	35,0	25	
Jaune	25 - 27	5,5-9,5	0,06-3,50	4,0	70	38	
Orange	28	4,5-10	0,0-4,00	3,0	100-105	50	
Rouge							

III -2.2 Les paramètres physiques et chimiques

III - 2.2.1 La coloration des eaux

La couleur de l'eau peut provenir de substances minérales comme le fer ou le manganèse et/ou de substances organiques. Les substances organiques comprennent généralement des algues, des protozoaires et des produits naturels provenant de la décomposition de la végétation. Le lessivage des sols peut aussi amener des acides organiques moins courants. Comme les substances humiques, les tanins et la lignine sont des matières organiques complexes résistant à l'action microbienne, ils sont très courants dans l'environnement et sont très souvent à l'origine de la couleur naturelle des eaux.

La couleur mesurée dans de l'eau contenant des matières en suspension est dite «couleur apparente». Elle est généralement due à la présence de particules colorées en suspension, au jeu de la lumière par des particules en suspension et à des facteurs tels que la réflexion de la lumière par le fond ou le ciel. La présence d'algues en abondance, qu'elles soient flottantes ou fixées sur un substrat, peut influencer sur la couleur apparente de l'eau en produisant un large spectre de couleurs qui varient selon les taxons dominants. La «couleur vraie» correspond à la mesure effectuée sur des échantillons d'eau débarrassés par centrifugation des particules en suspension. Elle dépend seulement des composés colorants dissous. Le pH est l'un des facteurs importants qui influencent la couleur de l'eau de surface naturelle.

Les résultats de mesures de la couleur des eaux sont consignés dans le **Tableau 4** ci-dessous. Les valeurs de la couleur varient selon les stations. Les valeurs les plus élevées ont été relevées dans les eaux de la rivière Béré (643 pt-co), dans les eaux du puits de Gbaziasso (534 pt-co) et dans celles du fleuve Marahoué sur l'axe Mankono-Séguela (341 pt-co). Par contre les plus faibles ont été observées dans les eaux du forage (14,0 pt-co) et celles du puits de Kongasso (43,0 pt-co). Il ressort des résultats de mesures que la couleur des échantillons d'eau est très intense dans la plupart des stations visitées (sauf dans E4). Les eaux contiennent donc beaucoup plus de composés colorants dissous. En considérant le SEQ-Eau français (2003) et la limite maximale fixée par le Canada pour l'eau potable (15 pt-co) et 100 pt-co pour l'eau de baignade, on peut affirmer que la majorité des eaux concernées par notre étude ne sont pas propices à une consommation humaine.

III - 2.2.2 Les huiles & graisses

Les huiles et graisses totales représentent la somme des huiles et graisses animales, végétales et minérales. Les huiles et graisses minérales proviennent de la distillation du pétrole; elles se divisent en deux catégories : les hydrocarbures aliphatiques et les hydrocarbures aromatiques. Les huiles et graisses d'origine végétale proviennent de la décomposition de la végétation (terrestre ou aquatique), qui libère des produits secondaires gras et huileux. Les huiles et graisses d'origine animale proviennent de l'industrie alimentaire (activités domestiques et industrielles), de l'industrie laitière (laiteries et fromageries) et des abattoirs.

Les hydrocarbures du pétrole sont des polluants aux propriétés physiques, chimiques et toxiques variées. Les principales sources d'émission dans l'environnement sont constituées par l'industrie pétrolière et les effluents d'industries utilisant des produits pétroliers à l'intérieur du processus industriel. De plus, l'entreposage inadéquat de ces produits, un déversement accidentel ou un lessivage par les eaux de précipitation sont autant de causes susceptibles d'entraîner une contamination ponctuelle par les hydrocarbures.

Dans les eaux usées, les huiles et graisses proviennent principalement des activités domestiques ainsi que des rejets industriels. Elles peuvent être synthétiques ou d'origine animale, végétale ou minérale. Généralement, les huiles et graisses d'origine animale et végétale sont des acides gras, donc polaires, tandis que les hydrocarbures d'origine minérale sont non polaires.

Il ressort des résultats d'analyses que les valeurs en huiles & graisses sont relativement faibles et varient d'une station à l'autre. Les valeurs les plus élevées ont été observées dans les eaux de la rivière Béré (1,20 mg/L) et de la Marahoué au niveau de la ville de Zuénoula (0,7 mg/L (E1).

III - 2.2.3 Le Titre Alcalimétrique Complet (TAC) et le Titre hydrotimétrique Total (THT)

Le titre alcalimétrique permet de connaître les teneurs de l'eau en carbonates et bases fortes présentes dans l'eau. Le titre alcalimétrique complet ou TAC mesure la somme des alcalis libres, des carbonates et des bicarbonates.

Le degré hydrotimétrique est un indicateur de la minéralisation de l'eau. Il correspond à la somme des concentrations en cations métalliques à l'exception des métaux alcalins et de l'ion hydrogène. Il est surtout proportionnel à la concentration en calcium et magnésium auxquels s'ajoutent quelquefois les concentrations en fer, aluminium, manganèse et strontium.

Les eaux sont classifiées selon leur degré de dureté :

- Valeur comprise entre 0 et 10°F = eau très douce ;
- Valeur comprise entre 10 et 20°F = eau douce ;
- Valeur comprise entre 20 et 30°F = eau moyennement dure ;
- Valeur comprise entre 30 et 40°F = eau dure ;
- Valeur supérieure à 40°F = eau très dure.

Les valeurs de TAC varient de 1,234°F (E1) à 13,56°F (E2) alors que celles du THT varient de 0,88 (E1) à 12,54°F (E2). Ces valeurs témoignent d'une eau douce et moyennement dure.

III - 2.2.4 Les DCO et DBO5

Les matières organiques consomment, en se dégradant, l'oxygène dissous dans l'eau. Elles peuvent donc être à l'origine, si elles sont trop abondantes, d'une consommation excessive d'oxygène, et provoquer l'asphyxie des organismes aquatiques. Le degré de pollution s'exprime en Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours (DBO5) et en Demande Chimique en Oxygène (DCO). La DBO5 mesure la quantité d'oxygène consommée en 5 jours à 20°C par les microorganismes vivants présents dans l'eau. Elle permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des effluents. La DCO représente quant à elle quasiment tout ce qui est susceptible de consommer de l'oxygène dans l'eau, par exemple les sels minéraux et les composés organiques. La DCO est systématiquement utilisée pour caractériser un effluent.

Les charges en DCO varient de 6,42 (station E1) à 18,46 (E2) respectivement dans les eaux du fleuve Marahoué au niveau de la ville de Zuénoula et celles de la rivière Béré. Concernant les concentrations des eaux en DBO5, elles varient de 2,57mg/L (station E1) à 7,40 mg/L (station E2). Eu égard au SEQ-Eau France (2003), les eaux de la zone du projet sont faiblement chargées en composés biodégradables et de qualité très bonne à bonne.

III - 2.2.5 Les Bicarbonates et carbonates

Généralement, un pH inférieur à 7 favorise la production d'ions bicarbonates et un pH supérieur à 7 favorise au contraire la production de carbonates. En outre, la production photosynthétique d'oxygène dans les eaux douces en plein jour et les procédés de respiration libérant du dioxyde de carbone la nuit et entraînant ainsi une chute rapide du pH, favorisent également la production de bicarbonates.

Les concentrations en bicarbonates et carbonates des eaux sont plus ou moins faibles (Cf. **Tableau 4**). Les valeurs en bicarbonates sont comprises entre 0,123 mg/L (E1) et 10,35 mg/L (E2). En ce qui concerne les carbonates, les concentrations sont comprises entre 0,125 (E1) et 10,36 mg/L (E2).

III -2.3 Le Carbone Organique Total (COT).

Le Carbone Organique Total (COT) est un paramètre important pour définir la qualité d'une eau, ou son degré de pollution. La valeur du COT indique la teneur en composé organique, sans aucune indication sur la nature des composés organiques, sans différenciation. Ce critère est utilisé pour la surveillance de réseau d'eau purifié ou pour l'analyse d'eaux potables, d'eaux de rivière, ou même d'eaux de rejet. Dans le domaine des eaux potables ou de l'environnement, le COT permet de tracer toute trace de pollution organique : rejets industriels, biodégradation, présence de solvant, etc.

Dans les eaux du sol et les eaux de surface, la matière organique est principalement d'origine photosynthétique (Thurman, 1985). Dans les eaux de surface (rivière, lacs, étangs,...) cette matière organique peut être soit allochtone (matière organique issue de la dégradation des

végétaux supérieurs qui est apportée aux environnements aquatiques par les eaux de nappe et les eaux de ruissellement, apports de matière organique anthropique), soit autochtone (matière organique produite au sein des environnements aquatiques proprement dits, soit du fait du développement et de l'activité des organismes photoautotrophes (phytoplancton, macrophytes,...), soit du fait de la dégradation de ces mêmes organismes par les organismes brouteurs et les bactéries.

Il ressort des résultats d'analyses des échantillons d'eaux que les concentrations en COT varient d'une station à l'autre, les valeurs les plus élevées ont été relevées dans les eaux de la Marahoué sur l'axe Mankono-Séguéla (E7) et de la rivière Béré (E2) avec des concentrations respectives de 7,87 mg/L et 6,695 mg/L.

Tableau 4 : Paramètres physiques et chimiques dans les eaux de la zone du Projet

Stations	Couleur à 420 nm (pt-co)	Huiles et Graisses (mg /L)	DCO (mg /L)	DBO (mg /L)	TAC n (°F)	TH (°F)	HCO ₃ ⁻ (mg /L)	CO ₃ ²⁻ (mg /L)	COT (mg/L)
E1	177	0,7	6,42	2,57	1,234	0,88	0,123	0,125	3,024
E2	643	1,2	18,46	7,40	13,56	12,54	10,356	10,362	8,695
E3	185	0,5	7,41	2,97	1,417	1,01	0,141	0,1446	3,49
E4	14	0	-	-	1,783	1,27	0,178	0,181	0
E5	43	0	-	-	11,48	8,18	1,147	1,166	0
E6	534	0	-	-	2,744	1,95	0,274	0,278	6,97
E7	341	0,2	16,53	6,63	3,738	1,956	0,373	0,379	7,787
CEE	15		30	2-7					1-10 µg/L
Classe de qualité des eaux – (SEQ-Eau France, 2003)									
Bleu	15		20	3	8-40	8-40			
Vert	20		30	6	58				
Jaune	100		40	10	75	90			
Orange	200		80	25	100				
Rouge									

III -2.4 Les composés azotés et phosphorés

La présence d'azote ammoniacal dans l'eau, comme celle des nitrates, provient de la décomposition des déchets végétaux et animaux. Lors du rejet d'azote organique (protéines, acides aminés, urée...), les molécules sont tout d'abord transformées en ammonium (NH₄⁺) qui est ensuite oxydé en nitrites puis en nitrates sous l'action de bactéries nitrifiantes. Ces processus d'oxydation sont très sensibles à la présence de matières toxiques (métaux, pesticides) et aux températures basses.

En absence d'oxygène, la réaction inverse à celle décrite ci-dessus se produit: des bactéries anaérobies transforment les nitrates et produisent de l'ammoniac (NH₃) ou de l'ammonium (NH₄⁺). Une forte concentration d'azote ammoniacal dans l'eau peut être le signe d'une pollution par des matières fécales ou par des rejets industriels bien qu'il soit peu toxique.

Lorsque le pH augmente, on retrouve de l'ammoniac, un gaz soluble dans l'eau et toxique pour la vie aquatique. Des problèmes apparaissent à partir d'une concentration de 0,1 mg NH_3/L .

Des concentrations élevées en nitrites témoignent souvent de la présence de matières toxiques. Les nitrites sont surtout nuisibles pour les jeunes poissons. On considère que la situation est très critique à partir d'une concentration de plus de 3 mg NO_2^-/L . La présence plus ou moins importante, par contre, des nitrates et phosphates dans les eaux superficielles et souterraines est due pour une large part au lessivage après épandage d'engrais chimiques ou organiques, aux eaux usées domestiques et industrielles ou mal traitées. Les phosphates interviennent dans la composition de nombreux détergents. Ils doivent être dégradés et hydrolysés par les bactéries en ortho-phosphates pour être assimilables par les autres organismes aquatiques. Les nitrites, (NO_2^-), comme les nitrates, sont présents à l'état naturel dans les sols, les eaux et les plantes, mais généralement en faible quantité.

Les résultats d'analyses des éléments nutritifs dans les eaux sont consignés dans le **Tableau 5** ci-dessous.

Les teneurs des eaux en NO_3^- , NO_2^- , et NH_4^+ sont dans l'ensemble relativement faibles et varient selon les stations. Elles sont inférieures aux normes admises par l'OMS et la CEE ainsi que aux valeurs guides du SEQ-Eau français (2003). Les eaux peuvent être considérées de qualité bonne à moyenne pour ces éléments azotés. Pour les ortho-phosphates, des concentrations supérieures à 0,50 mg/L et donc supérieures aux normes OMS et CEE ont été relevées dans les stations E7 (0,93 mg/L), E6 (0,86 mg/L), E2 (0,77 mg/L) et E5 (0,62 mg/L). Selon les classes SEQ-Eau français, les eaux dans ces sites sont donc de qualité moyenne à médiocre pour les ortho-phosphates.

Quant au phosphore total, les teneurs dans les eaux varient de 0,93 mg/L (E1) à 4,50 mg/mL (E4) avec une moyenne de 2,44 mg/L. En ce qui concerne l'azote total, les concentrations sont comprises entre 6,8 (E4) et 26,5 mg/L (E5) avec une moyenne de 14,64 mg/L.

Les valeurs en ions sulfates des eaux varient selon les stations, la concentration la plus élevée a été observée dans les eaux de la rivière Béré avec 7,26 mg/L (E2). Eu égard aux normes SEQ-Eaux France (2003), la qualité des eaux est de très bonne.

Tableau 5 : Teneurs en éléments nutritifs des eaux de la zone du Projet

	NH_4^+ (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)	SO_4^{2-} (mg /L)	Phosphore total (mg /L)	Azote total (mg /L)
E1	0,049	2,7	0,015	0,26	2,93	0,93	11,2
E2	0,087	7,8	0,038	0,77	7,26	2,28	17,7
E3	0,053	3,1	0,007	0,33	2,1	1,26	12,9
E4	0,022	3,9	0,005	1,4	0	4,5	6,8
E5	0,059	25,1	0,041	0,62	7,18	2,13	26,5
E6	0,089	6	0,024	0,86	3,59	3,09	9,8
E7	0,122	6,7	0,035	0,93	5,43	2,93	17,16
OMS &CEE	0,5- 1,5	50-100	0,1 - 3	0,2-0,5			
Classe de qualité des eaux – (SEQ-Eau France, 2003)- Concentrations en mg/L							
Bleu	0,50	2,0	0,03	0,10	60	0,05	
Vert	1,50	10	0,10–0,3	0,50	120	0,20	
Jaune	4,0	25	0,50	1,0	190	0,50	
Orange	8,0	50	1,0	2,0	200	1,01	
Rouge							

III -2.5 La composition ionique des eaux

Les eaux naturelles contiennent beaucoup d'ions dissous dont les principaux sont le calcium (Ca^{2+}), le magnésium (Mg^{2+}), le sodium (Na^+), le potassium (K^+), les carbonates (CO_3^{2-}), les bicarbonates (HCO_3^-), les sulfates (SO_4^{2-}), les chlorures (Cl^-) et les nitrates (NO_3^-). Ils proviennent pour l'essentiel du lessivage des sols par les eaux de pluie. Aussi, leur teneur dépend-elle directement de la nature géologique du bassin versant. Ils sont présents à des concentrations variables dans les eaux. Le magnésium, par exemple, élément très répandu dans la nature, dans de nombreux minéraux et dans les calcaires, présente des teneurs comprises entre 5 et 10 mg/L dans les eaux naturelles. Les chlorures, très répandus dans la nature, généralement sous forme de sels de sodium (NaCl), de potassium (KCl) et de calcium (CaCl_2), sont présents dans toutes les eaux de surface en faible concentration. La teneur en ions chlorures dépend fortement de l'origine de l'eau et de la nature du terrain.

En ce qui concerne les ions calcium les concentrations varient de 3,33 (E3) à 19,63 mg/L (E5) avec une moyenne de 11,31 mg/L. Quant aux concentrations en ions magnésium des échantillons d'eaux, elles sont comprises entre 14,85 (E3) et 54,50 mg/L (E2) avec une moyenne de 40,83 mg/L. Les concentrations en ions potassium sont variables selon les stations et sont comprises entre 16,25 mg/L (E3) et 32,60 mg/L (E4) avec une moyenne de 26,55 mg/L.

Les teneurs en ions manganèse sont également variables selon les stations. Elles varient entre 4,50 mg/L (E7) et 13,50 mg/L (station E5) avec une moyenne de 9,83 mg/L.

En considérant les normes du SEQ-Eau français (2003) et les valeurs guides OMS / CEE, les eaux analysées sont de bonne qualité pour la majorité des ions minéraux déterminés sauf pour les ions potassium dont les concentrations sont dans l'ensemble supérieures aux valeurs

guides et normes. L'usage de ces eaux comme eau de boisson devrait être déconseillé pour les ions potassium.

Tableau 6 : Concentrations des eaux en composés ioniques majeurs

Stations	Mg ²⁺ (mg/L)	K ⁺ (mg/L)	Na ⁺ (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mn ²⁺ (mg/L)
E1	20,72	23,6	94,21	4,65	11,3
E2	54,5	25,3	50,32	4,7	13,4
E3	14,85	16,25	67,8	3,33	8,1
E4	48,5	32,6	43,8	8,5	6,4
E5	50,7	27,8	67,3	19,63	13,5
E6	45,8	31,5	50,8	19,29	11,6
E7	50,4	28,8	48,8	19,09	4,5
OMS / CEE	30-50	12	150-200	75-200	
Bleu	50		32-160		
Vert	75		22-230		
Jaune	100		12-300		
Orange	400		0,0-500		
Rouge					

III -2.6 Les éléments traces métalliques dans les eaux

Les métaux sont parfois nécessaires pour le bon fonctionnement des êtres vivants. Dès que leur concentration devient significative, les métaux peuvent devenir très toxiques pour l'environnement. L'origine des pollutions aux métaux est généralement anthropique, essentiellement liée aux effluents industriels ou miniers. Les métaux lourds peuvent également être présents naturellement dans l'environnement. Les pollutions par des métaux sont aggravées par le fait qu'il existe peu de processus naturels d'élimination des métaux. En cas de fortes concentrations, les métaux peuvent affecter l'ensemble de la chaîne alimentaire et donc présenter un risque toxique direct pour l'homme.

Les résultats d'analyses des éléments traces en métal dans les eaux sont consignés dans le **Tableau 7**. Les éléments métalliques tels que le cuivre, le nickel, le manganèse, le zinc, le mercure, l'arsenic et le plomb ne sont généralement présents qu'à l'état de trace (de 0,1 à 100 µg/L) dans les eaux naturelles. Ils proviennent des roches mais aussi parfois des activités industrielles et domestiques. Les concentrations en chrome, cuivre, cadmium, plomb, nickel, mercure et zinc observées sont dans l'ensemble inférieures aux normes OMS, US-EPA et CEE. Les concentrations varient selon la station et le type de métal. Ainsi, les valeurs les plus élevées en Cr, en Al et en Cu sont relevées dans les eaux du fleuve Marahoué sur l'axe Mankono-Séguéla (E7). Par contre, pour Pb, Zn, Ni et Fe, les concentrations les plus élevées sont observées dans les eaux du fleuve Marahoué au niveau de la ville de Zuénoula (E1). Les éléments traces tels que Cd et AS sont plus abondants respectivement aux stations E3 (2,2 µg/L) et E2 (1,5 µg/L).

Tableau 7 : Concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux de la zone du Projet

Stations	Cd (µg/L)	Cr (µg/L)	Cu (µg/L)	Pb (µg/L)	Zn (µg/L)	Ni (µg/L)	Hg (µg/L)	Al (µg/L)	Fe (µg/L)	As (µg/L)
E1	0,8	0,4	47,8	44,56	158,2	44,89	<0,1	27,5	50,64	1,38
E2	0,6	0,20	42,7	5,36	81,5	34,45	<0,1	21,2	41,25	1,5
E3	2,2	0,50	23,54	3,29	13,4	12,54	<0,1	19,76	36,1	0,99
E4	0,18	<0,20	10,77	<0,5	81,36	5,49	<0,1	23,8	24,43	1,9
E5	0,31	<0,20	17,4	0,6	58,8	7,1	<0,1	39,5	15,19	0,95
E6	0,17	<0,20	27,87	0,9	49,3	19,4	<0,1	55,6	24,9	1,27
E7	0,32	2,5	49,87	1,7	51,4	32,6	<0,1	84,9	30,23	0,79
OMS	5	50	1000	50	5000	50	0.10	0.50	0.50	5
CEE	1,0-5,0	50	100	50	5000					
US-EPA	10	50	1000	50	5000					
Classe de qualité des eaux – (SEQ-Eau France, 2003)- Concentrations en mg/L										
Bleu	5,0	50	50	10	3000		0,007		50	1
Vert							0,07		75	10
Jaune			200	50	5000		0,7			
Orange			4000				3		400	270
Rouge										

III -2.7 Germes indicateurs de contamination fécale et agents pathogènes

Les bactéries coliformes sont présentes dans les matières fécales mais se développent également dans les milieux naturels (sols, végétation, eaux naturelles). Ce ne sont donc pas des bactéries d'origine strictement fécale. Ces entérobactéries, très répandues, sont des micro-organismes de l'intestin jouant un rôle dans les phénomènes digestifs. En général, l'absence des coliformes ne signifie pas que l'eau ne présente pas de risque pathogène car les kystes de certains parasites sont plus résistants à la désinfection que les coliformes. Les Entérocoques appartiennent à la famille des streptocoques, ce sont les hôtes normaux de l'intestin, ils ne sont pas considérés comme pathogènes mais peuvent provoquer des infections localisées. L'apparition des *Escherichia coli* dans l'eau indique la présence éventuelle de micro-organismes pathogènes. C'est la principale bactérie du groupe des coliformes fécaux. Ces derniers sont des indicateurs d'une contamination d'origine fécale car ils apparaissent toujours en grande quantité dans les déjections animales et humaines.

Les densités de coliformes totaux varient selon les stations visitées. Les densités des coliformes totaux les plus importantes sont relevées dans les eaux de la rivière Béré (E2) avec une densité de 28.10^3 UFC/100mL et dans les eaux du fleuve Marahoué tant au niveau de la ville de Zuénoula (E1) qu'au niveau de Kavaga (E3) et sur l'axe Mankono-Séguéla (E7) avec des densités respectives de 64.10^3 , $21,2.10^3$ et $12,2.10^3$ UFC/100 mL En ce qui concerne les entérocoques, les densités les plus élevées ont été observées également dans les eaux de la rivière Béré et du fleuve Marahoué (Cf **Tableau 8**). Cette prolifération de bactéries témoins de contamination est essentiellement due au lessivage des sols souillés, aux eaux de ruissellement, à la défécation directe humaine et animale dans les cours d'eaux.

Les germes pathogènes (vibrions cholériques) recherchés dans les échantillons d'eau ont été relevés dans toutes les stations sauf à la station E4 d'eaux de forage, les densités les plus

élevées étant observées dans les stations E1 (31.10^3 UFC/ 100 mL), E2 (11.10^2 UFC/mL) et E5 (780 UFC/100mL). On note uniquement la présence des Salmonelles dans les stations E1 et E2; ce qui témoigne d'une contamination de ces germes pathogènes dans ces eaux. Il faut cependant noter l'absence de germe pathogène et de bactéries témoin de contamination dans les eaux de forage (E4).

Il ressort de ces résultats que la qualité microbiologique des eaux dans les stations visitées est non satisfaisante eu égard aux normes admises par l'OMS et les Directives 2006/7/CE pour les eaux de surface et de boisson sauf les eaux du forage.

Tableau 8 : Densités des germes indicateurs de contamination fécale et d'agents pathogènes dans les eaux

Stations	Germes			
	Coliformes totaux (UFC/100 ml)	Entérocoques (UFC/100 ml)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	<i>Salmonelles</i> (200 ml)
E1	64.10^4	26.10^2	31.10^3	Présence
E2	28.10^3	1030	11.10^2	Présence
E3	218.10^2	1070	400	Absence
E4	00	00	00	Absence
E5	89.10^2	470	780	Absence
E6	26.10^2	520	110	Absence
E7	122.10^2	1500	600	Absence
Directives 2006/7/CE	100	100	00	00
Critères	10 UFC /100 ml	10 UFC /100 ml	Absence	Absence

IV - IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE

IV - 1 Objectif de l'étude

L'étude vise la prise en compte des contraintes et enjeux portant sur les ressources aquatiques de la zone du projet, pendant toutes les phases d'exécution de celui-ci. Elle contribuera à la mise en œuvre du projet d'une façon plus soucieuse de l'environnement en général, et des ressources aquatiques, en particulier, par le promoteur (AGEROUTE).

L'identification et l'analyse des impacts visent à décrire les relations entre le projet et les différentes composantes de l'environnement, en utilisant une méthodologie appropriée. La nature et la gravité des perturbations occasionnées dépendent des facteurs comme le mode de réalisation des travaux, les caractéristiques et sensibilités du site du Projet et particulièrement des méthodes de gestion et de contrôle des activités liées au Projet.

IV - 2 Description des impacts négatifs du Projet sur les ressources en eau

IV -2.1 Phase d'aménagement du site

Les impacts négatifs en cette phase d'installation du chantier sur les ressources aquatiques concerneront les risques de déversement accidentel des lubrifiants et huiles usées et des carburants occasionnés par les véhicules du chantier, de sédimentation et de pollution des eaux de surface du fait des travaux de terrassement et de rejets divers (déchets bio et non biodégradables). L'extraction des matériaux de construction pourrait détruire les lits des rivières.

IV -2.2 Phase d'exécution des travaux

Les principaux impacts potentiels négatifs de la phase de travaux sur les ressources en eau sont les risques de pollution des eaux de surface et souterraines par les déchets solides et liquides issus des travaux et le déversement accidentel des huiles usées et de carburants par ruissellement des eaux de pluie. Les fuites de produits chimiques ou pétroliers lors de la manipulation et/ou de leur stockage pourront également être une source de contamination et/ou de pollution des eaux de surface et souterraines.

IV -2.3 Phase d'exploitation et d'entretien

L'exploitation de la voie routière pourrait entraîner un certain nombre de risques de contamination et/ou de pollution des ressources en eau liés au déversement de produits chimiques (minéraux et organiques) divers et variés dangereux sur la chaussée (huiles, carburants, particules de plomb et autres dépôts d'oxydes de carbone et d'azote...), à l'usure de la chaussée et des pneumatiques, à la corrosion des éléments métalliques et aux émissions polluantes des véhicules drainés vers les sources d'eaux par les vents et les eaux de

ruissellement pluviales. L'importance de cette incidence sera liée à l'importance du trafic le long de la route et à l'utilisation qui est faite des eaux (consommation, lessive, etc.).

Les **Tableaux 9 à 11** présentent la synthèse des impacts négatifs du Projet d'aménagement et de bitumage de la route Zuénoula - Mankono sur les ressources en eau pendant les phases d'aménagement du site, des travaux et d'exploitation de l'infrastructure.

Tableau 9 : Matrice de présentation des activités et de leurs impacts en phase d'aménagement du site

Zone concernée	Activités sources d'impacts	Impacts potentiels	(Intensité, étendue, durée) Importance
Hydrologie et ressource en eau	Rejets de produits et de déchets solides et liquides	Risque de pollution accidentelle des eaux de surface et eaux souterraines.	(Faible, locale, courte) Mineure
Eau de surface et souterraine	Abandon ou rejets de déchets solides et liquides sur le sol sans précautions particulière.	Risque de pollution des eaux de surface et souterraine par les déchets solides et liquides abandonnés ou rejetés	(Faible, locale, courte) Mineure

Tableau 10 : Matrice de présentation des activités et de leurs impacts en phase d'exécution des travaux

Zone concernée	Activités sources d'impacts	Impacts potentiels	(Intensité, étendue, durée) Importance
Eau	Rejets de déchets solides et liquides dans les bas-fonds ou directement sur le sol	Risque de pollution de nature accidentelle, ou de contamination des bas-fonds, des cours d'eau et eaux souterraines	(Moyenne, locale, courte) Moyenne
	Présence des boues issues des terrassements et érosion du sol	Risque d'ensablement et d'obstruction des canalisations et autre caniveaux et pollution de l'eau ; Dégradation de la qualité des eaux de surface suite au phénomène d'érosion et de sédimentation (augmentation de la turbidité)	(Moyenne, locale, courte) Moyenne
	Manipulation, fuite de carburant, lubrifiants et déversement lors de l'entretien de la machinerie et de l'utilisation des engins	Risque de pollution de nature accidentelle, ou de contamination des bas-fonds, des cours d'eau et de la nappe phréatique	(Faible, locale, courte) Mineure
	Construction d'ouvrages d'art	Modification du régime des crues par accumulation éventuelle de dépôts	(Moyenne, locale, courte) Moyenne

Tableau 11 : Matrice de présentation des activités et de leurs impacts en phase d'exploitation et d'entretien

Zone concernée	Activités sources d'impacts	Impacts potentiels	(Intensité, étendue, durée) Importance
Eau	Ecoulement de produits chimiques divers et variés dangereux sur la chaussée (hydrocarbures, huiles, graisse...) des véhicules sur la chaussée	Risque de pollution des eaux superficielles et souterraines	(Moyenne, locale, courte) Moyenne
	Rejets de déchets liquides	Risque de contamination des bas-fonds et des cours d'eau	(Moyenne, locale, courte) Moyenne
	Rejets de particules de poussières, de plomb et les dépôts d'oxydes de carbone et d'azote	Risque de contamination des eaux (eaux de surface, puits, adductions d'eau potable) situées à proximité de la route	(Moyenne, locale, courte) Moyenne
	Utilisation de produits (herbicides, etc.) lors de l'entretien de la route	Risque de contamination accidentelle saisonnière des eaux superficielles	(Faible, locale, courte) Mineure

IV - 3 Mesures de bonification et d'atténuation des impacts négatifs

Le programme d'atténuation comprendra les mesures d'atténuation des impacts environnementaux et sociaux négatifs d'importance forte ou moyenne constituant des actions à prendre.

IV -3.1 Phase d'aménagement du site

Préservation de la qualité des eaux de surface et souterraine.

Avant le lancement des travaux, une campagne de mesure de la qualité des eaux d'une partie des puits et forages situés à proximité du tracé sera conduite afin de dresser un état des lieux initial. Ces analyses permettront le cas échéant de trancher des litiges en cas de plainte ultérieure de propriétaires de puits ou forages.

Les mesures d'atténuation concernant la contamination des eaux souterraine et de surface suite au déversement accidentel des hydrocarbures, huiles, graisses, etc. au chantier consisteront à mettre en place des plaques en dessous de la citerne pour éviter des égouttures et à respecter les procédures existantes d'emplois et d'entreposage des produits combustibles, afin de limiter les risques de pollution et d'accidents. Les dépôts de carburant et d'huile sont strictement interdits sur les sites. Toute opération de ravitaillement devra se faire en dehors des sites.

Pour éviter la contamination des eaux souterraines et de surface par infiltration et lessivage des produits chimiques dangereux (hydrocarbures, lubrifiants, etc.) suite à la pollution des sols due à un déversement accidentel, il faudrait maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile, de carburant ou de tout autre polluant, gérer de manière adéquate les huiles usagées. Pour la dégradation du sol suite aux travaux préparatoire sur les sites il faudra réduire au maximum les superficies à défricher, utiliser les techniques de défrichement les moins dommageables et minimiser la suppression de couverture végétale au sol, même temporaire.

IV -3.2 Phase d'exécution des travaux

Une gestion rigoureuse des carburants et lubrifiants sera obligée notamment en contrôlant leur manipulation; en nettoyant tout déversement accidentel. Les déchets ménagers seront jetés dans un site d'élimination aménagé à cet effet. Les mesures d'atténuation concernant la contamination des eaux de surface et souterraine par le déversement accidentel des hydrocarbures, huiles usées et produits chimiques consisteront à respecter les procédures existantes d'emploi et d'entreposage des produits combustibles, afin de limiter les risques de pollution et d'accidents, à interdire l'entretien et le nettoyage des engins, véhicules et équipements à proximité des cours d'eau et à s'assurer que le dimensionnement des ouvrages de franchissement des cours d'eau leur permet d'assurer les fonctions hydrologiques (évacuation des crues) et écologiques (corridors fauniques). Les dépôts de carburant et d'huile seront strictement interdits sur les sites.

Pendant les travaux de terrassement et de construction, l'entreprise veillera à ne pas provoquer l'érosion, à ne pas polluer le sol par les huiles de vidange ou par autres produits pétroliers. Il devra prévoir des poubelles de récupération des déchets bio et non biodégradables. Le site devra être nettoyé et aménagé avec des plantations des plants fruitiers et les sites de carrières seront réhabilités et reboisés.

IV -3.3 Phase d'exploitation et d'entretien

Pour minimiser les risques de contamination ou de pollution des ressources en eau souterraine et de surface liés au déversement accidentel ou non et de rejet de produits chimiques organiques et inorganiques par les véhicules ou lors de l'entretien de la voie routière sur la chaussée, les mesures d'atténuation consisteront à nettoyer les déversements de déchets dangereux, à curer la terre souillée et l'envoyer en décharge en cas de pollution accidentelle importante en amont des cours d'eau ou d'un puits utilisé pour des usages domestiques. Le maître d'ouvrage devra intégrer aux travaux un réseau d'assainissement adéquat afin de minimiser les risques de pollution des eaux de surface et souterraines.

Les **Tableaux 12 à 13** présentent les matrices de synthèse des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification durant les trois phases du Projet sur les ressources en eau.

Tableau 12 : Matrice de synthèse des impacts et des mesures d’atténuation en phases d’aménagement du site et d’exécution des travaux

Zone concernée	Description de l’impact	Mesures d’atténuation/bonification
Ressources en eaux souterraines, nappes	Risque de pollution ou de contamination des eaux souterraines et eaux de surface par les déchets solides et liquides	• Aménager le site de base vie du chantier loin des bas-fonds, lieux d’habitation, des cours d’eau • Eviter de déverser les déchets solides et liquides à base d’hydrocarbures ou de graisse dans les bas-fonds et/ou dans tout autre caniveau d’évacuation • Collecter les huiles et autres produits usagés dans des cuves appropriées avant de les évacuer vers les structures spécialisées dans le traitement ou, le recyclage des matières grasses
		• Manipulations sécurisées des liquides polluants, entretien des engins, remplissage des réservoirs en dehors du site ou sur des aires étanches ; • Institution d'un dispositif d'intervention très rapide en cas d'accident, permettant de recueillir les sols pollués avant que le polluant ne se soit trop infiltré et récupérable
	Risque de modification des régimes et artificialisation des cours d’eau	• Dimensionnement des ouvrages de franchissement assurer les fonctions hydrologiques (évacuation des crues) et écologiques (corridors fauniques) des cours d'eau

Tableau 13 : Matrice de synthèse des impacts et des mesures d'atténuation en phase d'exploitation et d'entretien

Zone concernée	Description de l'impact	Mesures d'atténuation/bonification
Ressources en eaux souterraines, nappes	Risque de pollution ou de contamination des eaux souterraines et eaux de surface par les déchets solides et liquides	• Intégrer aux travaux un réseau d'assainissement adéquat • Entretien régulier de l'ensemble des dispositifs de drainage et d'épuration • Etanchéification des accotements, des réseaux d'assainissement et des bassins de stockage pour éviter toute infiltration de substance polluante dans la zone non saturée en cas d'accident ; • Réaliser un suivi réguliers par des analyses physico-chimiques et diverses des ressources en eau à proximité du tracé.
Eau de puits à usage domestique	Risque de pollution accidentelle des eaux de puits par des produits (hydrocarbures, huiles, etc.)	• Curage de la terre souillée et envoi en décharge adéquate par les services d'exploitation
Ressources en eaux	Risque de pollution des ressources en eau	• Minimiser les risques de pollution chronique des milieux aquatiques liée à la circulation et à l'usure des véhicules ; • Minimiser les risques de pollution accidentelle (déversement de produits dangereux sur la chaussée) par la limitation et le contrôle de vitesses des poids lourds.

V - PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Le Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) décrit les dispositions nécessaires à la mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement. Il constitue le but même de l'évaluation environnementale en ce sens qu'il met en relation les éléments suivants: les activités source d'impact du projet; les impacts potentiels générés; les mesures de protection de l'environnement; les acteurs responsables de l'exécution et du suivi de l'exécution de ces mesures; le coût estimatif de mise en œuvre de ces mesures. Le PGES sert donc de guide aux utilisateurs à :

- Identifier des impacts potentiels en rapport avec les activités du Projet et des mesures d'atténuation appropriées;
- Disposer un plan de responsabilisation des acteurs dans la mise en œuvre et le suivi de mise en œuvre des mesures d'atténuation;
- Effectuer le suivi et la surveillance environnemental des activités du Projet.

Afin d'être effectif, le PGES doit être pleinement intégré à la gestion globale du projet pendant toutes les phases du projet. Le cadre opérationnel du PGES se résume dans les activités de surveillance et de suivi environnementaux.

Le Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) proposé dans le cadre de cette étude spécifique relative à la qualité des ressources en eau traversées par le projet pendant les phases de préparation, de construction et d'exploitation mettra, en particulier, l'accent sur la qualité des eaux de surface et souterraines, conformément aux dispositions de la Loi n° 96-766 du 03 octobre 1996. **Le Tableau 14** ci-dessous présente le plan de suivi à titre indicatif.

Tableau 14 : Plan de suivi environnemental pendant les phases du Projet

Composante du milieu affecté	Mesures de surveillance	Période/fréquence recommandée	Responsable	Indicateurs vérifiables
Qualité des eaux souterraines et de surface	Mener une campagne de mesure de la qualité de l'eau des puits situés dans un corridor de 50 mètres de part et d'autre du tracé (1puits/km) avant le lancement des travaux qui servira de référence Niveau piezométrique Suivi des paramètres physico-chimiques et bactériologiques des eaux de puits et de surface de la zone du projet notamment : pH, T°C, O2 dissous, DBO5, DCO, NH4, MES, MTD, NO3, hydrocarbures, Hg, Pb, Cd, ions majeurs, E-Coli, Coliformes totaux, Salmonelles.	• Avant, pendant et après les travaux de réalisation du projet • Trois fois par an	Maître d'œuvre	Paramètres physico-chimiques et bactériologiques
Qualité des sols	Suivre l'état de pollution ou de dégradation des sols	• Avant, pendant et après les travaux de réalisation du projet • Trois fois par an	Maître d'œuvre	Paramètres physico-chimiques et agro-chimiques

VI - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude a permis la caractérisation physico-chimique et microbiologique des eaux de la zone du Projet. Les températures des eaux sont variables selon les stations (26,7°C à 31,6°C). Le pH compris entre 6,00 et 8,89 témoigne que les eaux sont propices au développement des organismes vivants selon le SEQ-Eau français (2003) et les normes de l'OMS. Les eaux ont des valeurs de conductivité comprises entre 0,05 et 1,50 mS/cm peuvent être considérées comme des eaux naturelles et de bonne qualité. Les eaux sont relativement bien oxygénées et fortement troubles, chargées en matières inorganiques et organiques ainsi qu'en matières en suspension (MES) et en composés biodégradables dans la plupart des stations.

Les eaux contiennent beaucoup plus de composés colorants dissous. En considérant le SEQ-Eau français (2003) et la limite maximale fixée par le Canada pour l'eau potable (15 pt-co) et 100 pt-co pour l'eau de baignade, on peut affirmer que la majorité des eaux concernées par notre étude ne sont pas propices à une consommation humaine. Les eaux de la zone du projet sont faiblement chargées en composés biodégradables (DCO et DBO). Aussi, les concentrations en huiles & graisses, en COT, bicarbonates et carbonates sont relativement faibles et varient d'une station à l'autre.

En ce qui concerne les composés azotés (nitrates, nitrites et ammoniacaux) dans les eaux, leurs teneurs sont dans l'ensemble faibles et variables selon les stations. Elles sont inférieures aux normes admises par l'OMS et la CEE ainsi que aux valeurs guides du SEQ-Eau français (2003). Par contre, les orto-phosphates ont des valeurs supérieures aux normes OMS et CEE dans la plupart des stations. Les concentrations en Cr, Cu, Cd, Pb, Ni, Hg et Zn observées sont dans l'ensemble inférieures aux normes OMS, US-EPA et CEE. Les concentrations varient selon la station et le type de métal. Les éléments traces tels que Cd et AS sont plus abondants dans les eaux du fleuve Marahoué au niveau de Kavaga et de la rivière Béré.

La qualité microbiologique des eaux dans les stations visitées est non satisfaisante eu égard aux normes admises par l'OMS et les Directives 2006/7/CE pour les eaux de surface et de boisson sauf celles eaux du forage.

La route «Zuénoula - Mankono» s'intègre dans le réseau routier national et constitue ainsi un axe structurant pour le développement économique et social de la Côte d'Ivoire lié à l'amélioration des flux routiers, aux échanges interurbains de biens, de personnes et de marchandises. Ces impacts positifs majeurs, ainsi que l'amélioration de la sécurité routière justifient à eux seuls le projet. Il existe néanmoins des impacts négatifs significatifs, décrits plus haut, mais pour lesquels des mesures d'atténuation ou de compensation existent.

Les impacts négatifs les plus significatifs sur les ressources en eau pendant toutes les phases du projet concernent les risques de pollution liés aux produits utilisés sur le chantier, aux eaux

usées et aux rejets accidentels d'hydrocarbures et lubrifiants entre autres, qui pourront affecter la qualité des eaux superficielles et souterraines.

La mise en œuvre de l'ensemble des mesures recommandées dans le présent rapport permettra d'atténuer ou de compenser les impacts les plus significatifs du projet. Cette mise en œuvre est conditionnée par des engagements en matière environnementale par les entreprises qui seront adjudicataires des travaux, mais également par une bonne coordination entre le maître d'œuvre et l'ensemble des institutions et services concernés, notamment le Ministère des Eaux et Forêts, le Ministère de l'hydraulique, le CIAPOL, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, les Communes, etc.).

Sur la base d'une comparaison des impacts positifs et des impacts négatifs du Projet, et en considérant les mesures environnementales et sociales d'accompagnement du Projet (qui permettront de réduire et de compenser globalement les impacts négatifs) et que le Maître d'ouvrage doit veiller à leur application, il ressort que ce Projet d'aménagement et de bitumage de la route Zuénoula – Mankono est acceptable sur le plan environnemental et social en ce qui concerne la qualité des ressources en eau.

VII - REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Aboua R.D.B., N'zi Konan G., Kouamelan P.E., Berte S. et Bamba M., 2010- Organisation spatiale du peuplement de poissons dans le Bandama. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(5): 1480-1493, ISSN 1991-8631

Amani M.K., Adjoa V.S.A., et Koffi E.K., 2021- Caractérisation hydrologique du bassin versant de la Marahoué (Bandama, Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028-9324 Vol. 34 No. 1, pp. 91-101

Biémi J. 1992. Contribution à l'étude géologique, hydrogéologique et par télédétection des bassins versants Subsahéliens du socle précambrien d'Afrique de l'Ouest :Hydrostructurale, hydrochimie et isotopie des aquifères discontinus des sillons et aires granitiques de la Haute Marahoué (Côte d'Ivoire). Thèse d'Etat, Université Nationale de Côte d'Ivoire, p. 480.

Borremans R., 1986. Le Grand Dictionnaire Encyclopédique de la Côte d'Ivoire, Tome 2. NEA, Abidjan, 279 p.

Dr Konan K.F., Dr Adon M., Dr Bony K.Y., Potgieter, (2015) - Etude hydrobiologique du bassin du Bandama dans la zone d'influence du Projet aurifère de Yaourè, Côte d'Ivoire, No du projet : 7879140169 ; 110 p.

Goula B. T. A., Kouassi V. J., et Savané I., (2006). Impacts du changement climatique sur les ressources en eau en zone tropicale humide : cas du Bandama en Côte d'Ivoire. *Revue Agronomie Africaine*, vol. 18, n° 1, pp.1-11

https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire/wooroba/bere - Météo et climat; Quand partir à Béré (Côte d'Ivoire)

https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire/marahoué/marahoué - Météo et climat; Quand partir à Marahoué (Côte d'Ivoire)

https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire/wooroba/mankono - Météo et climat Mankono (Côte d'Ivoire)

https://planificateur.a-contresens.net/afrique/cote_d_ivoire/sassandra_marahoué - Météo et climat à Zuénoula (Côte d'Ivoire)

Ittis A. & Lévêque C., 1982. Caractéristiques physico-chimiques des rivières de Côte d'Ivoire. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 15 (2) : 115-130. Ittis A., 1982

Lévêque C, Dejoux C, Ittis A. 1983. Limnologie du fleuve Bandama, Côte d'Ivoire. *Hydrobiologia*, 100: 113-141.

MEDD & Agences de l'eau, 2003. Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau. Grilles d'évaluation SEQ-Eau (version 2), 40 pages

Murphy J. and Riley J.P., 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chem. Acta* 27 :31-36.

NF en ISO 6468. Qualité de l'eau – Dosage de certains insecticides organochlorés, des polychlorobiphényles

OMS/PNUE, 1977. Directives applicables à la surveillance sanitaire de la qualité des eaux littorales, Bureau Régional de l'Europe, Copenhague.

Perseus Yaouré SARL ; 2018 -Rapport de l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) Projet aurifère de Yaouré, Côte d'Ivoire, 648 p.

RGPH. (2014). Recensement Générale de la population et de l'Habitat 2014, Résultats Globaux, 22 p.

Rodier J., 1978, L'analyse de l'eau, 5^{ème} édition DUNOD, Paris, 1135 p.

Strickland J. et T. Parsons. A practical handbook for seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.* 167, (1972), 310 p

Traoré K, 1996. État des connaissances sur les pêcheries continentales ivoiriennes. Rapport de consultation, Avril 1996. Projet FAO. TCP/ IVC 45-53, 140 p.

Thurman E.M., 1985. Organic geochemistry of natural waters. Martinus Nijhoff/Dr.W.Junk Publishers, Dordrecht.

US-EPA, 1986. Puget Sound Office (Water Quality Authority). Issue Paper : contaminated sediments and dredging. Washington Dept of Ecology.

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE



Union – Discipline - Travail

MINISTRE DE L'EQUIPEMENT ET DE L'ENTRETIEN ROUTIER

BNETD

PROJET DE BITUMAGE DE LA ROUTE ZUENOULA- MANKONO

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EVALUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

RAPPORT FINAL

Rédigé par	Dr KEITA SEKOU Enseignant-Chercheur Université Péléforo Gon Coulibaly, Korhogo	Consultant du projet
------------	--	----------------------

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES	3
1. INTRODUCTION	4
2. PRÉSENTATION DU PROJET	5
2.1. Présentation	5
2.2. Périmètre du rapport	6
2.3. Organisation du rapport	7
3. CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET	8
3.1. Émissions trafic (fiche n° 1)	8
3.2. Émissions liées à l'artificialisation des sols (fiche n° 2)	10
3.3. Emissions dues aux terrassements et couches de forme (fiche n° 3)	11
3.4. Emissions liées aux construction et entretien des chaussées (fiche n° 4)	14
3.5. Emissions liées aux ouvrages d'art (fiche n°5)	17
3.6. Emissions liées aux équipements de sécurité (fiche n°6)	18
3.7. Émissions liées à l'exploitation du réseau (fiche n°7)	20
4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS	20
BIBLIOGRAPHIE	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Donnée de consommation et la densité pour chaque type de carburant.....	8
Tableau 2 : Facteurs d'émissions (kg eq.CO ₂ par unité de mesure) pour différents types de combustible	9
Tableau 3 : Artificialisation des sols : détails des calculs des émissions	10
Tableau 4 : Quantités de matériaux de terrassement (déblais, remblais) et de couches de forme.....	11
Tableau 5 : Facteurs d'émissions agrégés liés aux terrassements.....	12
Tableau 6 : Provenance et distance de transport moyenne des matériaux	13
Tableau 7 : Détails des calculs des émissions pour le poste terrassements et couches de forme	14
Tableau 8 : Distances moyennes de transport de matériaux	15
Tableau 9 : Facteurs d'émissions de la phase de construction	16
Tableau 10 : Récapitulatif des émissions de GES des phases construction et entretien des chaussées.....	17
Tableau 11 : Dimensions des chaussées et émissions du poste entretien correspondant	17
Tableau 12 : Synthèse facteurs d'émissions équipements de sécurité	19
Tableau 13 : Synthèse des résultats équipements de sécurité	19
Tableau 14 : Emissions de GES liées à l'exploitation du réseau routier.....	20
Tableau 15 : Emissions de Gaz à Effet de Serre par postes d'émissions.....	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Courbes de consommation des véhicules légers essence et diesel en fonction de la vitesse en 2019 (Source : Cerema, 2020).....	9
Figure 2 : Bilan des émissions de GES du projet bitumage de la route Mankono-Zuenoula	21

1. INTRODUCTION

Dans un contexte de révision générale des Contributions Déterminées au niveau National (CDN) et pour honorer ses engagements en matière de la lutte contre les changements climatiques, la Côte d'Ivoire a revu à la hausse ses efforts de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) en portant de 28,25 % à 30,41 % ses ambitions de réduction de émissions de Gaz à effet de Serre d'ici à 2030.

Cet objectif correspond à un abattement chiffré d'environ 37 millions de tonnes équivalent CO₂ (eq. CO₂), là où l'ambition de la Côte d'Ivoire dans son premier document CDN, en 2015, affichait un abattement de 9 millions de tonnes eq. CO₂, soit une réduction de 28,25 % en 2030 par rapport à un scénario de référence. Pour atteindre cet abattement d'environ 37 millions de tonnes eq. CO₂, cinq secteurs clés du développement économique ont été identifiés : l'agriculture, l'élevage, la Forêt et utilisation des terres, les Ressources en eau, la Santé et les Zones côtières.

Ainsi tous les projets de développement issus de ces secteurs clés doivent être accompagnés de mesures d'adaptation et d'atténuation pour les rendre plus résilients. Ce sont entre autres (i) l'augmentation du reboisement par la conversion d'un million d'hectares de terres en forêts à l'horizon 2030, (ii) l'accroissement des énergies renouvelables dans la production d'électricité pouvant atteindre 45 % du mix énergétique avec le retrait du charbon, (iii) le renforcement de l'efficacité énergétique au niveau des sous-secteurs bâtiments, commerces, transports et industries, (iv) la promotion de pratiques agricoles intelligentes face au climat, (v) la mise en œuvre de décharges modernes et de centres de valorisation et d'enfouissement technique avec récupération de méthane.

L'ANDE (Etablissement Public National à caractère Administratif (EPA) créé par décret n° 97-393 du 09 juillet 1997) est la structure sous-tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable qui a pour principale mission de garantir la prise en compte des préoccupations environnementales dans les Politiques, Plans, Programmes (PPP) et projets de développement initiés en Côte d'Ivoire. Ainsi, elle met en œuvre, la procédure d'études d'impact ainsi que l'évaluation de l'impact environnemental des projets de développement comme dans le cadre de ce projet.

Ce rapport a pour objectif de présenter une cartographie exhaustive de l'ensemble des émissions potentielles de GES du projet de bitumage de la route MANKONO-ZUENOULA. Il traite les différents objectifs de l'étude à savoir de : (i) estimer les émissions de gaz à effet de serre (GES) en amont et aval du projet (Préparation, construction, exploitation, entretien) ; (ii) proposer de mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES.

2. PRÉSENTATION DU PROJET

2.1. Présentation

Ce projet s'inscrit dans le cadre du programme du désenclavement des zones transfrontalières et agricole - phase 2, pour lequel l'Etat a sollicité un financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) afin de couvrir le coût du projet de cette route longue de 80 km. Il a pour but d'assurer la fluidité du trafic, le désenclavement de la zone et de garantir un bon niveau de sécurité. Ainsi, le Gouvernement ivoirien à travers l'Agence de Gestion des Routes (AGEROUTE) envisage le bitumage de la route Mankono-Zuenoula qui permettra d'assurer la liaison entre les villes de Zuenoula et Mankono et de faciliter le transport des productions agricoles, ainsi que des personnes et des biens.

Ce projet comme tout autre qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur le climat, l'environnement ou la santé humaine doivent faire l'objet d'une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES). Ainsi, la mission de préparation qui a eu lieu les 16 septembre et 11 octobre 2019 a recommandé l'actualisation des études techniques, économiques, réalisées en 2015 par le BNETD et la réalisation des études d'impact environnemental et social.

L'analyse des incidences du projet de bitumage de la route Mankono-Zuenoula sur le climat et l'environnement implique nécessairement que son impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre fasse l'objet d'une évaluation. L'impact de ce projet de bitumage en termes d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) s'apprécie au regard d'une situation de référence, correspondant au scénario le plus probable en l'absence de réalisation du projet évalué. L'impact des GES du projet est égal à la différence d'émissions de gaz à effet de serre entre la situation projet et la situation de référence. Cet impact est évalué sur les différentes phases du cycle de vie du projet : phase de construction, phase d'utilisation et phase de fin de vie.

L'impact des émissions de gaz à effet de serre d'un projet routier en phase d'utilisation comprend, entre autres, l'impact lié au trafic. Concernant la phase de construction, l'impact des émissions de gaz à effet de serre d'un projet routier peut être élevé (en raison de la forte consommation d'énergie générée par certains processus) et, dans certains cas, assez proche de l'impact des émissions de gaz à effet de serre en phase d'utilisation. La phase de fin de vie, qui comprend la déconstruction des glissières, des chaussées, des ouvrages d'art, mais pas la déconstruction totale de l'infrastructure (terrassements, couches de forme), représente quant à elle une part assez faible des émissions de gaz à effet de serre d'un projet.

L'évaluation de l'impact des GES d'un projet routier suivant la définition donnée plus haut ainsi que la présentation dans l'étude d'impact de ses résultats et de la méthodologie employée permettent de répondre aux exigences du Code de l'environnement.

La Côte d'Ivoire dispose des textes juridiques en matière de qualité de l'air et d'une loi clé sur l'environnement. Il s'agit de la Loi n°96-766 du 03 octobre 1996 portant code de l'environnement. Cette loi qui définit les termes de pollution de l'air et sort la protection de l'environnement de son objectif économique pour en faire un principe de gouvernement à être respecté. Le gouvernement Ivoirien a pris conscience de la nécessité d'intégrer la dimension environnementale dans la démarche de planification du développement, suite à la première conférence mondiale sur l'environnement à Stockholm en 1972. La Côte d'Ivoire est signataire des principaux accords internationaux touchant au sujet de la protection de l'environnement et de la lutte contre la pollution. Ainsi la Côte d'Ivoire s'engage dans la lutte contre le changement climatique à travers le respect des engagements pris lors de la Cop21 à Paris. L'importance de ces recherches sur la réduction des polluants ainsi que les questions sur le changement climatique ont permis d'élaborer de nouveaux Plan National de Développement (PND) 2016-2019. L'évaluation de l'impact de GES permet également de se conformer aux dispositions de cette loi qui exige que « tout projet susceptible d'avoir un impact sur l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'impact environnemental préalable ».

L'Etat, les collectivités territoriales et leurs établissements publics respectifs prennent en compte la stratégie bas-carbone dans leurs documents de planification et de programmation qui ont des incidences significatives sur les émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre de la stratégie bas-carbone, le niveau de soutien financier des projets publics intègre, systématiquement et parmi d'autres critères, le critère de contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre des projets publics sont définis sur la base de l'analyse relative aux incidences du projet sur le climat fourni dans l'étude d'impact en application de l'article du code de l'environnement, en précisant la méthodologie employée et l'origine des données utilisées.

2.2. Périmètre du rapport

Le document a pour objectif de fournir une estimation ou quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la réalisation du bitumage de la route Mankono-Zuenoula. Les principaux GES sont : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le Protoxyde d'azote (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrochlorofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et le trifluorure d'azote (NF₃). Les émissions de chaque gaz sont sommées à partir de leur potentiel de réchauffement global (GWP en

anglais) et cette somme est appelée communément « émissions de gaz à effet de serre » et exprimées en tonne équivalent CO₂ (t éq.CO₂). Cette méthodologie est appliquée au stade « amont » et « aval » du projet, c'est-à-dire antérieurement à la mise en œuvre du projet et durant les différentes phases des études (Préparation, construction, exploitation, entretien). Elle peut également être utilisée afin de comparer l'impact des GES de plusieurs variantes du projet. La méthode de calcul proposée inclut les sources potentielles d'émissions directes ou indirectes.

En plus de la réalisation d'une évaluation des émissions de GES du projet de bitumage de la route Mankono-Zuenoula, cette présente étude vise également à identifier les mesures d'atténuation pouvant être proposées, conformément aux exigences de la Norme de Performance 3 de la SFI des Principes d'Equateur et les normes de la Banque Africaine de Développement (BAD).

2.3. Organisation du rapport

Le document est composé d'un document général détaillant les principes de l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre d'un projet routier et de fiches thématiques permettant l'évaluation des principaux postes contributeurs. Une période d'évaluation de 50 ans a été choisie comme recommandé dans le rapport Cerema, 2020.

Dans cette évaluation, les fiches thématiques concernent les postes suivants, pour lesquels des données ont pu être consolidées à savoir : le trafic généré par le projet, l'artificialisation des sols, les terrassements et couches de forme, la construction et entretien des chaussées (construction, entretien, fin de vie), les ouvrages d'art, les équipements de sécurité et l'exploitation du réseau.

N'ont pas été pris en compte dans l'évaluation, les fiches thématiques, telles que (i) les équipements routiers hors glissières de sécurité (signalisation horizontale et verticale, éclairage et équipements dynamiques, etc.); (ii) les ouvrages de génie civil (murs anti-bruit), les tunnels creusés et les tranchées couvertes ; (iii) les ouvrages d'assainissement ; les déplacements de personnes pour les besoins du chantier en raison de leur faible poids présumé et de la disponibilité de données détaillées.

Notons que faute de disponibilité de données locales, les différentes valeurs de ces fiches thématiques proviennent de la littérature et ont également pour vocation à être enrichies en fonction de l'évolution des connaissances relatives aux facteurs d'émissions nationaux qui prennent compte des spécificités locales. La réalisation de bilans des émissions de gaz à effet de serre des entreprises à l'occasion de chantiers routiers pourrait, par exemple, améliorer les connaissances sur les ratios et/ou facteurs d'émissions. Cela nécessiterait de demander aux entreprises de recenser les données nécessaires (quantités, provenances et caractéristiques des matériaux consommés, consommation, provenance et caractéristiques des engins

et matériels, déplacements des personnels, consommations d'eau et d'électricité, déchets générés et leurs destinations) dans leurs marchés de travaux.

3. CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET

Les émissions ont été comptabilisées sur la base des quantités figurant au rapport de l'étude d'Avant-Projet Détaillé (APD) provisoire de la géométrie routière du projet. Les données utilisées proviennent également des fiches techniques présentant les profils des chaussées et accotements de même que des hypothèses formulées en cas de non disponibilité de certaines données.

3.1. Émissions trafic (fiche n° 1)

Les données de trafic de la nouvelle route pour 2025 ont été fournies par le BNETD. Il s'agit des informations sur les trafics moyens journaliers annuel (TMJA) pour le scénario projet et du taux d'accroissement du trafic entre le scénario de référence et celui avec projet. Les TMJA permettent de déterminer la consommation de diesel et d'essence du trafic routier pour le scénario projet et celui du scénario de référence en utilisant le taux d'accroissement du trafic. Le calcul des émissions est fait suivant le niveau 1 des lignes directrices du GIEC de 2006 (Eggleston et al., 2006).

$$\text{Emissions} = (\text{Données de consommation}) \times (\text{Facteurs d'émission})$$

La donnée de consommation comprend les consommations de Gasoil/Diesel et d'Essence (Tableau1). Pour chaque catégorie de véhicule, le nombre est désagréé en véhicule essence et diesel à l'aide des données du parc automobile roulant ayant passé la visite technique fournie par la SITCA. Ainsi, pour chaque type de combustible, la quantité de carburant consommée est évaluée en fonction de la distance parcourue et de la consommation spécifique moyenne, aussi bien pour le scénario de référence que pour le scénario avec projet. Ensuite, les masses volumiques du diesel et de l'essence utilisées en Côte d'Ivoire provenant de N'guessan et al. (2020) et les Pouvoirs Calorifiques de ces différents combustibles (IPCC, 2007) permettent de convertir les quantités initialement en Litre (l) en Térajoule (TJ).

Tableau 1 : Donnée de consommation et la densité pour chaque type de carburant

	Consommation (l)	Densité (g/l)	PCN (TJ/Gg)	Consommation (TJ)
	Scénario projet			Scénario projet
Essence	5 567 968	756,7	44	187
Diesel	9 412 123	861	43	348

Les facteurs d'émissions (kg eq.CO₂ par unité de mesure) sont issus des lignes directrices du GIEC de 2006 (Tableau2).

Tableau 2 : Facteurs d'émissions (kg eq.CO₂ par unité de mesure) pour différents types de combustible

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Essence	69 300	33	3,2
Diesel	74 100	3,9	3,9

La figure 1 présente la consommation kilométrique de carburant des véhicules thermiques en fonction de la vitesse. Les émissions du scénario projet (39542,88 t eq.CO₂) et le taux d'accroissement du trafic induit par le projet (7%) donne une émission nette de **2586,95 t eq.CO₂** pour 2025 montrant que le poste trafic du projet est plus émetteur de GES par rapport au scénario de référence. Notons que ces émissions ont été estimées à partir de l'hypothèse selon laquelle la consommation de carburant (diesel, essence) est constante selon la vitesse de déplacement des véhicules. Dans la pratique la nouvelle route entrainera une légère réduction de la consommation (figure 1) lié au fait que la consommation kilométrique de carburant des véhicules thermiques et donc les émissions de GES sont plus faibles à 80 km/h (nouvelle route) qu'à 30 km/h (situation de référence).

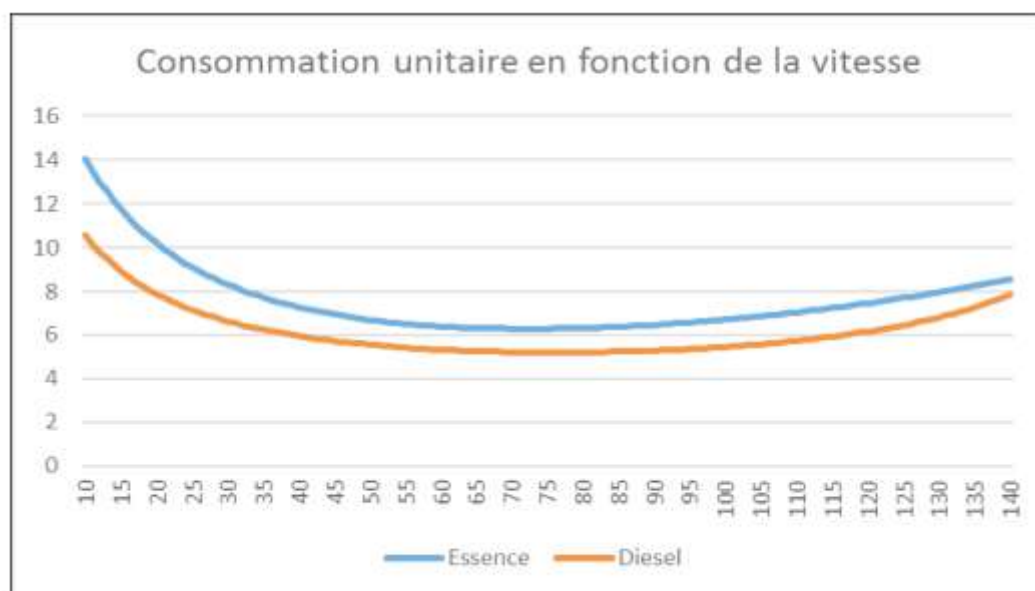


Figure 1 : Courbes de consommation des véhicules légers essence et diesel en fonction de la vitesse en 2019 (Source : Cerema, 2020)

3.2. Émissions liées à l'artificialisation des sols (fiche n° 2)

Concernant l'imperméabilisation des sols, les surfaces de terrains imperméabilisées par rapport à la situation de référence correspondent aux surfaces de voiries. La piste existante a une largeur variant de 3 à 10 m soit en moyenne 6,5 m de largeur. En considérant le linéaire de 80 000 m de largeur moyenne 8,9 m, la piste existante sera élargie en moyenne de 2,4 m qui sont globalement considérées comme des prairies. Ce projet induit donc une artificialisation des sols non imperméabilisés (prairie) vers des sols imperméabilisés (création de voirie) ce qui entrainera des émissions de GES. En moyenne la surface imperméabilisée par le projet est d'environ $80000 \text{ m} \times 2,4 \text{ m} = 192000 \text{ m}^2$.

Le tableau 3 présente d'une part les différentes surfaces, les facteurs d'émissions associés à ces changements d'affectations de terre ainsi que les émissions liées aux surfaces artificialisées dans le cadre de ce présent travail. Les émissions du poste artificialisation s'élèvent à **5568 t éq.CO₂**.

Pour des raisons de compensations des émissions concernant le changement d'affectation des sols, la plantation de boisements compensatoires pourrait être une mesure d'atténuation.

Ces changements d'affectation (culture vers forêt et prairie vers forêt) sont des mesures qui constituent un puits de carbone dans le bilan.

Tableau 3 : Artificialisation des sols : détails des calculs des émissions

Description	Quantité	Unité	Facteurs d'émissions (kgeq CO2 par m2)	Total (teq CO2)
Sols imperméabilisés (Culture => Sols imperméabilisés)	0	m ²	19	0
Sols imperméabilisés (Prairie/Forêt => Sols imperméabilisés)	192 000	m ²	29	5 568
Sols non imperméabilisés (Culture => Sols non imperméabilisés)	0	m ²	0	0
Sols non imperméabilisés (Forêt => Sols non imperméabilisés)	0	m ²	0	0

Mesure compensatoire Culture => Forêt	0	m ²	-4.83	0
Mesure compensatoire Prairie => Forêt	0	m ²	-1.11	0
Total				5 568
Total dont contribution des mesures compensatoires à la réduction des émissions de GES				0

3.3. Emissions dues aux terrassements et couches de forme (fiche n° 3)

Cette fiche évalue les émissions provoquées par les activités de terrassement des différentes voies construites. Les travaux nécessaires à la réalisation de l'arase terrassement de la voie nouvelle sont en déblais, en remblais et en profils rasants. Pour le calcul des émissions, les volumes pour constituer les différentes couches de déblais, remblais et couches de forme sont nécessaires. Ainsi, à ce stade du projet à défaut de disposer des données détaillées sur les quantités exactes de couches de déblais, remblais et couches de forme nous avons formulé des hypothèses. Les quantités de déblais mis en décharge sont les purges de mauvaises terres estimées à une épaisseur de 10 cm pour les sols à imperméabiliser. Les quantités de remblais provenant d'emprunt pour couche de forme ont été estimées à partir des profils de ces couches pour les quatre types de routes définis dans le projet et disponibles dans le rapport de l'étude d'Avant-Projet Détaillé (APD) provisoire de la géométrie routière du projet. Les quantités exactes de déblais, remblais et couche de forme y sont fournies et sont consignées dans le tableau 4,

Tableau 4 : Quantités de matériaux de terrassement (déblais, remblais) et de couches de forme.

Description	Quantité (m³)
Purge de terre de mauvaise tenue (déblais mis en décharge)	19 200
Remblais provenant d'emprunt pour couche de forme (type 1)	209 093,04
Remblais provenant d'emprunt pour couche de forme (type 2)	10 260
Remblais provenant d'emprunt pour couche de forme (type 3)	13 332,15
Remblais provenant d'emprunt pour couche de forme (type 4)	28 890

Les facteurs d'émissions sont fonction de la distance de provenance de matériaux par rapport au chantier, et intègrent : la production des matières premières (déblais, granulats, chaux, etc.) ; le transport des matériaux et des matériels ; l'utilisation des engins pour la mise en œuvre. Mais n'intègrent pas : les déplacements du personnel pendant la durée du chantier. Il existe des facteurs agrégés dit de niveau 2 et également des facteurs d'émissions plus détaillés dit de niveau 3 correspondant à des zones de contexte différent selon les activités. Les facteurs agrégés (niveau 2) sont généralement suffisants pour évaluer l'impact des projets en phase études préliminaires. Ils peuvent être utilisés pour évaluer les émissions liées aux terrassements dès lors que les quantités de matériaux à mettre en œuvre sont connues.

Pour cette étude, les valeurs agrégées de facteurs d'émissions (niveau 2) ont été utilisées et elles comprennent le transport des matériaux qui peut représenter une part importante des émissions. Ces valeurs dépendent donc du contexte régional de disponibilité des ressources, c'est pourquoi trois jeux de valeurs sont donnés dans le tableau 5 en fonction des distances de transport (Proche, Moyenne et Eloignée).

Tableau 5 : Facteurs d'émissions agrégés liés aux terrassements

Description	Unité	Facteur d'émission (kg eq.CO ₂ / unité)		
		Distance des ressources/décharges		
		Proche	Moyenne	Eloignée
Excavation de déblais et transport pour mise en décharge	m ³	0,937	1,29	2,52
Excavation de déblai, transport par tombereau dans l'enceinte du chantier et mise en remblai	m ³		2,28	4,78
Fourniture, transport et mise en œuvre de matériaux d'apport en remblai	m ³	1,15	2,03	3,79
Supplément de mise en œuvre pour le traitement des matériaux humides à la chaux (incluant la fourniture et le transport des produits de traitement)	m ³	nd	14,3	nd

Supplément de mise en œuvre pour le traitement à la chaux de l'arase des terrassements en vue d'une amélioration de la PST (PST4/AR2) (incluant la fourniture et le transport des produits de traitement)	m ³	nd	11,6	nd
Fourniture, transport et mise en œuvre de matériaux de couche de forme non traitée	m ³	6,33	8,09	1 1,6
Excavation de déblai, transport par tombereau dans l'enceinte du chantier et mise en œuvre pour une couche de forme en matériaux du site traités aux liants hydrauliques routiers avec enduit de cure (incluant la fourniture et le transport des produits de traitement)	m ³	67,7	70,1	75,7
Excavation de déblai, transport par tombereau dans l'enceinte du chantier et mise en œuvre pour une couche de forme en matériaux du site traités aux liants hydrauliques routiers avec enduit de cure avec un liant à base de laitier (incluant la fourniture et le transport des produits de traitement)	m ³	28,2	30,5	36,1

Source : Cerema, 2020, nd : non déterminé

En ce qui concerne la provenance et la distance de transport de matériaux (déblais, remblais, couche de forme, etc.), il a donc été considéré une hypothèse de distance de transport moyenne pour l'acheminement et l'évacuation des matériaux (tableau 6) et correspondent à des facteurs d'émissions qui sont présentés dans le tableau 5 ci-dessus.

Tableau 6 : Provenance et distance de transport moyenne des matériaux

Description	Hypothèse de distances moyennes en km
Matériaux d'apport pour remblai	10 km
Matériaux d'apport pour couche de forme	20 km
Mise en dépôt / décharge	3 km
Transport interne au chantier (dépôt provisoire, déblais mis en remblais)	1 km

Source : Cerema, 2020

Les quantités de matériaux connues de même que les facteurs d'émissions agrégés de niveau 2 sont utilisées pour calculer les émissions liées aux terrassements (Tableau 7). Enfin, l'impact des couches d'accrochage et des enduits de scellement n'a pas été pris en compte dans les valeurs agrégées, leur incidence étant négligeable par rapport à l'ensemble du poste chaussées pour l'indicateur d'émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 7 : Détails des calculs des émissions pour le poste terrassements et couches de forme

Description	Quantité (m ³)	Facteurs d'émissions (kg eq.CO ₂ par unité de mesure)	Total (t eq.CO ₂)
Purge de terre de mauvaise tenue	19 020	1,29	24,54
Remblais provenant d'emprunt Y/C pour couche de forme	261 575,19	8,09	2116,143
Total			2140,68

3.4. Emissions liées aux construction et entretien des chaussées (fiche n° 4)

Le calcul des émissions de la phase de construction s'effectue d'une part, à partir du dimensionnement des chaussées du projet pour lequel nous obtenons les quantités de matériaux utilisées et d'autre part des facteurs d'émission (Cerema, 2020). Celui de la phase d'entretien se fait à partir de la durée de vie initiale (30 ans) de la chaussée et qui doit couvrir la durée référence de 50 ans. À défaut de disposer de scénarios d'entretien précis et différenciés suivant les voies du projet, des scénarios d'entretien type ont été utilisés de même que les facteurs d'émissions associés. Ces facteurs d'émission intègrent la production des matières premières (granulats, bitume, ciment, etc.), le transport des matériaux et l'utilisation des engins pour la mise en œuvre.

Au stade des études préliminaires, le dimensionnement des chaussées est réalisé sur chacune des voies constitutives du projet et une structure de chaussée (autoroute et bretelles) est définie selon les différentes couches. Les données du projet permettent de déterminer les volumes des différentes couches utilisant les Béton bitumineux (BB), grave non traitée (GNT) et graveleux latéritique amélioré au ciment (GLC) ont été tirées des rapports « rapport de l'étude d'Avant-Projet Détaillé (APD) provisoire de la géométrie routière du projet ».

Le choix du facteur d'émission est fonction de l'hypothèse de distance choisie (proche, moyen et éloigné). En revanche, il est plus difficile d'estimer à ce stade les distances exactes de transport des matériaux (bitume, ciment et enrobés), qui dépendent de l'éloignement du projet aux sites d'approvisionnement et centrales de fabrication. L'hypothèse retenue en termes de distances de transport de matériaux pour ce projet est celle de distances moyennes pour l'hypothèse « Moyen » (Tableau 9).

Tableau 8 : Distances moyennes de transport de matériaux

Distances	Proche	Moyen	Eloigné
Distance carrière - centrale (granulats)	15 km	40 km	100 km
Distance carrière - centrale (fines d'apport)	75 km	100 km	150 km
Distance raffinerie - centrale (bitume)	75 km	150 km	200 km
Distance cimenterie - centrale (ciment)	75 km	100 km	150 km
Distance d'approvisionnement des agrégats d'enrobés	0 km	10 km	50 km
Distance d'approvisionnement de l'émulsion	15 km	40 km	100 km
Transport des matériaux de la centrale au chantier	15 km	30 km	50 km

Source : Cerema, 2020

Le tableau 10 présente les facteurs d'émissions pour les différentes options de distance moyenne de fourniture, transport et mise en œuvre de couches dans la phase de construction.

Tableau 9 : Facteurs d'émissions de la phase de construction

Description	Unité	Facteur d'émission (kg eq.CO ₂ par unité)		
		Distance des ressources		
		Proche	Moyenne	Éloignée
Fourniture et mise en œuvre de mélanges bitumineux en couches d'assises ou de roulement (ex BBSG, BBME, BBTM, EME, GB ...)	m ³	75,5	83,4	98,6
Fourniture, transport et mise en œuvre de couches d'assise de type MTLH (graves traitées aux liants hydrauliques)	m ³	79,7	87,0	101
Fourniture, transport et mise en œuvre d'enduits superficiels	m ³	nd	0,80	nd
Fourniture, transport et mise en œuvre de GNT de type A (pour accotements)	m ³	9,10	14,1	25,9
Fourniture, transport et mise en œuvre de GNT de type B (pour structures de chaussées)	m ³	16,2	24,3	40,4
Opération de fraisage et mise en décharge (déconstruction)	m ³	6,38	7,70	9,40

Source: Cerema, 2020

A partir des données d'activités du tableau 8 et des facteurs d'émissions relatifs à l'hypothèse de distance « Moyenne » correspondant du tableau 9, nous obtenons les émissions de la phase de construction qui s'élève à **22 349,47 t eq.CO₂**. De plus les émissions de la phase d'entretien sont obtenues à partir de l'hypothèse d'un dimensionnement de 20 ans de la chaussée et des facteurs d'émissions issus du rapport "recommandations des émissions de GES des projets routiers". Le tableau 11 donne le récapitulatif des émissions de la fiche 4 à savoir les émissions issues des phases de construction et d'entretien. A défaut de disposer de scénarios d'entretien précis des voies du projet, des scénarios d'entretien type ont été

utilisés. Pour les sections 2x1 voie et 2x2 voies, un scénario renforcement anticipé avec élévation de 4 cm du niveau de la chaussée pour trois cycles d'entretien (13 ans, 26 ans, 39 ans et fin de vie à 50 ans) a été utilisé. Les émissions de la phase d'entretien sont estimées à **12111.52 t eq.CO₂**.

Tableau 10 : Récapitulatif des émissions de GES des phases construction et entretien des chaussées

	Volume (m³)	Facteur d'émission (kg eq.CO₂ par m³) pour distance Moyenne des ressources	Total (t eq CO₂)
Couche de Roulement BB (0/14)	40371,74	83,4	3367,003
Couche de Roulement BB (0/14)	7589,49	83,4	632,9635
Couche de base en grave non traitée (GNT) 0/25	130787,6	24,3	3178,139
Couche de base en graveleux latéritique, stabilisé à 4% au ciment	174383,5	87,0	15171,36
Total construction (t eq CO₂)			22 349,47

Tableau 11 : Dimensions des chaussées et émissions du poste entretien correspondant

	Largeur chaussée (m)	Longueur (m)	Surface (m²)	Emissions (t eq CO₂)
Type 1 (L=67017 m)	7.4	67017	495925.8	8926,664
Type 2 (L=3000 m)	7.4	3000	22200	399,6
Type 3 (L=2279 m)	15.5	2279	35324.5	635,841
Type 4 (L=7704 m)	15.5	7704	119412	2149,416
Total Entretien (t eq CO₂)				12111.52

3.5. Emissions liées aux ouvrages d'art (fiche n°5)

Le projet prend en compte la réalisation d'un ouvrage d'art qui sera situé à environ 1,6 km du village de Koloufla. N'ayant à ce stade du projet pas d'informations sur ce pont (à savoir le m² de tablier), ce poste ouvrage d'art n'a été pris en compte. Les émissions de ce poste pourront être évaluées une fois ces informations reçues. En effet, le guide Cerema, 2020 "recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre de projet routiers" fournit des facteurs d'émissions (EFs) pour des ouvrages qui n'ont pas fait l'objet de dimensionnement détaillé donc utilisant les facteurs d'émissions agrégé de niveau

1. Le facteur d'émission utilisé est 1383 kg eq.CO₂/m² de tablier correspondant aux EFs des postes "fabrication" + "transport" + "réalisation" + "vie de l'ouvrage" + "fin de vie".

3.6. Emissions liées aux équipements de sécurité (fiche n°6)

La fiche s'applique à l'ensemble des glissières (métalliques ou bétons) mises en œuvre dans le cadre du projet. Le calcul des émissions imputables aux équipements de sécurité inclus : la fabrication, l'entretien des glissières de sécurité, mais aussi la déconstruction et l'évacuation des glissières en fin de vie. Cependant, elles n'intègrent pas : les déplacements de personnels pendant la durée du chantier, l'utilisation des engins pour la déconstruction, le façonnage des glissières métalliques en usine. Les émissions liées à l'entretien des équipements de sécurité sont prises en compte forfaitairement dans les facteurs d'émission relatifs à l'exploitation du réseau (cf. fiche exploitation du réseau).

Concernant le transport des glissières, nous avons considéré une distance de transport de 500 km depuis l'aciérie et de 50 km depuis la centrale pour le béton.

- Fabrication : Concernant les glissières métalliques, les facteurs d'émissions pris en compte pour la fabrication de l'acier galvanisé supposent qu'ils ne contiennent pas de matériaux recyclés. Cependant, la proportion de métal recyclé dans la fabrication des glissières neuves a un impact significatif sur les émissions. Ainsi, une augmentation de 10 % des proportions d'acier recyclé dans les glissières neuves permet en effet une baisse de l'ordre de 7 %, du poste de fabrication. Il est donc possible de prendre en compte l'utilisation d'acier recyclé en appliquant ce même coefficient de réduction aux facteurs de niveau 2 et 3, compte-tenu du faible poids du transport et de la mise en œuvre par rapport à la fabrication.
- Entretien : La part liée à l'entretien des glissières n'a pas été prise en compte dans cette fiche. Elle est intégrée dans les émissions liées à l'exploitation du réseau (fiche n° 7) et représente 15 % environ des coûts d'exploitation (hors enrobés).
- Déconstruction : À la fin de la durée de référence, la déconstruction des glissières doit être prise en compte. Les facteurs d'émission proposés pour la déconstruction intègrent uniquement le transport des matériaux déconstruits vers un centre de recyclage. Cette part représente environ 1 % de la valeur des facteurs d'émissions pour les glissières métalliques et 2 % pour les glissières béton.

Les facteurs agrégés de niveau 1 correspondent à des valeurs moyennes au mètre de glissières, indépendamment de leur composition (métal, béton).

Tableau 12 : Synthèse facteurs d'émissions équipements de sécurité

Description	Unité	Facteur d'émission (kg eq.CO ₂ par unité)
File de glissières simples (acier ou béton)	m	115,0
File de glissières doubles (acier ou béton)	m	145,0

Source : Cerema, 2020

A défaut d'informations détaillées disponibles sur les glissières utilisées dans le projet, nous utilisons la longueur fournie par le rapport de l'étude d'Avant-Projet Détaillé (APD) provisoire de la géométrie routière du projet en termes de glissière simple de sécurité hors ouvrages installés sur les routes type 3 et type 4 soit respectivement des linéaires de 2279 m et 7704 m. En considérant des glissières en béton, le facteur d'émission qui prend en compte des caractéristiques moyennes de géométrie et de distance de transport est de 115 kg eq.CO₂ (tableau 13). De plus, pour prendre en compte la fin de vie, les émissions calculées sont majorées de 2 %. Les émissions de ce poste sont ainsi évaluées à **1171,0 t eq.CO₂**.

Tableau 13 : Synthèse des résultats équipements de sécurité

Descriptions		Unité	Quantité	Facteurs d'émissions (kg eq.CO ₂ par unité de mesure)	Total t eq.CO ₂
File de glissières simples (acier ou béton)	Section courante	m	9 983	115	1148,045
Total (incluant fin de vie 2% du total)					1171,0

3.7. Émissions liées à l'exploitation du réseau (fiche n°7)

L'évaluation de cette fiche porte sur le différentiel d'exploitation entre la situation de référence et la situation projet. Dans le cas de ce travail, il faut tenir compte que des voies créées par le projet à savoir celle de la réalisation de 80 km de route.

Les émissions de GES liées à l'exploitation du réseau sont comptabilisées au prorata de la longueur de voies en section courante.

Les facteurs d'émission ont été ramenés au linéaire de section courante exploitée et intègre donc l'exploitation des voies. Les facteurs d'émission intègrent les déplacements professionnels liés aux activités d'entretien et d'exploitation du réseau routier ainsi que la fabrication et le transport de produits nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et à l'exploitation tels que les signalisations verticale et horizontale. Le facteur d'émission pris en compte dans ce travail est ramené à une durée de vie de 50 ans : $1800 \text{ kg eq.CO}_2 \times 2 \text{ voies} \times 50 \text{ ans} = 180\,000 \text{ kg eq.CO}_2$. Les émissions liées aux travaux d'entretien des chaussées n'ont pas été prises en compte ici puisqu'ils font l'objet d'un facteur d'émission spécifique au niveau de la fiche thématique chaussées.

Tableau 14 : Emissions de GES liées à l'exploitation du réseau routier

Descriptions		Unité	Quantité	Facteurs d'émissions (kg eq.CO ₂ par unité de mesure)	Total t eq.CO ₂
Exploitation	Section courante	km	80	180000	14 400
Total					14 400

4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Le tableau 16 ci-dessous dresse le bilan des émissions de GES par postes d'émissions (hors trafic). Les résultats sont présentés par différents postes d'émissions qui intègrent à la fois des émissions directes et indirectes afin d'identifier les postes les plus émetteurs et sur lesquels agir pour réduire l'empreinte carbone du projet.

Tableau 15 : Emissions de Gaz à Effet de Serre par postes d'émissions

Postes	Emissions GES (tonnes eq.CO ₂)	Poids
Artificialisation	5 568	10%
Terrassements	2140.67	4%
Construction	22349.47	39%
Equipements	1171	2%
Exploitation	14400	25%
Entretien	12111.52	21%
Total	57 741	100%

En dehors du trafic, les principales émissions du projet sont donc liées à la construction des chaussées (39%) et à l'exploitation du réseau (25%) et comme le montre la figure 3. La part des émissions du poste Entretien est la troisième plus importante après les deux postes précités soit 21%. Les phases d'entretien et d'exploitation représentent une moyenne d'émissions annuelles de 530 t eq.CO₂.

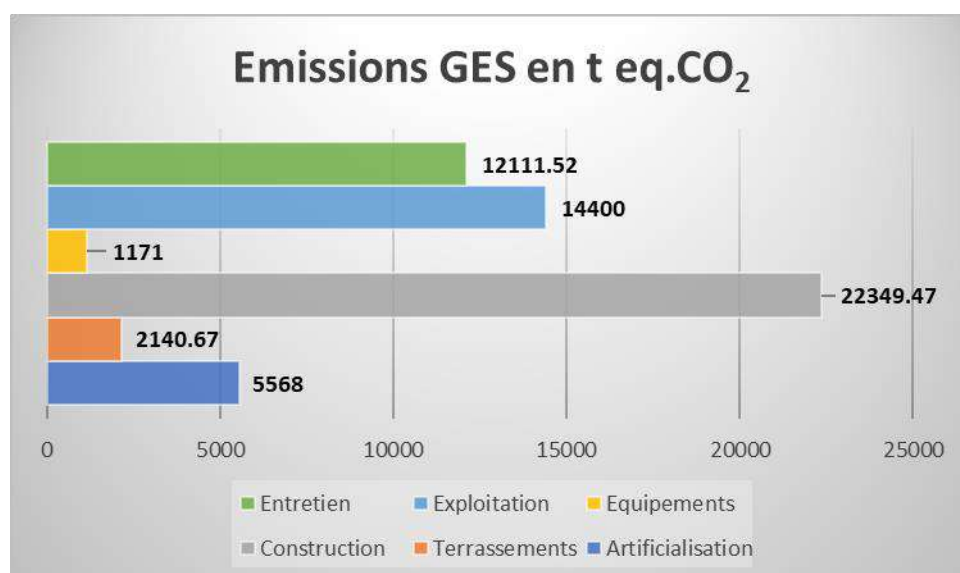


Figure 2 : Bilan des émissions de GES du projet bitumage de la route Mankono-Zuenoula

La part des émissions du trafic, calculée à partir des informations sur les trafics moyens journaliers annuel (TMJA) sur les différents tronçons du projet (le différentiel des scénarios sans et avec projet) représente

2586,95 t eq.CO₂ par an et ces émissions pourraient encore être plus faibles du fait de la prise en compte des vitesses réelles de circulation liées à l'amélioration des conditions de circulation (situation projet). D'autre part, les émissions du poste construction (les plus importantes de ce projet) pourraient être réduites en adoptant des distances de transport moins longue pour les matériaux (carrières-centrales de traitement, cimenterie-centrales, ...) par rapport à celles choisies dans l'hypothèse « distance moyenne » utilisée pour évaluer les émissions de GES. En effet, choisir des zones d'emprunts proches des sites de traitement et de construction entraîne une réduction des facteurs d'émissions.

Par ailleurs, les émissions de l'artificialisation des sols pourraient être compensées par le planting d'arbres (changement d'affectation des terres : culture vers forêt et prairie vers forêt) considéré comme un puits de GES.

5. CONCLUSION

Ce travail a eu pour objectif d'estimer les émissions de gaz à effet de serre (GES) en amont et aval du projet de bitumage de la route Mankono-Zuenoula en vue d'évaluer l'impact carbone de ce dernier. Pour ce faire, l'évaluation de l'inventaire a pris en compte les phases de construction, de fonctionnement, d'utilisation et de fin de vie du projet. Les émissions ont été calculées sur la base des sept différents postes (fiches) à savoir : Trafic, Artificialisation des sols, Terrassements et couches de forme, Construction et entretien des chaussées, Equipements de sécurité, Exploitation et Ouvrages d'art. Les émissions de GES du trafic pour le scénario projet sont plus important par rapport au scénario de référence soit une émission nette de 57 741 t eq.CO₂. Les principales émissions du projet, en dehors du trafic, sont liées donc liées à la construction des chaussées (39%) et à l'exploitation du réseau (25%). Le poste Entretien est la troisième plus importante après les deux postes précités avec 21% des émissions. Les phases d'entretien et d'exploitation représentent une moyenne d'émissions annuelles de 530 t eq.CO₂. Ce projet contribuera à émettre 54% des émissions de GES dans sa phase construction contre 46% dans sa phase utilisation. L'évaluation des émissions de GES du projet de bitumage de la route Mankono-Zuenoula a montré que ce projet est certes émetteur de GES mais qu'une partie de ces émissions pourrait être compenser par des actions telles que :

- Les changements d'affectation des terres en faisant un reboisement de prairie action considérée comme un puit de carbone ;
- L'adoption de faibles distances de transport des matériaux par le choix des sites proches des sites du projet. Ceci permettra de réduire les niveaux d'émissions du poste construction qui sont les plus importantes du projet ;

- L'utilisation de techniques de construction et d'entretien des routes plus durables telles que par exemple l'utilisation d'acier recyclé dans certains ouvrages.

Ces estimations réalisées à ce stade du projet (études) avec les données parfois partielles du fait de la disponibilité constituent une image susceptible d'évoluer au cours des phases ultérieures (si évolution du projet) et ne sont valables que pour la phase actuelle du projet. De plus, la durée d'évaluation choisie est de 50 ans pour tous les postes et toute autre durée peut amener à sous-estimer ou surestimer l'impact d'un poste ayant une durée de vie plus courte ou plus longue.

BIBLIOGRAPHIE

Cerema. Recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers. Bron : Cerema, 2020. Collection : Expériences et pratiques. ISBN : 978-2-37180-453-1

Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., others, 2006. IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Inst. Glob. Environ. Strateg. Hayama Jpn. 2, 48–56.

IPCC, 2007. IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories: Reference Manual. 1996.

N'guessan, K.N., N'guessan, Y., Diango, K.A., Perilhon, C., Sako, M.K., Saraka, K.J., 2020. Energy and environmental impact of the Abidjanese way of life (Côte D'ivoire): A case study of energy efficiency of transport modes. Presented at the TECHNOLOGIES AND MATERIALS FOR RENEWABLE ENERGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY: TMREES20, Athens, Greece, p. 020012.
<https://doi.org/10.1063/5.0033666>

RAPPORT DE L'ETUDE ECONOMIQUE DU PROJET D'AMENAGEMENT DE L'AUTOROUTE DE CONTOURNEMENT DE LA VILLE DE YAMOUSSOUKRO, Version 00, 2020.

RAPPORT PROVISOIRE DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES), Version 01, 2020.

RAPPORT DEFINITIF DES RECHERCHES D'EMPRUNTS, LBTP DOSSIER N°2020/DGC/ROA/0334, Version 01, Juillet 2020.



**ETUDES TECHNIQUES, ECONOMIQUES,
D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL
POUR L'AMENAGEMENT ET LE BITUMAGE
DE LA ROUTE ZUENOULA - MANKONO**

RAPPORT DE L'ETUDE ECONOMIQUE

VERSION 01
Décembre 2022

RÉALISÉ PAR LE :

BUREAU NATIONAL D'ETUDES TECHNIQUES ET DE DEVELOPPEMENT (BNETD)

Service Economie de Transport (SET), Département Etudes de Transports et Infrastructures (DETI)

Rédigé par **Mesdemoiselles SILUE Yédjomiloho Mariam, YEO Tiolourgo Fatoumata, et Monsieur ETTY Chris Emmanuel**, Analystes d'études et Contrôle en Infrastructure de Transport, sous la supervision de **Monsieur BROU Amani Jean**, Chef de Service Economie de Transport.

VALIDATION

Nom et prénoms : SAFER FOUAD

Fonction : Directeur du Département Etudes de Transports et Infrastructures (DETI)

Date :

.....

.....

Signature :

.....

SOMMAIRE

SOMMAIRE	iii
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	v
1 RESUME.....	1
1.1 Rappel du contexte et des objectifs du projet.....	1
1.2 Méthodologie de l'étude	1
1.3 Principaux résultats de l'étude	2
1.3.1 Présentation de l'axe du projet	2
1.3.2 Trafic moyen journalier sur l'axe du projet.....	2
1.3.3 Prévision de croissance du trafic	2
1.3.4 Trafic à la mise en service du projet.....	2
1.3.5 Coût d'investissement et valeur résiduelle du projet.....	2
1.3.6 Indicateurs de rentabilité du projet.....	3
2 INTRODUCTION.....	4
2.1 Contexte et objectif	4
2.2 Méthodologie de l'étude et plan du rapport.....	4
2.2.1 Définition de la zone d'influence du projet.....	4
2.2.2 Diagnostic de la situation actuelle.....	5
2.2.3 Détermination du trafic intéressé par le projet	5
2.2.4 Evaluation des coûts d'exploitation des véhicules	5
2.2.5 Evaluation des coûts d'investissement du projet.....	5
2.2.6 Evaluation des avantages générés par le projet	5
2.2.7 Evaluation de la rentabilité économique du projet	6
3 PRESENTATION DU CADRE MACRO-ECONOMIQUE IVOIRIEN.....	7
3.1 Cadre physique administratif et démographique de la Côte d'Ivoire	7
3.1.1 Aspects démographiques.....	7
3.2 Cadre administratif	8
3.3 Economie ivoirienne	11
3.3.1 Principales périodes de l'économie ivoirienne	11
3.3.2 Principaux secteurs de l'économie	16
3.4 Principales caractéristiques du secteur des Transports en Côte d'Ivoire	17
3.4.1 Sous-secteur des transports routiers	17
3.4.2 Sous-secteur des transports ferroviaires	19
3.4.3 Sous-secteur des transports maritimes	19
4 PRESENTATION DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET	26
4.1 Définition et localisation de la zone d'influence du projet	26
4.1.1 Définition de la zone d'influence du projet.....	26
4.1.2 Localisation de la zone d'influence du projet.....	27
4.2 Présentation de la zone d'influence directe du projet	27
4.2.1 Le Département de Mankono	27
4.2.2 Le département de Zuénoula	32
5 ETUDE DE TRAFIC.....	36
5.1 METHODOLOGIE.....	36
5.1.1 Collecte des données de trafic spécifiques au projet	36

5.1.2	Programme des opérations	36
5.1.3	Détermination du trafic moyen journalier annuel	38
5.1.4	Prévision de croissance du trafic sur l'axe du projet	40
5.1.5	Trafic induit et trafic total sur l'axe du projet à la mise en service du projet	43
6	EVALUATION ECONOMIQUE DU PROJET.....	45
6.1	Résumé des aspects techniques du projet	45
6.1.1	Description du projet.....	45
6.1.2	Synthèse technique du projet.....	45
6.1.3	Profil en travers de la route projetée	46
6.1.4	Structure de chaussée	46
6.1.5	Coûts de l'aménagement	47
6.2	Méthodologie de l'évaluation économique.....	47
6.2.1	Principes de base et fonctionnement du modèle.....	47
6.2.2	Modélisation HDM-4	48
6.3	Caractéristiques du parc automobile.....	49
6.4	Coût d'investissement, durée de vie et valeur résiduelle du projet.....	49
6.5	Normes et coûts d'entretien routiers.....	51
6.5.1	Entretien dans la situation de référence.....	51
6.5.2	Entretien dans la situation projetée	51
6.6	Avantages du projet.....	51
6.6.1	Avantages sur les coûts d'exploitation des véhicules.....	52
6.6.2	Avantages pour le Trafic induit.....	52
6.6.3	Gains de temps	52
6.7	Principaux résultats de l'évaluation économique	53
7	CONCLUSION	54
8	ANNEXES.....	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution du réseau routier ivoirien (en km).....	17
Tableau 2 : Répartition du réseau routier en fonction de la classification (en km).....	18
Tableau 3 : Evolution du trafic de marchandises au port de San Pedro entre 2010 et 2020	21
Tableau 4: Récapitulatif des données du RGPH 2021 du département de Mankono	29
Tableau 5: Production annuelle de noix de cajou Région du Béré.....	30
Tableau 6: Récapitulatif de la production de cultures vivrières dans la région en 2007	30
Tableau 7: population du département de Zuénoula selon le RGPH 2021	33
Tableau 8: Campagne de récolte 2010-2011	34
Tableau 9: Ecoles fonctionnelles	35
Tableau 10 : Typologie des Véhicules recensés	36
Tableau 11 : Postes d'enquête de trafic	37
Tableau 12 : Trafic moyen journalier annuel pondéré en 2022	39
Tableau 13 : Evolution du trafic annuel sur l'autoroute du nord entre 2015 et 2019.....	41
Tableau 14: Cout d'exploitation des véhicules déterminés par HDM-4.....	44
Tableau 15 : Trafic à la mise en service du projet (2025)	44
Tableau 16: Principaux aspects techniques du projet	45
Tableau 17 : Structures de chaussée	46
Tableau 18 : Coût des Travaux	47
Tableau 19 : Principaux scénarios effectués	49
Tableau 20 : Coûts d'investissements et valeur résiduelle du projet.....	50
Tableau 21 : Opérations d'entretien dans la situation de référence.....	51
Tableau 22 : Opérations d'entretien dans la situation de projet	51
Tableau 23 : Principaux indicateurs de rentabilité du projet (taux d'actualisation 12%).....	53

LISTE DES FIGURES

Figure 1:Taux de croissance moyen comparatif de 1975 à 2021	7
Figure 2 : Répartition de la population selon les zones de résidence en 2021	8
Figure 3 : Répartition de la population ivoirienne par tranches d'âge.....	8
Figure 4 : Découpage administratif en vigueur en Côte d'Ivoire	10
Figure 5 : Evolution du PIB entre 1981 et 2000.....	11
Figure 6 : Evolution du taux de croissance du PIB ivoirien à partir de 2000.....	12
Figure 7 : Prévisions de croissance du PIB sur la période 2020 – 2025	13
Figure 8 : Evolution du trafic de marchandises au PAA (en millions de tonnes) depuis 2000 ...	20
Figure 9 : Structure du trafic de marchandises sur la période 2010 – 2020.....	21
Figure 10 : Evolution du trafic de transbordement au port de San Pédro	22
Figure 11 : Evolution du trafic passager de l'aéroport d'Abidjan de 2006 à 2018	23
Figure 12 : Evolution du Trafic fret de l'aéroport d'Abidjan de 2006 à 2020	24
Figure 13 : Evolution du trafic annuel de passagers des aéroports domestiques desservis par Air Côte d'Ivoire entre 2011 et 2020	25
Figure 14 : Répartition du nombre de passagers total de 2019 des vols domestiques entre les différents aéroports	25
Figure 15: Localisation de la zone d'influence directe du projet	27
Figure 16 : Emplacement des postes d'enquête	37
Figure 17 : Coefficients de saisonnalité pour le trafic interurbain et les autres localités du pays	39
Figure 18 : Structure du trafic des véhicules sur l'axe du projet (TMJA 2022).....	39
Figure 19: Structure du trafic des véhicules à 4 roues et + sur l'axe du projet (TMJA 2022)	40
Figure 20 : Evolution du taux de croissance du PIB ivoirien entre 2015 – 2019.....	41
Figure 21 : Elasticité du trafic en fonction de la croissance du PIB.....	42
Figure 22 : Prévision de croissance du PIB ivoirien sur la période 2020 – 2025 (variations en volume d'activités)	42

1 RESUME

1.1 Rappel du contexte et des objectifs du projet

La présente étude s'inscrit dans le cadre du programme de désenclavement des zones transfrontalière et agricoles-phase 2, le gouvernement ivoirien a identifié un ensemble de routes prioritaires dont la réalisation des études devrait permettre d'apprécier la faisabilité technique et la rentabilité économique. En effet, dans le cadre de cette politique, le gouvernement ivoirien a identifié un ensemble de routes prioritaires dont l'aménagement devrait permettre d'améliorer le niveau d'équipements du pays et contribuer à son essor économique et social. La route Zuénoula – Mankono fait partie de ces axes prioritaires.

Le BNETD a été retenu par l'AGEROUTE pour la réalisation des études techniques, économiques et d'impact environnemental et social pour l'aménagement et le bitumage de cette route.

La présente étude porte spécifiquement sur l'évaluation économique du projet.

Les principaux objectifs du projet peuvent se décliner comme suit :

- Renforcer la contribution du secteur des transports au développement économique du pays par l'amélioration et la densification du réseau routier revêtu ;
- Faciliter le déplacement des biens et des personnes dans la zone d'influence du projet par la réduction des coûts de transport sur l'axe du projet ;
- Favoriser la promotion des échanges, l'accroissement de la production et l'accélération de la croissance des revenus grâce à un meilleur fonctionnement du secteur des transports sur l'ensemble de la zone d'influence du projet ;
- Améliorer les conditions de vie des populations locales notamment par la facilitation de l'accès aux services sociaux de base (santé, l'éducation, etc.).

1.2 Méthodologie de l'étude

La méthodologie utilisée pour la réalisation de cette étude a essentiellement consisté à :

- Définir la zone d'influence, procéder à des enquêtes socio-économiques et des recueils de données auprès d'opérateurs privés et des services de l'administration, au diagnostic de la situation actuelle dans cette zone d'influence ;
- Déterminer les trafics intéressés par le projet par des enquêtes de trafic sur l'axe du projet ;
- Évaluer les coûts d'exploitation des véhicules sur la base des paramètres d'exploitation recueillis auprès des usagers et des concessionnaires de véhicules ;
- Évaluer les coûts d'investissement et les avantages générés par le projet ;
- Calculer la rentabilité économique du projet à l'aide du modèle HDM-4, sur la base des trafics, des coûts d'investissement et des avantages générés par le projet.

1.3 Principaux résultats de l'étude

1.3.1 Présentation de l'axe du projet

Le projet concerne l'aménagement et le bitumage de la route Zuénoula - Mankono d'une longueur totale d'environ 80 km.

1.3.2 Trafic moyen journalier sur l'axe du projet

Le trafic relevé en 2022 sur l'axe du projet est d'environ **828 véhicules/jour** dont **101 véhicules légers** et **12 poids lourds**.

1.3.3 Prévision de croissance du trafic

Un taux de croissance annuel uniforme de 7,0% pour l'ensemble du trafic sur toute la durée d'évaluation du projet prise égale à 22 ans a été déterminé sur la base des perspectives de développement socio-économiques du pays.

1.3.4 Trafic à la mise en service du projet

Le trafic journalier total à la mise en service du projet comprenant le trafic normal et le trafic induit est donné par le tableau ci-dessous.

Tableau récapitulatif du trafic sur l'axe du projet

	Voiture Particulière	Taxi brousse	Minicar	Autocar	Camionnette, Pick-up et fourgonnette	Camion	Ensemble Articulé	2 roues motorisées	Tricycle	Total Général	Total 4 roues et +	Total Véhicule léger	Total Poids lourd
Trafic année de mise en service 2025	41	0	51	6	17	5	4	836	55	1015	124	109	15
Trafic induit 2025	25	0	55	8	17	5	4	489	44	647	114	96	18
Trafic total 2025	66	0	106	14	33	10	8	1325	99	1662	238	205	32

A la mise en service prévisionnelle du projet, le trafic des véhicules à 4 roues et plus est évalué à **238 véhicules/jour** dont près de **205 véhicules légers** et **32 poids lourds**.

1.3.5 Coût d'investissement et valeur résiduelle du projet

Les options d'aménagement ont été étudiées dans le cadre de la présente mission. La structure de chaussée retenue est présentée dans le tableau ci-dessous.

Structures de chaussée section courante

Structures	Chaussée	Accotement
	<u>6BB +15 GNT+ 20 Glc (4%)+ 30 Forme</u>	<u>3 BB +15 GNT + 20 Glc (4%) + 30 Forme</u>
Revêtement	6 cm de Béton Bitumineux	3 cm de Béton Bitumineux
Couche de base	15 cm de Grave Non Traitée	15 cm de Grave Non Traitée
Fondation	20 cm de graveleux latéritique stabilisé au ciment (4%)	20 cm de graveleux latéritique stabilisé au ciment (4%)
Couche de Forme	30 cm du sol en place	30 cm du sol en place

Le coût d'investissement du projet est d'environ 52,4 milliards de FCFA Hors Toutes taxes (HTT) soit plus de 655 millions FCFA le kilomètre. La valeur résiduelle est d'environ 30% du coût d'investissement initial.

1.3.6 Indicateurs de rentabilité du projet

Le taux de rentabilité interne du projet d'aménagement et du bitumage de la route Zuénoula - Mankono est de **17,2%** avec un bénéfice actualisé de **24,48 milliards de FCFA**.

Ces résultats sont satisfaisants pour l'option de base du projet, et pour les différents tests de sensibilité réalisés notamment pour tenir compte de la variation de certains paramètres durant la vie du projet.

L'ensemble des scénarios concernés sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Principaux indicateurs du projet

Options	Coût Investissement (Milliards FCFA)	TRI	BA (milliards FCFA)	BA/inv
<u>Option de projet</u>	52,40	17,2%	24,48	0,48
<u>Analyse de sensibilité</u>				
S1 : -20% trafic	52,40	14,1%	9,41	0,19
S2 : +20% invest	62,88	14,8%	14,88	0,29
S3 : -20% trafic +20% invest	62,88	12,0%	-0,14	-0,003

Ces différents indicateurs de rentabilité satisfaisants permettent de justifier économiquement la réalisation du projet.

2 INTRODUCTION

2.1 Contexte et objectif

Dans le cadre du programme de désenclavement des zones transfrontalière et agricoles-phase 2, le gouvernement ivoirien a identifié un ensemble de routes prioritaires dont la réalisation des études devrait permettre d'apprécier la faisabilité technique et la rentabilité économique. En effet, dans le cadre de cette politique, le gouvernement ivoirien a identifié un ensemble de routes prioritaires dont l'aménagement devrait permettre d'améliorer le niveau d'équipements du pays et contribuer à son essor économique et social. La route Zuénoula – Mankono fait partie de ces axes.

Les principaux objectifs de cette politique sont :

- Soutenir les secteurs productifs et contribuer à la croissance économique générale ;
- Contribuer à la réduction de la pauvreté en milieu urbain et rural notamment par le désenclavement des régions et des zones rurales ;
- Relever le niveau actuel de la qualité de service offert par le système de transport et assurer une meilleure adéquation offre /demande au moindre coût ;
- Assurer la mobilité des personnes et des biens dans des conditions satisfaisantes de fiabilité, de sécurité, de confort, de coût et de préservation de l'environnement ;
- Assurer un entretien efficient du patrimoine routier par un meilleur recouvrement des charges de maintenance auprès des usagers ;
- etc.

L'AGERROUTE a confié au BNETD l'exécution de la mission d'études techniques, économiques et d'impact environnemental et social pour l'aménagement et le bitumage de la route Zuénoula - Mankono, longue de plus de 80 kilomètres.

D'un point de vue sociogéographique, cette route revêt une importance remarquable dans la stratégie de lutte contre la pauvreté ainsi que de désenclavement des régions agricoles. En effet, la route traverse successivement deux (02) départements à savoir les départements de Zuénoula et de Mankono. Ces départements se situent dans deux (02) Régions du pays (MARAHOUÉ et BERE). L'aménagement de l'axe devrait permettre de faciliter le déplacement des biens et des populations sur l'ensemble de sa zone d'influence.

Le présent document est le rapport de l'étude économique du projet dont l'objectif principal est de faire ressortir la rentabilité économique du projet nécessaire à la justification des investissements à réaliser.

2.2 Méthodologie de l'étude et plan du rapport

L'étude économique du projet de bitumage de la route Zuénoula - Mankono a été conduite selon l'approche méthodologique suivante.

2.2.1 Définition de la zone d'influence du projet

Il a été procédé à la définition des limites de la zone d'influence (directe et indirecte) du projet. Ce qui a permis de mieux identifier les localités desservies par le projet et les impacts de sa réalisation sur les zones concernées.

2.2.2 Diagnostic de la situation actuelle

Sur la base des enquêtes socio-économiques et des recueils de données auprès des ministères, des services décentralisés de l'administration et des opérateurs économiques, cette phase a permis de déterminer principalement :

- Le niveau d'équipements et les potentialités socio-économiques des zones directement concernées par la réalisation du projet ;
- Les données macroéconomiques ;
- L'historique du trafic et des opérations d'entretien et de réhabilitation de l'ensemble des infrastructures routières du tronçon considéré ainsi que leur coût.

Cette phase a permis également de déterminer dans la zone d'influence du projet, l'impact de l'état actuel de la route sur les activités socioéconomiques.

2.2.3 Détermination du trafic intéressé par le projet

Cette phase a été consacrée à la réalisation des enquêtes de trafics dans la zone d'influence du projet en vue de la détermination des principales caractéristiques du trafic intéressé par l'axe du projet. Il s'agit entre autres :

- Des conditions générales de circulation des usagers dans la zone du projet ;
- Du trafic moyen journalier annuel (TMJA) à utiliser pour les calculs des avantages attendus du projet ;
- Du trafic induit après la réalisation du projet notamment à sa mise en service ;
- etc.

2.2.4 Evaluation des coûts d'exploitation des véhicules

Les coûts d'exploitation des véhicules qui servent principalement au calcul des avantages de transport sont estimés selon les différentes catégories de véhicules. Cette phase a nécessité au préalable des enquêtes auprès des usagers et concessionnaires implantés dans la zone d'influence du projet afin de procéder à l'actualisation de certains paramètres (coût du véhicule, le carburant, le kilométrage annuel, les pneumatiques et les taxes diverses, etc.).

Les coûts d'exploitation des véhicules ont été calculés pour chaque type de véhicule dans la situation « sans projet » et « avec projet » ; ce qui a permis d'évaluer les bénéfices à attendre du projet grâce à une desserte améliorée après sa réalisation.

2.2.5 Evaluation des coûts d'investissement du projet

Les coûts d'investissement portent sur les coûts d'aménagement de l'axe du projet. Ces coûts ont été évalués sur la base de l'ensemble des quantités de travaux ainsi que des prix unitaires issus des travaux d'aménagements routiers similaires réalisés en Côte d'Ivoire et principalement dans la zone du projet.

2.2.6 Evaluation des avantages générés par le projet

Les principaux avantages dégagés par le projet ont porté principalement sur les effets directs du bitumage de la route. Il s'agit notamment :

- Des avantages sur les coûts d'exploitation des véhicules. Ces bénéfices sont estimés pour les trafics normal et induit ;

- Des avantages dus aux gains de temps établis à partir de la réduction du temps de parcours grâce à l'amélioration des conditions de circulation avec la réalisation du projet ;
- etc.

2.2.7 Evaluation de la rentabilité économique du projet

L'évaluation de la rentabilité économique du projet d'aménagement et de bitumage de la route Zuénoula - Mankono a été effectuée à l'aide du modèle HDM-4.

L'étude économique s'est appuyée sur les résultats de l'étude de trafic de même que des études techniques réalisées dans le cadre de la présente mission.

Le principe d'analyse économique retenu pour la présente étude a consisté à comparer la situation projetée à la situation de référence constituée par la situation actuelle de la route. L'analyse économique du projet a été soldée par la détermination pour chaque option de projet :

- Du taux de rentabilité interne ;
- Du bénéfice actualisé au taux de 12%.

Des tests ont été réalisés en vue d'apprécier la sensibilité du projet à la variation de certains paramètres. Ces tests ont porté notamment sur :

- Une baisse de -20% du trafic ;
- Une augmentation à hauteur de +20% du coût d'investissement du projet ;
- Une baisse de -20% du trafic combiné à une augmentation de +20% du coût d'investissement du projet.

L'approche méthodologique définie ci-dessus a permis d'arrêter le plan suivant pour l'élaboration du rapport de la présente étude économique :

- Cadrage socio-économique de la Côte d'Ivoire ;
- Présentation et analyse de la zone d'influence du projet ;
- Etude de trafic ;
- Evaluation économique du projet.

3 PRESENTATION DU CADRE MACRO-ECONOMIQUE IVOIRIEN

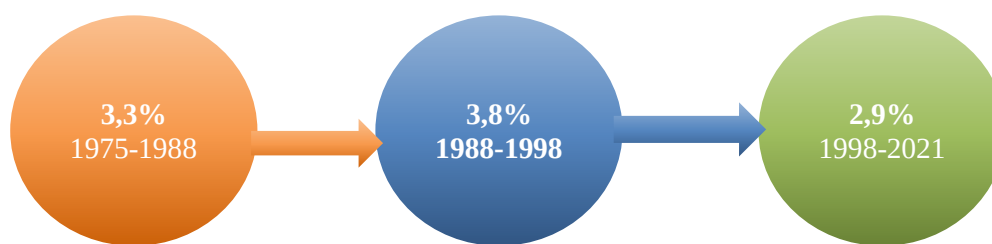
3.1 Cadre physique administratif et démographique de la Côte d'Ivoire

3.1.1 Aspects démographiques

L'Etat ivoirien a procédé au Recensement Général de la Population et de l'Habitat en 2021. Les grandes tendances de la démographie ivoirienne, issues du RGPH 2021, sont les suivantes :

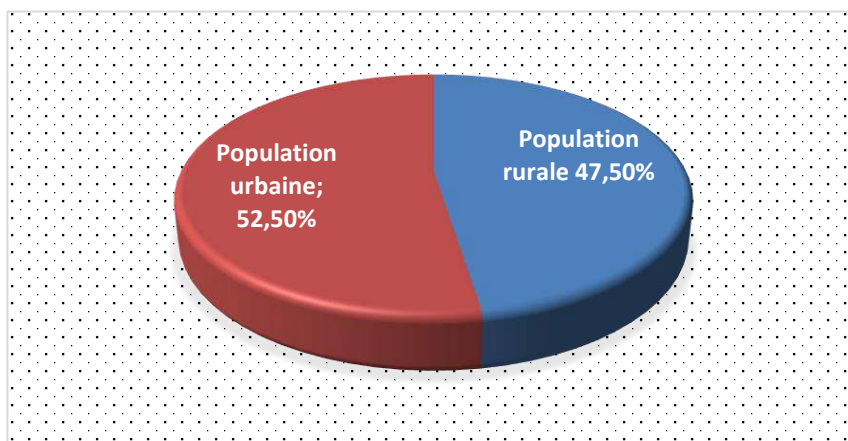
- La taille moyenne des ménages au niveau national s'établit à 5 personnes ;
- Le taux de masculinité demeure supérieur à 100, confirmant cette particularité de la Côte d'Ivoire où il y a plus d'hommes que de femmes ;
- L'urbanisation rapide de la population se poursuit ; la population urbaine de 2021 est sept fois supérieure à celle de 1975 ;
- La densité de la population est en croissante progression. Toutefois, les disparités régionales demeurent, les régions du Nord du pays restent encore faiblement peuplées ;
- La structure par âge montre que la population ivoirienne demeure encore très jeune. En effet, 75,6% de la population totale a moins de 35 ans, soit un peu plus de 3 personnes sur 4 ;
- En ce qui concerne la répartition en genre de la population, le nombre d'hommes est plus élevé que celui des femmes avec un rapport de masculinité de 1,09.
- Abidjan se démarque par sa forte population ; plus du cinquième de la population totale vit dans le district d'Abidjan avec une densité trente fois supérieure à la moyenne nationale ;
- L'analyse dynamique de la population révèle un taux de croissance moyen annuel de 2,9% en Côte d'Ivoire entre 1998 et 2021.

Figure 1:Taux de croissance moyen comparatif de 1975 à 2021



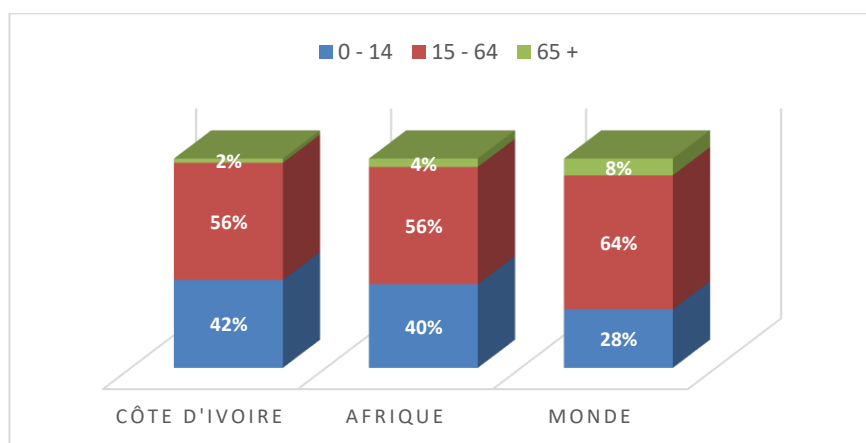
Source : Exploitation des données de l'Institut National de la Statistique (INS)

Figure 2 : Répartition de la population selon les zones de résidence en 2021



Source : Exploitation des données de l'Institut National de la Statistique (INS)

Figure 3 : Répartition de la population ivoirienne par tranches d'âge



Source : Exploitation des données de l'Institut National de la Statistique (INS)

La population active représente 56% de la population totale ivoirienne soit en égalité avec la moyenne africaine.

La majorité de la population vivant sur le territoire national réside dans les villes, soit 15 428 957 personnes (52,5%) contre 13 960 193 vivant dans les localités rurales (47,5%).

Avec un taux de croissance moyen annuel de l'ordre de 2,9%, la population ivoirienne est de 29 389 150 d'habitants en 2021.

3.2 Cadre administratif

Du point de vue administratif, sur la base des spécificités socioéconomiques, la Côte d'Ivoire a été divisée depuis 2012 en :

- 14 districts (y compris Abidjan et Yamoussoukro) ;
- 31 régions hors Abidjan et Yamoussoukro à caractère de circonscriptions électorales et collectivités territoriales ;
- 108 départements y compris Abidjan et Yamoussoukro ;
- 509 sous-préfectures y compris celles d'Abidjan et de Yamoussoukro.

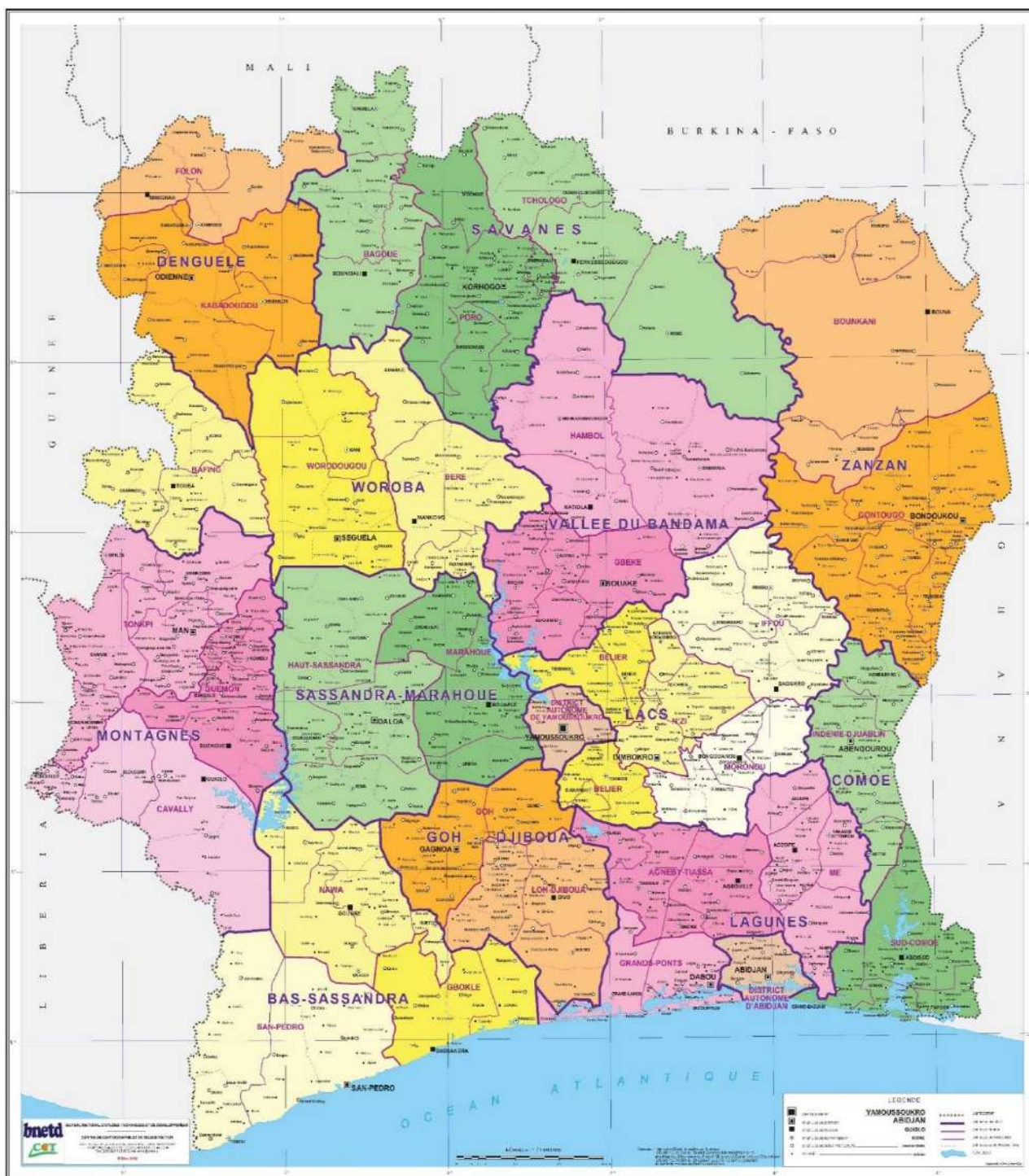
Selon les termes de l'ordonnance n° 2011-262 du 28 septembre 2011 d'orientation sur

l'organisation générale de l'administration territoriale de l'État, l'Administration Territoriale de l'Etat est structurée selon les principes de la déconcentration et de la décentralisation. Elle est organisée en vue d'assurer l'encadrement des populations, de pourvoir à leurs besoins, de favoriser le développement économique, social et culturel ainsi que de réaliser l'unité et la cohésion nationale.

Si les autres entités administratives ont été opérationnelles dès l'entrée en vigueur du découpage en 2012, les districts sont restés longtemps non fonctionnels excepté ceux d'Abidjan et Yamoussoukro. C'est en juin 2021 que le Président de la République a procédé à la signature d'un décret de nomination des Ministres-Gouverneurs des autres districts autonomes.

Les limites territoriales du découpage administratif en vigueur sont matérialisées par la carte suivante.

Figure 4 : Découpage administratif en vigueur en Côte d'Ivoire



Source : Centre d'Information Géographique et du Numérique (CIGN) – BNETD

3.3 Economie ivoirienne

3.3.1 Principales périodes de l'économie ivoirienne

L'évolution de la situation économique ivoirienne peut être schématisée par les grandes périodes remarquables ci-dessous depuis les indépendances jusqu'à aujourd'hui.

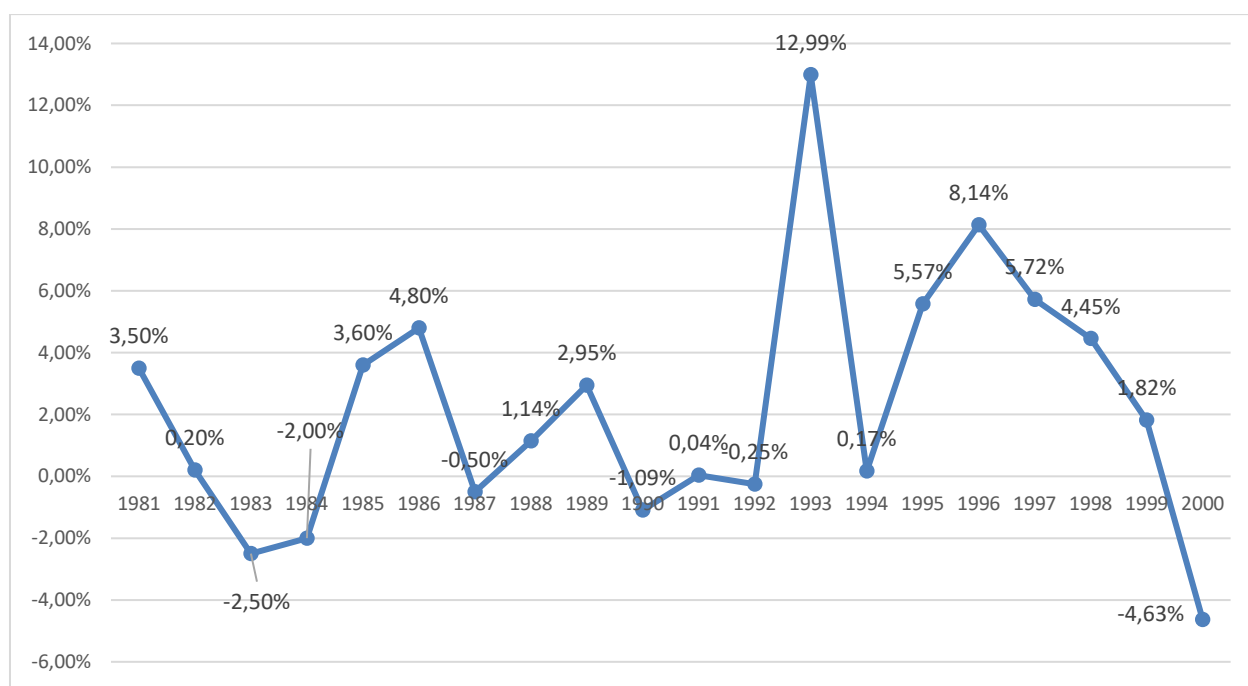
▪ Période 1960 – 1980

La Côte d'Ivoire a enregistré une forte croissance économique sur la période allant de 1960 à 1980 avec une croissance annuelle moyenne du PIB située autour de 7%.

▪ Période 1980 – 2000

La période suivante allant de 1980 à l'an 2000 a été marquée par une profonde crise économique liée à la chute des prix des matières premières, au renchérissement du cours du dollar et du pétrole ainsi qu'au repli des investissements publics. Les conséquences de cette récession économique ont entraîné un déficit budgétaire élevé et chronique, une explosion de la dette publique et une évolution en dents de scie de la croissance du PIB tel que matérialisée par la figure suivante.

Figure 5 : Evolution du PIB entre 1981 et 2000



Source : Exploitation des données de la Banque Mondiale (BM)

▪ Période 2001 – 2010

La décennie 2001 – 2010 a été marquée par la rébellion armée qui a conduit à une division du pays en une partie nord et une partie sud, ainsi que la gestion d'une longue crise qui découlera de cette situation.

Les activités économiques sur cette période ont été marquées par :

- Une croissance négative du PIB entre 2001 et 2003 qui correspond au point fort des affrontements armés entre rebelles et troupes gouvernementales.
- Une croissance moyenne annuelle du PIB de 2.0% entre 2003 et 2010 malgré la crise post-électorale qui a débuté fin 2010.

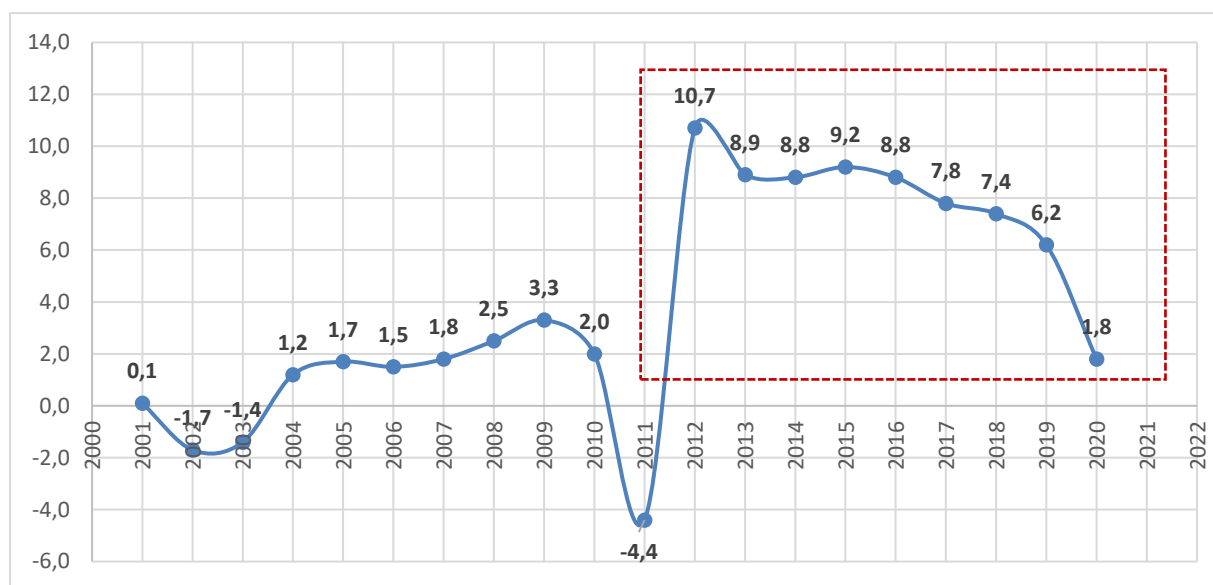
▪ Période après 2010

La grave crise postélectorale qui est survenue de décembre 2010 à Avril 2011 a eu un effet néfaste sur l'économie du pays avec son corollaire de pillage et de destruction du matériel de production des entreprises et autres opérateurs.

Suite à la fin de la crise, d'importantes actions ont été entreprises afin d'obtenir rapidement la normalisation de la situation économique et sécuritaire du pays. La période d'après 2011 est donc considérée comme la période post conflit qui marque le retour à la paix et la restauration de l'intégrité territoriale, la reconstruction nationale et la relance économique.

Les perspectives sont assez encourageantes surtout avec l'appui massif des institutions internationales pour booster le redécollage de l'économie ivoirienne qui a retrouvé toute sa plénitude avec l'atteinte du point d'achèvement de l'Initiative PPTE obtenu fin juin 2012, en témoigne l'évolution du taux de croissance du PIB sur la période après 2011 retracé à travers le graphe ci-dessous.

Figure 6 : Evolution du taux de croissance du PIB ivoirien à partir de 2000



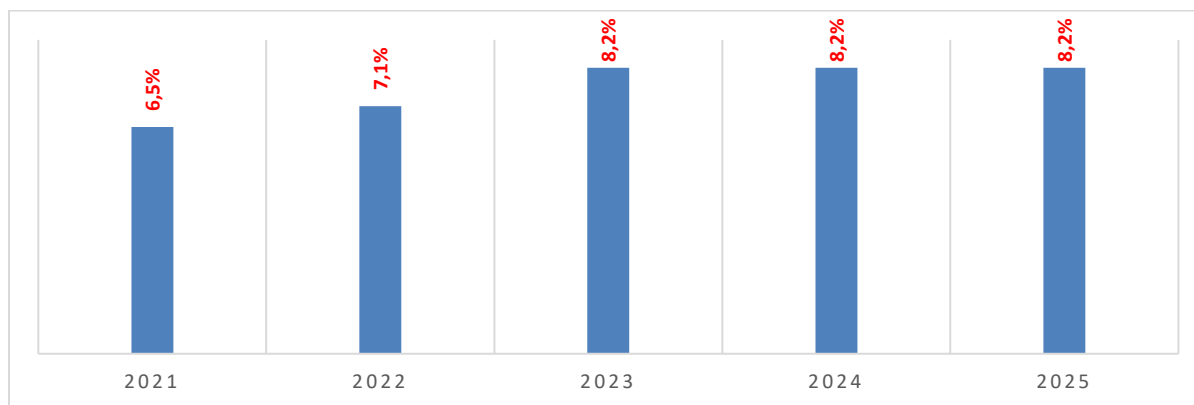
Source : Exploitation des données de la Banque Mondiale (BM)

Sur la période 2011 – 2019 le PIB oscille entre 6,2% et 10,7% par an. Cette performance de l'activité économique post-crise a été réalisée grâce à d'importants investissements à la faveur de la reconstruction du pays au nombre desquels l'on peut mentionner les Plans Nationaux de Développement (PND).

Toutefois l'année 2020 apparaît comme une anomalie dans cet élan d'évolution de l'économie ivoirienne avec un taux de croissance du PIB de 1,8% selon la Banque Mondiale. Cette chute du taux de croissance, bien que demeurant positif il faut le souligner, s'explique par la Pandémie de Covid-19 qui a secoué le monde entier et causé le ralentissement et/ou l'arrêt de plusieurs secteurs d'activité économique à travers le monde entier y compris la Côte d'Ivoire.

Heureusement que les effets ainsi que la propagation de la maladie ont été maîtrisés surtout par le gouvernement ivoirien qui a mis des moyens colossaux en la matière pour y parvenir. Ainsi la période 2020 – 2025 devrait voir un rebond de l'activité socio-économique tel que le prévoit les prévisions ci-dessous de croissance du PIB sur ladite période.

Figure 7 : Prévisions de croissance du PIB sur la période 2020 – 2025



Source : MPMEF / Direction Générale de l'Economie / Direction de la Conjoncture et de la Prévision Economiques, Institut National de la Statistique (INS) – Version du 15 juin 2021

Selon la Direction Générale de l'Economie Ivoirienne, avec une tendance globale à la hausse, le taux de croissance du PIB ivoirien se situe entre 6,5% et 8,2% entre 2021 et 2025.

❖ Plans Nationaux de Développement (PND)

❑ PND 2012-2015 & PND 2016-2020

Le contexte de développement du pays est marqué depuis 2012, par l'inscription des stratégies et politiques publiques dans un cadre cohérent de planification de court, moyen et long termes. Ces stratégies visent à assurer la transformation économique et sociale du pays en vue d'améliorer le bien-être des populations à travers la réduction de la pauvreté et des inégalités. Dans cette dynamique, deux (02) plans nationaux de développement, PND 2012-2015 et 2016-2020 ont été élaborés et mis en œuvre en cohérence avec l'Etude Nationale Prospective « ENP Côte d'Ivoire 2040 » dont la vision est « *La Côte d'Ivoire, puissance industrielle, unie dans sa diversité culturelle, démocratique et ouverte sur le monde* ».

La mise en œuvre du PND 2012-2015 a permis de repositionner la Côte d'Ivoire parmi les pays ayant les plus fortes performances économiques avec un taux de croissance annuel moyen du PIB (avant rebasage du PIB) de 9,6% sur la période.

Le second Plan (PND 2016-2020), quant à lui, ambitionnait d'accélérer la marche de la Côte d'Ivoire vers l'émergence en garantissant une croissance forte, soutenue et inclusive dans un cadre macroéconomique stable, solidaire et générateur d'emplois. Dans cette optique, il a été bâti autour de cinq (05) axes stratégiques qui sont : (i) le renforcement de la qualité des institutions et de la bonne gouvernance ; (ii) l'accélération du développement du capital humain et du bien-être social; (iii) l'accélération de la transformation structurelle de l'économie par l'industrialisation; (iv) le développement des infrastructures harmonieusement réparties sur le territoire national et la préservation de l'environnement ; et (v) le renforcement de l'intégration régionale et de la coopération internationale.

La mise en œuvre du PND 2016-2020 a permis à la Côte d'Ivoire de poursuivre son dynamisme de développement sur la période 2016-2019, en dépit d'un contexte mondial défavorable marqué notamment par les tensions commerciales et la baisse des cours des matières premières.

Au plan économique, le taux de croissance du PIB réel s'est élevé en moyenne à 6,9%, largement au-dessus de celui de l'Afrique subsaharienne. Le revenu par tête a ainsi progressé de 13,6% entre 2016 et 2019, pour s'établir au-dessus de 1700 dollars à prix constant 2010 en 2019, supérieur à ceux du Nigeria et du Ghana.

Par ailleurs, l'inflation a été maîtrisée en dessous de 3% sur toute la période. Le déficit budgétaire s'est progressivement réduit pour s'établir à 2,3% du PIB en 2019. Le taux d'endettement est

ressorti à 38,8% du PIB. Ainsi, la Côte d'Ivoire a respecté tous les critères de convergence de premier rang de l'UEMOA à fin 2019. Quant au déficit courant, il a été contenu à moins de 4% du PIB sur toute la période grâce notamment à la bonne tenue de l'excédent commercial.

Cette solidité du cadre macroéconomique de la Côte d'Ivoire a été relevée par les services du Fonds Monétaire International (FMI) au cours de l'ensemble des revues du programme économique et financier 2016-2019 soutenu par la Facilité Elargie de Crédit (FEC) couplée avec le Mécanisme Elargi de Crédit (MEDC).

C'est fort de ses fondements, que l'économie ivoirienne a été particulièrement résiliente en 2020 face à la pandémie à coronavirus (COVID-19). Ainsi, le taux de croissance est estimé à 2% (par la partie ivoirienne) alors que la plupart des pays dans le monde ont observé une récession en 2020. Le déficit budgétaire est ressorti à 5,5% du PIB en 2020. Le taux d'endettement est de 47,8% du PIB en 2020.

Au regard du progrès économique réalisé à travers ces deux (2) PND cités, le gouvernement ivoirien a mis en place le PND 2021-2025.

▣ PND 2021-2025

Le PND 2021-2025, en plus de capitaliser les priorités de développement internationales et régionales notamment les Objectifs de Développement Durable (ODD) et la vision 2063 de l'Union Africaine, est fondé sur les visions de développement à long terme issues de : (i) l'Etude Nationale Prospective Côte d'Ivoire 2040 (ENP CI-2040) et ; (ii) du Plan Stratégique Côte d'Ivoire 2030 (PS CI2030).

Le PND 2021-2025 ambitionne de lever les obstacles résiduels à la transformation structurelle de l'économie amorcée avec la mise en œuvre des précédents Plans de Développement.

Le programme Présidentiel qui invite à bâtir « Une Côte d'Ivoire meilleure, Une Côte d'Ivoire Solidaire » constitue le premier fondement du PND 2021-2025. Il ambitionne d'accélérer la transformation économique et sociale de la Côte d'Ivoire vers son achèvement à l'horizon 2030 avec une participation plus importante de toutes les forces vives de la Nation avançant ensemble en rang serré vers une croissance plus inclusive.

Il faut rappeler que la vision de l'ENP CI-2040 repose sur quatre piliers : (i) la Côte d'Ivoire, puissance industrielle ; (ii) la Côte d'Ivoire, une nation unie dans sa diversité culturelle ; (iii) la Côte d'Ivoire, une nation démocratique et ; (iv) la Côte d'Ivoire, ouverte sur le monde.

Ainsi, la vision du PND 2021-2025 est de « **placer l'Ivoirien au cœur du développement économique et social de son pays** ». Elle s'appuie sur une approche organisée, volontariste et inclusive pour conduire la Côte d'Ivoire au rang des pays à revenu intermédiaire au terme de la présente décennie.

Autour du programme global du PND en général et le PND 2016-2020 en particulier, l'on a vu plusieurs autres initiatives à fortes colorations sociales notamment :

▣ Le Programme National de Développement Sanitaire (PNDS)

La Côte d'Ivoire s'est engagée dans la redynamisation de sa politique de développement à travers l'élaboration de son second Plan National de Développement (PND) pour la période 2016-2020, dans l'optique d'atteindre l'émergence à l'horizon 2020.

Pour traduire cette ambition dans le secteur de la santé et répondre efficacement aux problèmes de santé qui entravent le développement du pays, le ministère en charge de la santé, a conduit le processus de planification sectorielle. Ce processus a abouti à la rédaction du Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) 2016-2020, document de stratégie nationale en matière de politique sanitaire.

Ce Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) 2016-2020 traduit la volonté du Pays

d'apporter des réponses efficaces aux problèmes sanitaires rencontrés qui se caractérisent par des niveaux de morbidité et de mortalité élevés touchant plus particulièrement la femme et l'enfant.

Il est le résultat d'un processus inclusif, participatif et consensuel de l'ensemble des acteurs du système sanitaire national.

Le PNDS 2016-2020 s'est fondé sur les orientations stratégiques de la Santé retenues dans le PND 2016-2020 et visait à améliorer l'état de santé et le bien-être des populations. A cet effet, 06 axes d'intervention avaient été définis et devraient être atteints :

- (i) La Gouvernance et le leadership du secteur de la santé sont renforcés à tous les niveaux de la pyramide sanitaire ;
- (ii) Le financement interne et externe du système de santé est amélioré ;
- (iii) L'offre de service de qualité est disponible et l'utilisation est augmentée ;
- (iv) La morbidité et la mortalité liées aux principales maladies sont réduites d'ici 2020 de 50% ;
- (v) La santé de la mère, du nouveau-né, de l'enfant, des adolescents et des jeunes est améliorée d'ici 2020 de 50% ;
- (vi) La prévention et la promotion de la santé sont renforcées.

La mise en œuvre de ce plan devrait se faire à tous les niveaux de la pyramide sanitaire avec la pleine participation des secteurs public et privé, de la Société Civile et avec l'appui des partenaires techniques et financiers tout en prenant en compte les stratégies et actions retenues dans ledit plan.

Un plan de suivi et évaluation du PNDS a été élaboré. Des indicateurs d'intrants, de processus, d'effets et d'impact mentionnés dans le diagnostic sectoriel devraient être utilisés au fil du temps pour apprécier les niveaux de progrès obtenus et apporter des mesures correctives.

D'un coût global de 2 391,6 milliards de FCFA, dont 23 % en dépenses d'investissement et 77 % en dépenses de fonctionnement, l'exécution de ce PNDS devrait permettre non seulement de recréer les conditions d'un développement harmonieux et cohérent du secteur sanitaire, mais aussi de satisfaire les besoins essentiels de la population en matière de santé.

□ Le Programme Social du Gouvernement (PS Gouv)

Le gouvernement, lors du premier conseil des ministres de l'année 2019 a mis en place un programme social dénommé PS Gouv 2019-2020. Ce Programme social du gouvernement devait permettre d'accélérer la mise en œuvre du PND 2016-2020 du dispositif qui comprend plus de 156 actions prioritaires contenues dans 12 projets phares à impact large et rapide.

Il s'agit notamment :

- Du renforcement du programme de gratuité ciblé,
- De l'opérationnalisation progressive de la CMU ;
- De l'intensification et de l'élargissement de la couverture des bénéficiaires des programmes de filets sociaux productifs ;
- Du développement d'activité d'autonomisation en faveur des jeunes et des femmes ;
- De la baisse du tarif social de l'électricité ;
- Du renforcement du programme d'accès à l'eau potable en milieu rural ;
- De l'accélération du programme des logements sociaux.

L'Etat devait supporter sur fonds propre quelques 300 milliards quand plus de 250 milliards de francs CFA a été obtenus auprès de partenaires au développement. Le montant restant devait être recherché sur les marchés mondiaux, dans les deux années qui suivaient la mise en place du programme.

Pour la mise en œuvre du programme, le gouvernement prévoit la mise en place d'un comité de pilotage impliquant les organes et structures gouvernementaux, les collectivités locales, les partenaires techniques et financiers ainsi que le secteur et la société civile, en vue d'en assurer une bonne conduite.

Doté d'une enveloppe de 727,5 milliards FCFA, ce programme vise à impacter davantage le quotidien des populations ivoiriennes notamment les couches les plus vulnérables, à travers un meilleur accès aux services sociaux de base et une réduction du coût de la vie.

3.3.2 Principaux secteurs de l'économie

3.3.2.1 Secteur Agricole

Pilier du développement économique de la Côte d'Ivoire, le secteur agricole emploie plus de 2/3 de la population active du pays. Il représente environ 30% du PIB et engendre 68% des recettes d'exportation. Par extension, le secteur agricole regroupe l'agriculture, l'exploitation forestière, les ressources animales. Ce secteur d'activité est fortement dominé par le binôme café-cacao qui représente à lui seul, 25% du PIB. L'agriculture s'appuie sur trois composantes que sont : les cultures de rente et industrielles, les cultures vivrières et céréalières.

Le processus de développement agricole a été fortement perturbé par la crise. La relance va nécessiter un nouveau dynamisme qui tient compte des effets de cette crise et du nouveau contexte mondial. Dans cette optique, deux types de stratégies sont visées par le secteur agricole :

- Consolider la base agricole actuelle par le développement des circuits de collecte, de distribution et par la promotion de l'agriculture moderne intensive en lieu et place de l'agriculture extensive ;
- Diversifier les productions agricoles en s'appuyant sur les avantages comparatifs (potentiel, coûts, etc.).

3.3.2.2 Secteur Minier, Energétique et Industriel

La stratégie du Gouvernement au niveau de ce secteur est l'accroissement du taux de transformation des produits agricoles et miniers et la modification de la structure des exportations au profit des produits industriels. Cette politique du Gouvernement comportera les axes suivants :

- Renforcer la compétitivité des coûts des facteurs de production ;
- Favoriser la transformation sur place des produits agricoles et miniers ;
- Promouvoir l'élargissement du marché par la politique de l'intégration ;
- Promouvoir le développement des petites et moyennes industries à valeur ajoutée élevée.

La stratégie dans le domaine des mines consistera à accroître la production minière pour diversifier les bases de développement par l'augmentation de la contribution de cette branche dans la valeur ajoutée nationale. La mise en œuvre de cette stratégie se traduira par la production de gisements déjà en exploitation et la mise en valeur de gisements miniers déjà identifiés. Il s'agit essentiellement des mines d'or d'Ity, d'Afema, d'Angovia, d'Agbaou et de Kocoumbo, des gisements de nickel latéritiques (Biankouma-Touba), de manganèse (Grand Lahou et Odienné), de Tantalite (Issia), de cuivre, de nickel et de platine (Biankouma) ainsi que les champs de pétrole

et de gaz au large de nos côtes.

3.3.2.3 Secteur des Services

Le secteur tertiaire, principalement les services a été jusqu'ici un secteur entraîné dont le développement repose sur l'expansion des autres secteurs économiques. La stratégie de développement de ce secteur reposera sur ses avantages comparatifs. Il sera donc développé pour assurer le rôle privilégié de la Côte d'Ivoire dans la sous-région à travers :

- La promotion du tourisme ;
- La confirmation, au niveau des transports, du rôle de la Côte d'Ivoire en tant que principale plate-forme de transit et de transbordement de la sous-région ;
- Le développement des moyens de télécommunications ;
- Le développement de la bourse des valeurs d'Abidjan, des services des banques et des assurances qui permettra à la Côte d'Ivoire de devenir une importante place financière de la sous-région.

3.4 Principales caractéristiques du secteur des Transports en Côte d'Ivoire

Le transport se trouve au cœur des politiques de développement économique de la Côte d'Ivoire, car il a contribué significativement au développement socio-économique du pays au cours des trente dernières années. En effet, l'économie nationale bénéficie de l'ensemble des quatre modes de transport (routier, ferroviaire, maritime et aérien). Elle dispose d'une façade maritime de 500 km et de deux ports (Abidjan et San Pedro), d'un réseau routier avec un linéaire de 82.090 km de routes dont plus de 6 600 km de routes revêtues, d'une liaison ferroviaire de 1 100 km reliant la Côte d'Ivoire au Burkina Faso et enfin d'un aéroport International qui ouvre le pays sur le reste du monde.

3.4.1 Sous-secteur des transports routiers

Le transport routier assure la majeure partie des déplacements internes et des échanges avec les pays voisins. Pour soutenir le développement économique, et tirer profit de son poids dans la sous-région ouest africaine, la Côte d'Ivoire s'est dotée d'un réseau routier performant dont l'évolution du linéaire est retracée dans le Tableau suivant.

Tableau 1 : Evolution du réseau routier ivoirien (en km)

Année	1960	1980	1990	1995	2000	2015
Routes revêtues	680	3 100	5 130	5 800	6 514	6 608
Route en terre	24 320	42 300	56 751	62 241	75 482	75 482
Total réseau	25 000	45 400	61 881	68 041	81 996	82 090

Source : AGEROUTE (Agence de Gestion des Routes)

Tableau 2 : Répartition du réseau routier en fonction de la classification (en km)

Catégorie	Autoroute	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Total
Routes revêtues	230	4 513	1 745	120		6 608
Route en terre		2 493	6 526	35 347	31 116	75 482
Total	230	7 006	8 271	35 467	31 116	82 090

Source : AGEROUTE (Agence de Gestion des Routes)

Avec un patrimoine routier relativement faible, portant sur 25 000 km de routes dont 700 km revêtues en 1960, la Côte d'Ivoire a développé une vigoureuse politique de construction de routes, avec le concours des bailleurs de fonds, qui fera doter ce pays de l'un des réseaux les plus denses en Afrique subsaharienne avec un linéaire cumulé en 2000 d'environ 82 000 km de routes dont 6 514 km de routes bitumées.

Ainsi, en 40 ans la Côte d'Ivoire a plus que triplé son réseau routier quand elle multipliait par plus de 9 le linéaire de routes bitumées. Le réseau routier ivoirien, aujourd'hui long de 82 090 km, se répartit en cinq classes :

- Les autoroutes, d'un linéaire de 230 km ;
- Les routes nationales A, reliant les chefs-lieux de préfecture entre eux et assurant les principales liaisons inter-états longues de 7 006 km dont la plupart (64%) est bitumée ;
- Les routes régionales B, reliant les chefs-lieux de sous-préfecture entre eux et assurant la connexion au réseau A, d'un linéaire de 8 271 km ;
- Les routes C, desservant les villages à partir des réseaux A et B ou reliant les villages aux chefs-lieux de préfecture et de sous-préfecture, longues de 35 467 km ;
- Les pistes rurales D, reliant les villages entre eux et les villages aux campements, d'un linéaire de 31 116 km.

L'évolution du réseau bitumé montre l'effort important du Gouvernement ivoirien qui a construit 6 514 km de routes en 40 ans, soit une moyenne de 163 km de routes par an, même s'il faut toutefois noter que cette évolution a été freinée depuis l'an 2000 qui correspondant au début de la crise politico-militaire ivoirienne.

Avec une densité moyenne de 25 km de routes pour 100 Km², le réseau existant, bien que de qualité inégale dessert l'ensemble du pays. Malheureusement, ces dernières années, du fait de l'accentuation de la crise, les budgets d'entretien ont été considérablement réduits provoquant ainsi une dégradation prononcée de l'état des routes. En effet :

- En ce qui concerne les routes revêtues, plus de 4 000 km, soit plus de 60% du réseau ont un âge moyen variant entre 15 et 30 ans et nécessitent une réhabilitation ;
- S'agissant du réseau en terre, le niveau de service est dans l'ensemble faible avec une dégradation avancée de plus de 25 000 Km.

Dans le cadre de la reconstruction post crise électorale de 2010, et conformément au plan national de développement, le Gouvernement a mis en œuvre une politique vigoureuse d'entretien, de renforcement du patrimoine existant d'une part et la construction de nouvelles routes bitumées d'autre part. Cette volonté s'est traduite par la mise en œuvre, conformément au PND 2012 – 2016, d'un vaste programme d'entretien routier sur toute l'étendue du territoire qui a permis de remettre à niveau une partie du réseau. Ce programme s'est poursuivi sur la période 2016-2020 vu l'importance des besoins dans le secteur. A cela, il faut ajouter le programme de renforcement des routes bitumées existantes et la construction de nouvelles routes et autoroutes dont les travaux de plusieurs sections sont en cours actuellement sur toute l'étendue du territoire national.

3.4.2 Sous-secteur des transports ferroviaires

La Côte d'Ivoire est desservie par une seule ligne de chemin de fer construite entre 1905 et 1954 reliant Abidjan à Kaya au Burkina Faso. Cette ligne, longue de 1 238 km dont 776 se trouvent en Côte d'Ivoire est généralement à une seule voie. Le chemin de fer est jalonné par 35 gares et 18 haltes permettant un rapport d'échanges de marchandises et de passagers.

Le secteur ferroviaire joue un rôle prépondérant tant au plan national qu'international compte tenu de sa localisation géographique dans le pays et de sa jonction au pays de l'hinterland. Ceci se traduit au plan national par l'acheminement des biens de consommation importés ou produits localement notamment les produits vivriers des zones rurales vers les grandes villes ou des grands centres de production et ports vers les villes moyennes et les zones rurales de la Côte d'Ivoire, et au plan international par l'important transport de transit à destination du Mali, du Niger et principalement du Burkina Faso.

Le chemin de fer est exploité par un opérateur privé (SITARAIL) dans le cadre d'une concession avec les Etats de Côte d'Ivoire et du Burkina-Faso. Le transport de marchandises demeure l'activité principale de la SITARAIL car l'activité de transport de voyageurs est restée marginale depuis 2003. Il a été sous-traité par SITARAIL à un opérateur économique depuis le mois d'avril 2004.

Dans le domaine ferroviaire, il faut souligner qu'un important projet devrait voir le jour à court terme. Il s'agit du Métro d'Abidjan. Sur la base du partenariat ivoiro-français qui existe depuis toujours et confirmé par le présent projet, les chefs d'Etats ivoiriens et français ont procédé le 30 novembre 2017 à la pose de la première pierre du projet du métro d'Abidjan. Celui-ci devrait permettre le transport quotidien de près de 500.000 abidjanais, de la périphérie d'Anyama jusqu'aux portes de l'aéroport en traversant 8 des 10 communes de la capitale économique.

3.4.3 Sous-secteur des transports maritimes

La Côte d'Ivoire dispose de deux ports : le Port Autonome d'Abidjan (PAA) et le Port Autonome de San-Pedro (PASP). Ces deux infrastructures revêtent une importance stratégique pour l'économie ivoirienne dans la mesure où elles facilitent l'exportation des produits de base générateurs de devises, et l'importation des matériaux de construction et de produits essentiels de consommation.

Le Ministère des Transports a la responsabilité institutionnelle de ce secteur qui est exercée, au niveau opérationnel par les deux autorités portuaires d'Abidjan et de San-Pedro. Le Ministère de l'Economie et des Finances y est représenté à travers les douanes pour la perception des droits de douanes.

3.4.3.1 Port Autonome d'Abidjan (PAA)

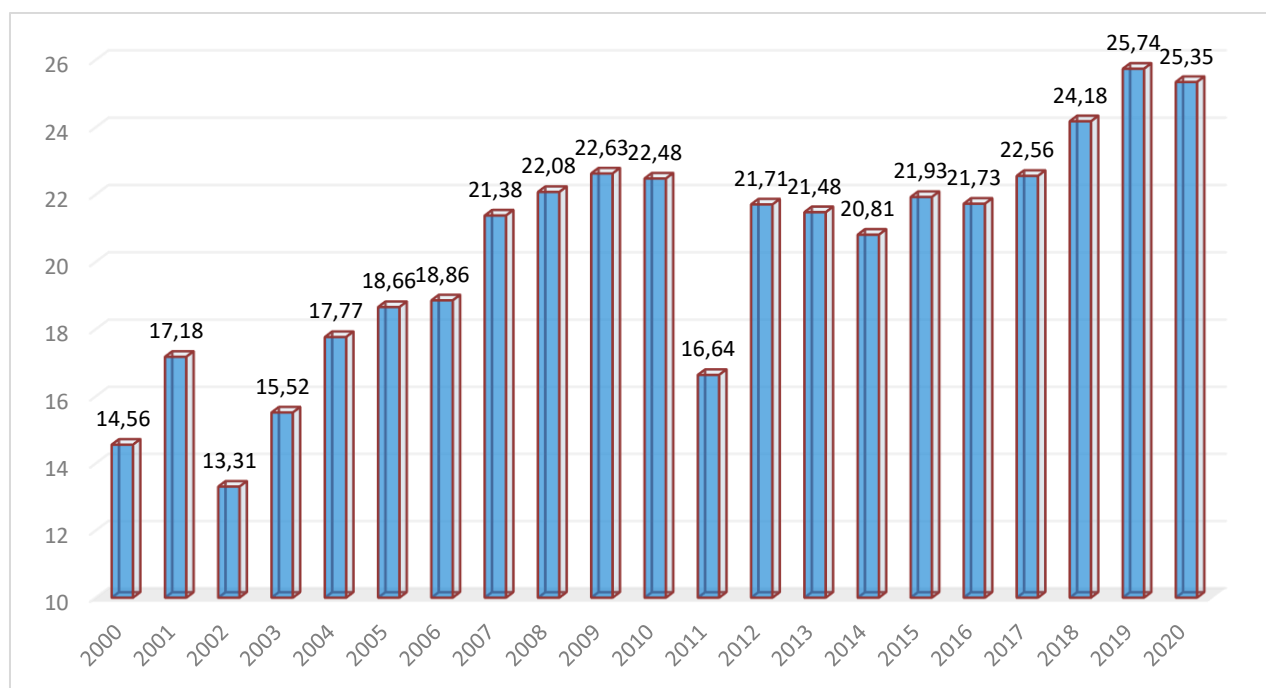
Les échanges extérieurs de la Côte d'Ivoire qui représentent 65% du produit intérieur brut, s'effectuent à 95% par voie maritime dont 90% sont traités au Port Autonome d'Abidjan (PAA). Plus de 85% des recettes douanières sont générées au PAA qui abrite plus de 60% des plus grandes

entreprises industrielles du pays.

Le trafic portuaire d'une manière générale depuis l'année 2000 est en nette croissance excepté quelques années où l'on note une chute du niveau du trafic, liée à des événements précis.

L'évolution du trafic portuaire de marchandises au port d'Abidjan est retracée par la figure suivante.

Figure 8 : Evolution du trafic de marchandises au PAA (en millions de tonnes) depuis 2000



Source : Réalisé avec les données du PAA

Le trafic total de marchandises au port d'Abidjan est globalement passé de 13,31 tonnes en 2002 (le niveau le plus bas) à 25,74 tonnes en 2019 (le niveau le plus élevé). Le taux d'évolution moyen annuel du trafic portuaire d'Abidjan est de 3,6% sur la période 2000 - 2020.

Néanmoins le port d'Abidjan a enregistré des pertes de trafics important :

- Entre 2001 et 2004, du fait de la crise intervenue en 2002. En effet, l'aggravation du facteur risque-pays en Côte d'Ivoire consécutif aux troubles socio-politiques et officialisé par l'ONU par la déclaration du pays au niveau 4 de son système de gestion de la sécurité, a entraîné une forte augmentation des primes d'assurance des navires et chalutiers desservant les ports ivoiriens ;
- En 2011, à cause des événements survenus au lendemain des élections présidentielles de fin 2010. L'année 2011 fut de ce fait l'année où les chargeurs et autres spécialistes du transport maritime ont préféré transporter ou faire transiter leurs tonnages via d'autres ports africains concurrents ou de substitution.

3.4.3.2 Port Autonome de San Pédro (PASP)

Deuxième port du pays, le Port de San Pédro assure environ 10% des échanges extérieurs.

À ce jour, le PASP a pour fonction principale l'exportation du bois, du cacao et de l'huile de palme. Son trafic est longtemps resté structurellement déséquilibré, dominé par les exportations à hauteur d'une moyenne de 80% du trafic global sur la période allant de 2002 à 2010. Le port se positionne en particulier comme le premier port mondial d'exportation de cacao et devance depuis plusieurs années le port d'Abidjan sur ce segment de marché.

Le tableau ci-dessous met en exergue respectivement l'évolution du trafic de marchandises ainsi que celle du trafic de conteneurs au Port de SAN PEDRO.

Tableau 3 : Evolution du trafic de marchandises au port de San Pedro entre 2010 et 2020

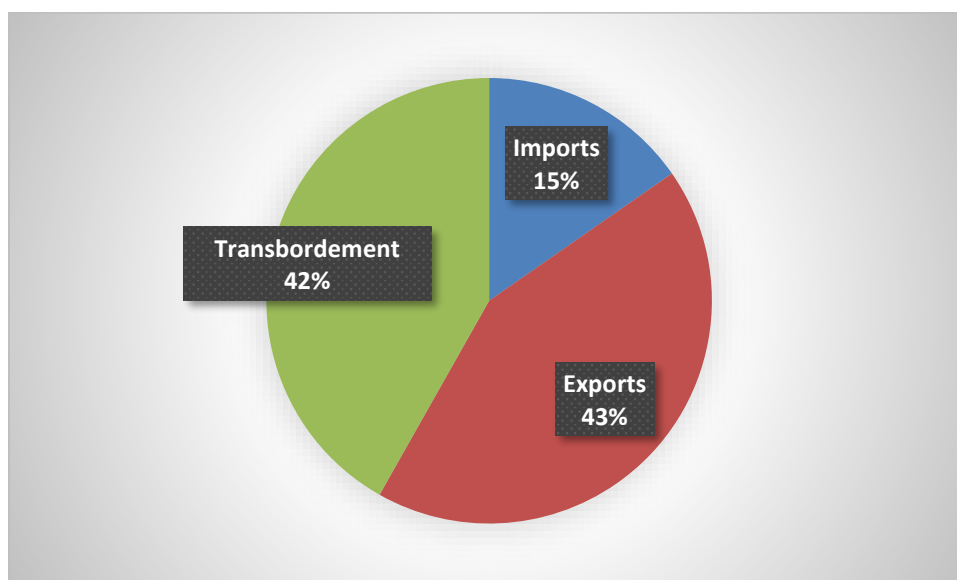
Années	Imports	Exports	Transbordement	Trafic total
2010	243 377	904 690	83 882	1 231 949
2011	186 554	980 393	638 189	1 805 136
2012	279 306	1 035 954	1 915 138	3 230 398
2013	251 233	1 139 606	2 934 826	4 325 665
2014	342 158	1 290 147	3 105 474	4 737 779
2015	594 691	1 390 614	2 866 085	4 851 390
2016	750 473	1 814 830	2 046 802	4 612 105
2017	905 409	1 992 069	1 633 171	4 530 649
2018	1 024 912	2 042 077	1 014 171	4 081 160
2019	1 028 528	2 987 005	1 050 152	5 065 685
2020	1 016 474	2 950 920	788 439	4 755 833

Source : Port Autonome de SAN PEDRO

Sur la période allant de 2010 à 2020, on assiste à une croissance moyenne du trafic de marchandises au Port de San Pedro d'environ 17% par an. Cette tendance globale croissante est freinée par moments notamment en 2020, date à laquelle le trafic s'établit à près de 4,76 millions de tonnes, soit une baisse de -6% par rapport à celui de 2019 qui demeure l'année où il a été enregistré le plus gros volume dépassant les 5 millions de tonnes de marchandises. Cette baisse qui s'explique en majeure partie par la crise sanitaire de Covid-19 résulte surtout du recul de marchandises en transbordement (-25%).

La structure d'ensemble du trafic de marchandises au port de San Pedro est présentée par la figure ci-dessous.

Figure 9 : Structure du trafic de marchandises sur la période 2010 – 2020

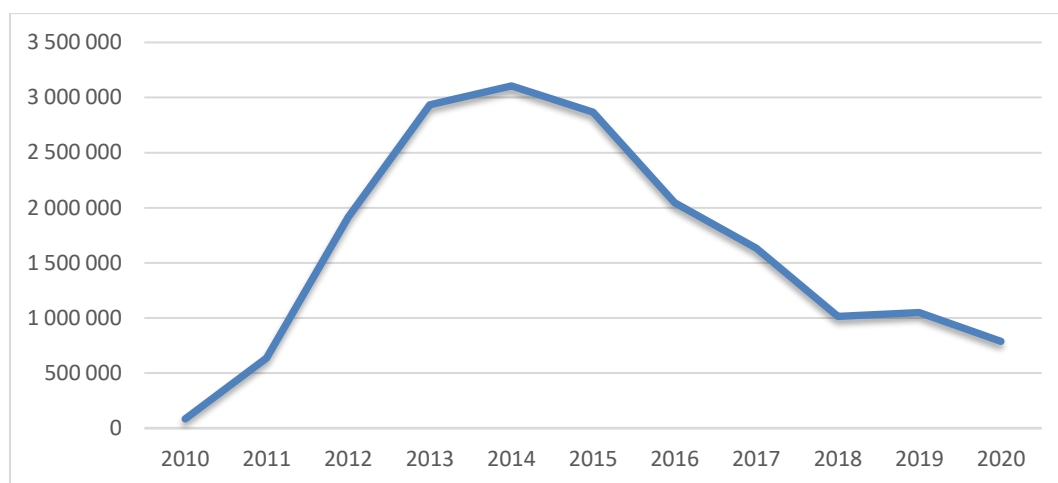


Source : Réalisé avec les données du PASP

Le trafic portuaire est dominé par les exportations et les transbordements sur la période allant de 2010 à aujourd'hui.

Pratiquement inexistant avant 2010, le trafic de transbordement connaît deux (2) évolutions bien distinctes tel que l'exprime le graphe ci-dessous.

Figure 10 : Evolution du trafic de transbordement au port de San Pédro



Source : Réalisé avec les données du PASP

Le trafic de transbordement au port de San Pédro croît significativement entre 2010 et 2014 avec un taux de croissance moyen annuel d'environ 230%. A partir de cette date (2014), l'on assiste à une chute drastique continue dudit trafic qui passe de plus de 3 millions de tonnes en 2014 à moins de 800 mille tonnes en 2020 avec un taux de croissance annuel moyen d'environ -19% entre 2014 et 2020.

3.4.3.3 Infrastructures aéroportuaires

Le secteur des transports aériens comprend les infrastructures aéroportuaires, les services aéronautiques, la flotte et les services de transport aérien.

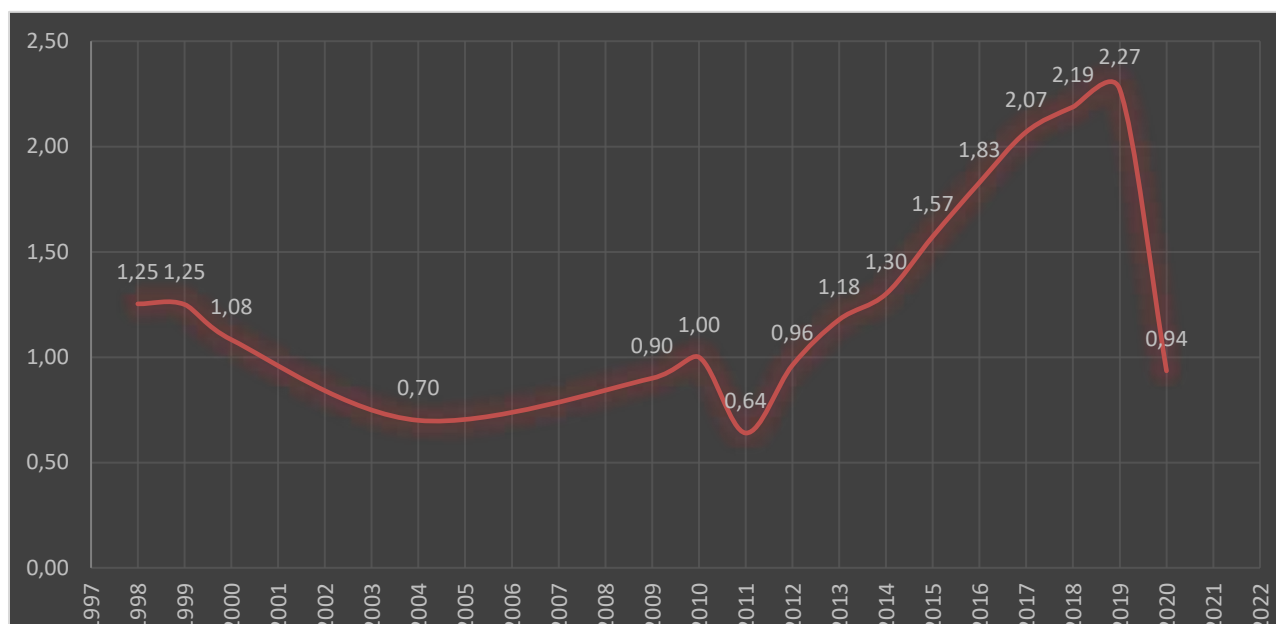
Au niveau des infrastructures aéroportuaires, la Côte d'Ivoire compte 27 aéroports et aérodromes ouverts à la circulation publique dont 3 de statut international (Abidjan, Yamoussoukro et Bouaké). Depuis juillet 1996, l'exploitation de l'aéroport Félix Houphouët-Boigny (FHB) d'Abidjan a été concédée à un opérateur privé (AERIA) et celle des aéroports de l'intérieur confiée à la SODEXAM.

3.4.3.4 Trafic de passagers

Avant le coup d'État de 1999 et la décennie de crise politico-militaire qui s'en est suivie, l'aéroport d'Abidjan était l'un des plus importants de l'Afrique de l'Ouest, avec un trafic passager dépassant le million de voyageurs à la fin des années 1990. La succession de crises politiques et militaires a sérieusement affecté l'image du pays et ont réduit l'importance de l'aéroport dans la sous-région en termes de trafic sur plusieurs années. Ainsi l'aéroport d'ABIDJAN a été classé au 29^e rang sur 50 aéroports africains en 2013 par l'Association Internationale des Aéroports (IAC) (Source : ACTUROUTES – 7 juin 2013).

Le trafic de voyageurs de l'aéroport de ces dernières années est retracé par le tableau ci-dessous.

Figure 11 : Evolution du trafic passager de l'aéroport d'Abidjan de 2006 à 2018



Source : Réalisé par le Consultant avec les données de AERIA

Depuis la concession de l'exploitation de l'aéroport d'Abidjan à AERIA dans les années 1996, l'évolution du trafic de passagers se caractérise par les grandes périodes suivantes :

- La période avant 2000, où, avant le coup d'Etat de fin 1999, le trafic de voyageurs atteignait la barre des 1,2 millions de passagers boosté par l'effet de la privatisation. L'on se rappelle d'ailleurs que le trafic de 1998, datant de cette période, est resté pendant longtemps le record de fréquentation de voyageurs pour cet aéroport, antérieurement au résultat de l'année 2014 ;
- La période 2000 – 2012 : marquée par une succession de crises, dont celle survenue aux lendemains des élections présidentielles de 2010 demeure une référence, a vu le trafic chuté en dessous de la barre du million de voyageurs, oscillant ainsi entre 600.000 et 1.000.000 de passagers et
- La période 2012 – 2019 : où grâce à l'effet conjugué de la normalisation du climat socio-politique et la confiance des investisseurs retrouvée, le trafic de passagers, dépassant la barre du million de voyageurs est en nette progression chaque année avec un taux de croissance moyen annuel de plus de 13% sur la période 2012 – 2019. Ce trafic est passé ainsi de 962.000 voyageurs en 2012 à environ 2,3 millions de passagers en 2019 ;
- La période après 2019 : la période 2020 reste une année sombre dans l'histoire du transport aérien comme dans bien d'autres secteurs d'activité. Ceci est dû à la maladie à Coronavirus (Covid-19) dont l'ampleur de la propagation spatiale a mené les autorités au niveau mondial à adopter des mesures de fermeture des différentes frontières terrestres, maritimes mais surtout aériennes aussi longtemps que cela a été jugé nécessaire. Cette situation a non seulement affecté drastiquement les déplacements des personnes mais aussi a coûté l'emploi à des centaines de milliers de personnes à travers le monde.

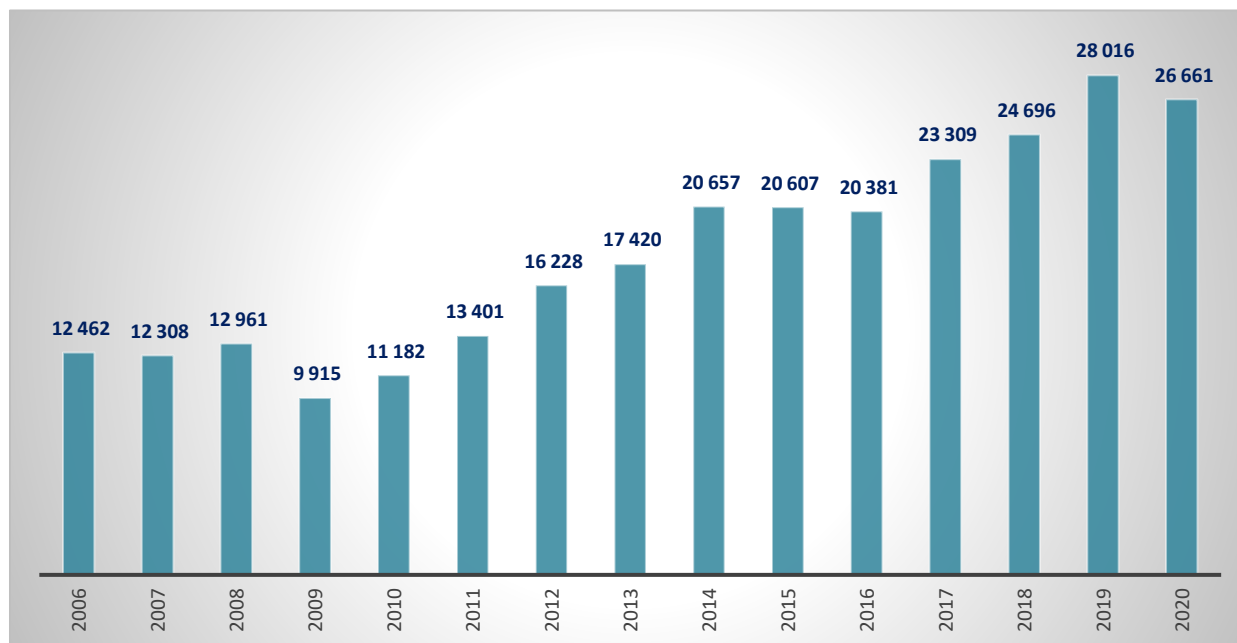
3.4.3.5 Trafic de fret

Le trafic de fret a globalement baissé de moitié entre 2000 et 2009, passant de plus de 21.000 tonnes (2000) à moins de 10 000 tonnes (2009) de fret.

On note cependant une reprise de la croissance dudit trafic depuis cette date. Ainsi l'on est passé d'un trafic de 11.182 tonnes en 2010 à 28 016 tonnes de fret en 2019.

L'évolution du trafic de fret est présentée par le graphe suivant.

Figure 12 : Evolution du Trafic fret de l'aéroport d'Abidjan de 2006 à 2020



Source : Réalisé par le Consultant avec les données de AERIA

Il ressort de l'analyse des données que le trafic de fret évolue globalement de façon croissante depuis 2009 à l'Aéroport d'Abidjan. Le taux de croissance moyen est d'environ 6,3% par an sur la période 2006 – 2020. Malheureusement cette forte croissance du trafic aérien de marchandises et particulièrement après 2011 a chuté de près de -5% en 2020 par rapport à l'année d'avant pour des raisons déjà évoquées (Covid-19).

3.4.3.6 Vols domestiques

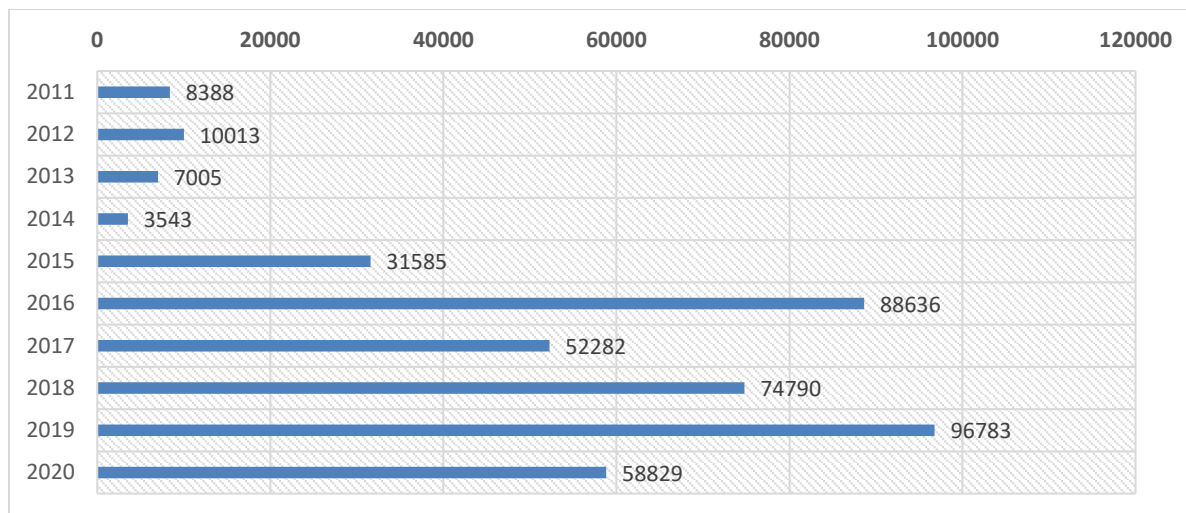
Dans la perspective de booster la relance économique au lendemain de la crise ivoirienne et pour atteindre son objectif de devenir un pays émergent, l'Etat de Côte d'Ivoire a repris le transport aérien domestique arrêté depuis la décennie d'avant.

De ce fait et à la faveur du démarrage des activités de la nouvelle compagnie aérienne nationale, Air Côte d'Ivoire, l'Etat a décidé de réhabiliter et de renforcer le dispositif technique de certains aéroports de l'intérieur. Sur la base du plan de desserte à court et moyen termes de cette compagnie, neuf (9) villes sont concernées, il s'agit de : Yamoussoukro, Daloa, Man, San-Pedro, Bondoukou, Bouna, Bouaké, Korhogo et Odienné.

Pour le moment, le vol domestique concerne cinq (5) des neuf (9) villes de l'intérieur à savoir San Pédro, Bouaké, Korhogo, Odienné et Man.

Les lignes suivantes présentent les principales statistiques sur le transport aérien domestique.

Figure 13 : Evolution du trafic annuel de passagers des aéroports domestiques desservis par Air Côte d'Ivoire entre 2011 et 2020



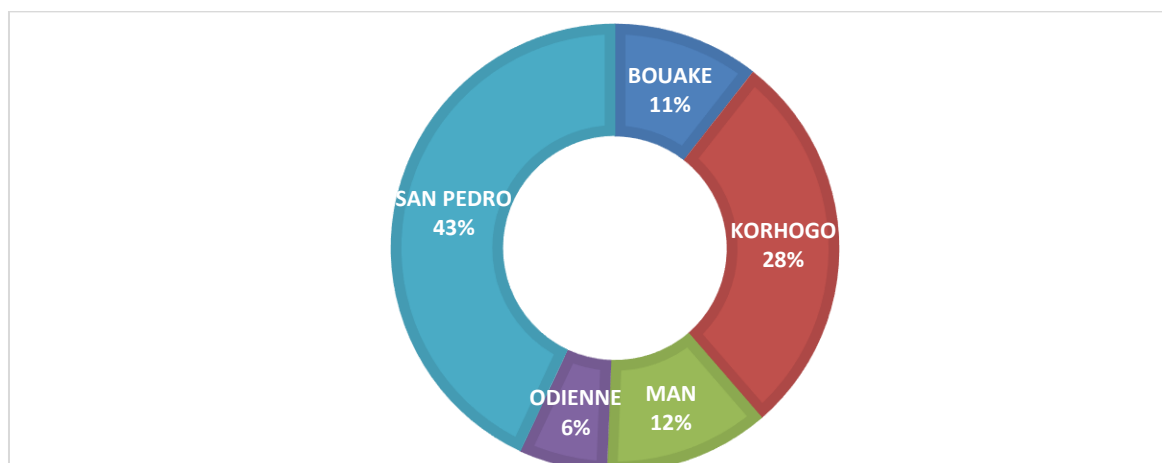
Source : Exploitation des données de l'ANAC

Le transport domestique a été longtemps réalisé par les aéroports de San Pédro et d'Odienné. C'est pratiquement en 2015 que ceux de Bouaké, Korhogo et Man ont repris leurs activités.

Depuis cette date (2015), on assiste globalement à une croissance régulière du nombre de passagers transportés dans les différents aérodromes notamment en 2016 et 2019 où respectivement environ 87.000 et 97.000 passagers ont été transportés par l'ensemble des vols domestiques de la compagnie Air Côte d'Ivoire.

Les aéroports de San Pédro, de Korhogo et de Man dominent le transport aérien tel que l'exprime le graphe ci-dessous.

Figure 14 : Répartition du nombre de passagers total de 2019 des vols domestiques entre les différents aéroports



Source : Exploitation des données de l'ANAC

L'aéroport de San Pédro est le plus sollicité et détient environ 43% des passagers transportés en 2019 tandis que celui d'Odienné est le moins fréquenté avec 6% des voyageurs.

4 PRESENTATION DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET

4.1 Définition et localisation de la zone d'influence du projet

4.1.1 Définition de la zone d'influence du projet

L'axe Zuénoula - Mankono, long de 80 km, est une route en terre qui comme l'ensemble du réseau routier ivoirien manque d'entretien régulier du fait de la raréfaction des budgets d'entretien. Ce qui offre des caractéristiques médiocres au niveau du tracé, de l'état de surface et au niveau du drainage. Par conséquent, elle n'est pas praticable en toutes saisons notamment dans les périodes de grandes pluies où de nombreuses coupures sont observées par endroits.

Le projet permettra de relier la région de la Marahoué à l'est du district du SASSANDRA-MARAHOUÉ, à celle du Béré dans le district du WOROBA. Plus spécifiquement, les zones directement concernées par ce projet sont les départements de Zuénoula et de Mankono.

La réalisation de ce projet aura donc pour effet le désenclavement du département de Mankono. Mankono étant le chef-lieu de région, son désenclavement constitue donc une priorité pour le développement de l'ensemble de la région du Béré. La réalisation de l'ensemble de ce projet offrira non seulement de meilleures conditions de circulation aux usagers mais aussi, elle facilitera les échanges avec la ville de Bouaké et les capitales politique (Yamoussoukro) et économique (Abidjan).

Ainsi, la zone d'influence du projet peut se définir à trois niveaux à savoir :

- La zone d'influence immédiate qui est constituée de l'ensemble des villes de Mankono et de Zuénoula ainsi que des localités situées sur l'axe du projet ;
- La zone d'influence directe qui inclut la zone d'influence immédiate concerne l'ensemble des départements de Mankono et Zuénoula voire les régions du Béré et de Marahoué ;
- La zone d'influence indirecte qui concerne principalement les Districts du WOROBA et du SASSANDRA-MARAHOUÉ et de manière plus étendue tout le reste du pays.

sous-préfectures suivantes : Bouandougou, Tiéningoué, Marandala, Sarhala et Mankono. Le département de Mankono couvre une surface de 10 660 km², ce qui en fait un des plus étendus du pays.

4.2.1.2 Aspects physiques

■ Le relief

Mankono est établie sur la ligne de crête qui sépare le bassin de la Marahoué à l'Ouest et celui du Béré à l'Est. Cette ligne de crête s'élève lentement du sud au nord de 350 à 400 m sur 15 à 20 km. Transversalement le relief descend vers les niveaux de la Marahoué (250 m) et du Béré (260 m). Les pentes sont généralement faibles et l'altitude moyenne est de l'ordre de 700 mètres caractérisée par de nombreux plateaux et plaines. Le relief de la région est assez diversifié, des formes linéaires, des chaînons et des barres rocheuses alternent avec de petits massifs constitués de dômes granitiques qui dressent leurs sommets jusqu'à 300 mètres.

■ Végétation

Sa végétation est constituée de forêts claires et de savanes arborées et est favorable aux cultures de rente, vivrières et maraîchères.

Ces formations sont constamment agressées par les activités des hommes telles que l'exploitation anarchique d'essences nobles, la production de charbon de bois et la création de plantations de café, cacao, hévéa et le surpâturage.

■ Sols

Les sols du Département de Mankono sont de type ferrugineux. Ils contiennent de nombreux sels minéraux et sont propice au développement d'une agriculture variée.

■ Hydrographie

L'hydrographie du Département de Mankono est constituée de trois (3) principaux cours d'eau à savoir, la Marahoué, qui sert de frontière naturelle avec le Département de Séguéla à l'Ouest, le Bandama blanc et son affluent le Bour à l'Est sert de frontière naturelle avec les Départements de Botro et de Béoumi, le Béré, affluent de la Marahoué qui traverse le Département en son milieu. Il convient de noter que tous ces cours d'eau sont peu profonds et par conséquent, non navigables. Outre ces cours d'eau, il existe des rivières et quelques marigots qui charrient les eaux de pluie pendant la saison des pluies.

■ Climat

La Région fait partie de la zone agro écologique dite « soudano-guinéenne » caractérisée par deux (02) saisons très distinctes :

- Une saison sèche qui dure quatre (04) mois (novembre-février) marquée par l'harmattan ;
- Une grande saison des pluies également de quatre (04) mois (mars-novembre).

La pluviométrie moyenne annuelle régionale est de 1200mm.

■ Géologie

La zone d'influence du projet est située sur un sol protérozoïque inférieur composé de granitoïdes homogènes à biotite. Sur les plateaux, les sols sont généralement ferralitiques à texture légère, sableuse et peu sablo-argileuse avec un faible pouvoir de rétention en eau. Là où les sols sont lessivés et acides, les cultures et même les plantes à cycle court deviennent aléatoires.

4.2.1.3 Cadre démographique

La population du département de Mankono est estimée à plus de 271 894 habitants en 2021 selon

le recensement général de la population de 2021. L'accroissement de la population est de l'ordre de 3,93% par an entre 1998 et 2021. Ce taux est supérieur à la moyenne nationale qui est d'environ 2,9% par an.

Le tableau ci-après fourni un récapitulatif des données sur la population selon le RGPH 2021.

Tableau 4: Récapitulatif des données du RGPH 2021 du département de Mankono

Département	Sous-préfecture ou commune	Hommes	Femmes	Total population	Rapport masculinité	Taille moyenne des ménages
Mankono	Bouandougou	23 612	21 882	45 494	1,08	4,7
	Mankono	39 359	34 806	74 165	1,13	6,2
	Marandalah	22 006	20 723	42 729	1,06	6,8
	Sarhala	22 617	19 834	42 450	1,14	4,5
	Tiéningboué	34 965	32 090	67 055	1,09	7,8
Total		142 560	129 334	271 894	1,10	5,9

Source : RGPH 2021 (INS)

Avec un rapport de masculinité supérieur à 1, il ressort de ce tableau qu'il y a plus d'hommes qu'il n'y a de femmes dans cette région.

Les groupes ethniques originaires de la région sont principalement les Koyaka, Wan, Sénoufo, Gouro, Sia et Mona. Les Koyaka d'origine malinké pratiquent le commerce et louent leurs terres aux populations Sénoufos, Burkinabé et Peuls qui consacrent l'essentiel de leur travail à l'Agriculture dont elles tirent principalement leurs revenus monétaires.

4.2.1.4 Activités socio-économiques de la zone d'influence du projet

A l'instar de la plupart des régions de Côte d'Ivoire, la principale activité socio-économique de la zone d'influence du projet est l'agriculture. Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 1998 (RGPH 98), environ 60% de la population active de la région a pour activité l'agriculture. Cela montre bien l'importance de l'activité agricole dans le développement économique de cette zone.

En termes de principaux produits agricoles de la zone d'influence du projet, l'on distingue :

■ Les cultures de rente

Les cultures de rente cultivées dans cette zone sont essentiellement : le Coton et l'Anacarde.

○ Le Coton

Quatre (04) sociétés cotonnières opèrent dans la région après la libéralisation de la filière en 1998. Ce sont :

- La Compagnie Ivoirienne pour le Développement des Textiles (CIDT) ;
- L'Ivoire-Coton (IC) ;
- La Compagnie Ivoirienne de Coton (COIC) ;
- La Société d'Exploitation Cotonnière (SECO).

Elles encadrent, collectent, industrialisent et commercialisent le coton. Chacune dispose d'au moins une usine d'égrenage dans leur périmètre respectif d'activité.

○ **L'Anacarde**

La production en 2021 de la noix brute de cajou appelée l'or brun est estimée à 169.000 tonnes. Le tableau suivant présente la production de 2017 à 2021.

Tableau 5: Production annuelle de noix de cajou Région du Béré

DESIGNATION	2017	2018	2019	2020	2021
Productions (tonnes)	123 027	137 328	130 000	136 905	169 000

Source : Direction Régionale du Ministère d'Etat, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural du Béré/ Mankono

■ **Les cultures vivrières**

Les cultures vivrières sont constituées principalement de féculents telles que l'igname, le manioc, la banane plantain, le taro, et la patate douce. L'on cultive également dans cette région des céréales que sont : le riz, le mil et le maïs.

La région est reconnue sur le marché national pour la qualité organoleptique de son igname klèglè dont elle approvisionne en grande partie les marchés d'Abidjan à partir de Mankono et Kounahiri. Les ventes de cette variété d'igname ne sont pas encore estimées annuellement.

Les produits maraîchers (gombo, tomate, aubergine, piment, chou, laitue, oignon, concombre) sont également produits mais les rendements obtenus sont à un niveau bas.

Les cultures fruitières (mangue, karité, orange, avocat) sont produites dans cette région.

La production de certaines cultures vivrières de la zone d'influence du projet est récapitulée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6: Récapitulatif de la production de cultures vivrières dans la région en 2007

Eléments	Arachides	Bananes Plantain	Igname Tardive	Igname Précoces	Maïs	Manioc	Riz
Production (t)	1 048	2 777	277 152	11 181	19 696	13 234	44 074
Superficie (ha)	1 155	1 107	32 227	1 233	8 439	1 614	31 829
Rendement (t/ha)	0,91	2,51	8,6	9,07	2,33	8,2	1,38

Source : ANADER

Le secteur du vivrier occupe environ 30% de la population active agricole. Il est pratiqué surtout par des autochtones.

■ **L'élevage**

L'élevage demeure après l'agriculture, le second secteur de l'économie du département de Mankono. Les principaux types pratiqués dans le département sont ceux des ovins, des caprins de la volaille et des bovins. L'élevage moderne des caprins et des ovins n'existe pas pour le moment dans le département. Les animaux sont élevés dans les villages et ne bénéficient d'aucun suivi. L'élevage moderne de la volaille est très peu développé dans le département. C'est uniquement à l'approche des fêtes que des éleveurs occasionnels se signalent avec des mises en place de bande de quelques centaines de têtes en moyenne. Enfin, l'élevage des bovins malgré tous les atouts du département, ne semble pas intéresser la population autochtone. Les troupeaux sédentaires

appartiennent aux allogènes sénoufo et aux étrangers venus de la sous-région (Maliens, Burkinabé et Nigériens).

4.2.1.5 Equipements socio-économiques de la zone d'influence du projet

L'essentiel des équipements socio-économiques de la zone d'influence du projet sont les centres de santé et les écoles.

■ Centres de santé

La région du Béré compte trente et un (31) aires de santé, avec un taux de fréquentation des services de santé de 21,07% en 2013.

Le District Sanitaire de Mankono compte :

- Un (1) Hôpital Général doté d'un bloc de Chirurgie, d'un Cabinet dentaire et d'une Maternité ;
- Deux (2) Centres de Santé Urbains (CSU) implantés dans les chefs-lieux de Sous-Préfectures ;
- Cinq (5) Centres de Santé Ruraux (CSR) ;
- Sept (7) Dispensaires Ruraux (DR) et des Maternités dans les principaux villages ;
- Un (1) Le Service de Santé Scolaire et Universitaire (SSSU) ;
- Deux (2) Infirmeries scolaires ;
- Un centre de Protection Maternelle et Infantile (PMI).

■ Ecoles

Dans cette zone c'est seulement à Bouaké que l'on rencontre des établissements d'enseignement supérieur. Les établissements primaires et secondaires de la zone d'influence du projet se trouvent dans la Direction Régionale d'Enseignement National (DREN) de Séguéla. Au titre de l'année 2011, le Ministère de l'Enseignement National a dénombré 287 élèves à la maternelle, 42 017 élèves au primaire et 9 722 élèves du secondaire dans cette direction régionale.

■ Infrastructures de transport de la zone d'influence du projet

Le patrimoine routier de la Région est estimé à environ 300 km route en terre de catégories A, B, C et D. Ces pistes manquent d'entretien et de réhabilitation d'une manière générale. Il faut cependant préciser que les tournées du Président de la République dans l'ensemble du pays en général et dans le District du WOROBA en particulier, ont été très bénéfiques aux infrastructures routières. En effet, avant les visites présidentielles, les différentes zones d'accueil bénéficient de la réhabilitation et/ou du bitumage des routes ; ce qui permet de leur donner un niveau de service acceptable. La zone du projet en a bénéficié lors de la visite du Président durant le mois de juillet 2015.

Les conditions de transport ne sont pas aisées car les pistes, qui forment l'entièreté des voies de circulation sont presque toutes impraticables en saison des pluies de mai à octobre, rendant difficile l'écoulement des produits agricoles. La levée de cette contrainte est particulièrement décisive si on considère l'impact immédiat de l'ouverture et l'entretien des routes sur les quantités vendues. De nombreuses zones agricoles sont encore enclavées faute de voies de desserte. De ce fait, la région communique difficilement avec les autres régions du Pays.

4.2.2 Le département de Zuénoula

4.2.2.1 Situation géographique et administrative

Le département de Zuénoula est situé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, dans la partie Nord-Ouest de la région de la Marahoué constituée de trois autres départements dont Sinfra, Bouaflé et de Bonon. Autrefois poste administratif en 1909 puis subdivision rattachée au cercle Gouro (Bouaflé) en 1912, Zuénoula fut érigé en département par la loi n° 79-409 du 21 mai 1979.

Le département de Zuénoula est limité :

- Au nord par le département de Kounahiri et Gohitafla ;
- Au sud par les départements de Bouaflé et de Daloa ;
- À l'est par les départements de Béoumi et de Bouaké ;
- À l'ouest par le département de Vavoua.

Le chef-lieu de département de Zuénoula est distant de 65 km de Bouaflé chef-lieu de région ; de 120 km de Yamoussoukro la capitale politique et 392 km de la capitale économique Abidjan.

Le département de Zuénoula est situé dans la zone pré-forestière avec une prédominance de la savane arborée et s'étend sur une superficie totale de 3 252 km². Il est subdivisé en quatre (4) sous-préfectures que sont : Zuénoula, Kanzra, Vouéboufla et Zanzra.

4.2.2.2 Aspects physiques

■ Le Relief

Il présente les caractéristiques topographiques principales de l'ensemble de la région centre de la Côte d'Ivoire. Le relief généralement plat, comprend quelques dômes cristallins de faibles altitudes entre 200 et 300 m d'altitude, ainsi que des plateaux et des vallées peu encaissées présentant de larges bas-fonds. Le sol est de type ferrallitique à fertilité élevée.

■ La Végétation et la flore

Le département épouse deux écosystèmes : la savane arborée et la forêt dense. On note l'existence de deux forêts classées de plus en plus infiltrées et dégradées par les agriculteurs. Il s'agit en partie du parc national de la Marahoué et de la forêt de la "Dé". Cette flore assez diversifiée comprend des essences rares comme l'iroko, la samba, le bété, le lingué, l'acajou.

■ Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique du département est composé du fleuve "Marahoué" ou "Bandama rouge" qui traverse le département du Nord au Sud dans lequel vient se jeter la rivière "Béré". De petits cours d'eau et de rivières, notamment la "Dé" et le "Dyaré" traversent également le département. Toutefois ces plans d'eau secondaires connaissent périodiquement des étiages accentués en raison de l'acuité de la saison sèche. Par ailleurs, la proximité du barrage de Kossou réalisé sur le "Bandama blanc" à la limite naturelle des départements de Zuénoula et Béoumi est un atout pour la pratique des activités de pêche dans le département.

■ La Faune

Elle est assez riche et comprend des espèces diversifiées. Les principales espèces qu'on y trouve sont des mammifères tels que les éléphants, les hippopotames, les buffles, les antilopes, les biches, les sangliers, les singes et les rongeurs ainsi que de nombreux reptiles.

■ Le Climat et pluviométrie

Le climat instable subit les influences des climats baouléen et attiéen caractérisés par deux saisons chaudes et deux saisons humides réparties comme suit :

- Deux (2) saisons de pluies de mars à juin et d'août à octobre ;
- Deux (2) saisons sèches allant de juin à juillet et de novembre à février.

En outre, un autre régime est enregistré au cours des mois de décembre et de janvier caractérisé par l'harmattan marqué par des vents secs et poussiéreux.

On assiste généralement à des pluies faisant osciller le pluviomètre entre 800 et 1500 mm d'eau par an avec une température qui varient de 22 °c à 34°C.

4.2.2.3 Cadre démographique

La population du département de Zuénoula est estimée selon le recensement général de la population de 2021 à 184 882 habitants dont le récapitulatif est consigné dans le tableau ci-après.

Tableau 7: population du département de Zuénoula selon le RGPH 2021

Département	Sous-préfecture ou commune	Hommes	Femmes	Total population	Rapport masculinité	Taille moyenne des ménages
Zuénoula	Kanzra	19 468	17 207	36 674	1,13	6,5
	Voueboufla	12 709	12 503	25 213	1,02	5,3
	Zanzra	24 122	20 259	44 381	1,19	6,1
	Zuénoula	41 887	36 726	78 613	1,14	5,7
Total		98 187	86 695	184 882	1,13	5,7

Source : RGPH 2021(INS)

Cette population est essentiellement peuplée de Gouro de souche Dan (Yacouba) à l'exception des populations de trois villages d'origine burkinabé qui par le décret n°95-809 du 26 septembre 1995 portant naturalisation des personnes de nationalité burkinabè originaires des villes de Kaya, Koudougou, Ouagadougou dans le département de Zuénoula. Aux autochtones Gouro se sont jointes plus tard d'autres groupes ethniques ivoiriens venus de divers horizons de la Côte d'Ivoire : une forte population Baoulé, Sénoufo, Koyaka, Malinké, Malinké, Mona, Ouan. A ceux-ci s'ajoutent une forte communauté de non nationaux composée principalement de Burkinabè, Maliens, Guinéens, Nigériens, Nigériens, Béninois et Mauritaniens qui pratiquent l'agriculture et le commerce.

4.2.2.4 Situation économique

Dans cette zone les activités économiques sont principalement dominées par l'agriculture à l'instar de la plupart des régions de Côte d'Ivoire.

■ Agriculture

On observe une forte disponibilité en terre cultivable propice aussi bien aux cultures pérennes qu'aux cultures vivrières à gamme variée.

■ Les cultures pérennes

Les cultures pérennes les plus pratiquées sont le café, le cacao, le coton et l'anacarde. A cela s'ajoute les plantations villageoises de canne à sucre dont la production est vendue à l'Unité Agricole Intégrée Sucrivoire de Zuénoula. On note également que la culture de l'hévéa fait son

apparition dans le Département.

Au titre de l'année 2021, le Département a enregistré 92 coopératives toutes tendances confondues.

La culture de l'anacarde avec une production qui est passée de 16 000 tonnes à deux fois ces cinq dernières années, occupe la deuxième place après la canne à sucre dans la production agricole du Département. Celle du cacao est pratiquée dans la partie forestière du Département de Bouaflé, Vavoua et Daloa. Quant à celle du café, il convient de souligner qu'elle est de plus en plus abandonnée au profit d'autres spéculations. Ainsi, la production de ce binôme café-cacao est passée de 7000 tonnes à près de 4500 tonnes.

On observe par contre une fuite de la production du café, du cacao et de l'anacarde vers les Départements limitrophes à cause du dérèglement climatique et de la maladie du swolien-shoot dans cette zone.

■ Les cultures vivrière et maraîchères

Plusieurs variétés de cultures vivrières et maraîchères sont produites dans le Département de Zuénoula dont la banane plantain, le maïs, le riz, le manioc, l'igname, le gombo, l'aubergine, le piment, le concombre, la tomate, etc.

■ L'élevage

En raison du développement de l'agriculture avec l'occupation des espaces de pâturage par les exploitations agricoles, le pâturage devient de plus en plus rare et l'élevage se voit défavoriser progressivement alors que l'élevage des bovins est d'un apport bénéfique dans cette zone. A l'instar des ressources animales, les ressources halieutiques n'ont pas aussi une grande potentialité dans cette zone. En effet, le Département ne possède pas de façade maritime ou lagunaire. La pêche locale concerne la pêche continentale et elle est pratiquée sur le fleuve Marahoué et Kossou. En plus de la production locale convoyée vers d'autres destinations, l'offre de poissons est complétée au niveau local par du poisson importé congelé.

■ Industrie

Le département dispose d'une Unité Agricole Intégrée de Sucrivoire et d'une unité industrielle de transformation de noix de cajou dans le village de Drikouaïfla, commune de Zuénoula, nommée HUXLEY International, d'une capacité de production d'environ 3000 tonnes de noix par an. Quant à l'unité agricole intégrée de Sucrivoire, elle produit plus de 48% de la production annuelle. L'unité emploie 325 salariés permanents et environ 3602 salariés occasionnels. La campagne de récolte annuelle s'effectue de novembre à mars.

Tableau 8: Campagne de récolte 2010-2011

	Plantations industrielles	Plantations villageoises
Superficie totale plantée (ha)	5554	723
Superficie récoltée (ha)	5 081	697
Rendement (t/ha)	79,16	42,88
Production de canne (tonne)	435 463	
Production de sucre (tonne)	41 064	

Source : Sucrivoire 2010-2011

4.2.2.5 Equipements socio-économiques

Le département dispose de services extérieurs notamment la direction territoriale des infrastructures routières, la direction départementale de la santé et de l'hygiène publique, la

direction départementale de l'agriculture et du développement durable, la direction départementale des ressources animales et halieutiques, la direction départementale de la promotion de la jeunesse et de l'emploi des jeunes, la direction départementale de la construction et l'urbanisme et deux (02) inspections de l'enseignement préscolaire et primaire.

■ Ecoles

Le département de Zuénoula compte au titre de l'année 2021-2022 le nombre d'écoles fonctionnelles suivant :

Tableau 9: Ecoles fonctionnelles

Nombre	Ecoles primaires		Ecoles préscolaires	
	Publiques	Privées	Publiques	Privées
	128	03	06	02

Source : Direction Régionale du Ministère de l'Education nationale de Zuénoula

■ Marchés

Le département de Zuénoula dispose d'un marché principal dans le chef-lieu de département et de marchés ruraux dans les quatre (4) sous-préfectures. À la Banque populaire et à la COOPEC s'ajoutent cinq (5) stations de services.

■ Electricité et eau potable

De moins de 20% de couverture en électricité le département atteint un niveau acceptable de plus 80%. Par contre, la desserte en eau potable reste une difficulté majeure en dépit d'un bureau de la SODECI.

5 ETUDE DE TRAFIC

5.1 METHODOLOGIE

5.1.1 Collecte des données de trafic spécifiques au projet

5.1.1.1 Organisation des enquêtes de trafic

Une campagne d'enquêtes de trafic a été organisée pour les besoins de la présente étude. Cette phase a permis de déterminer, sur la base du relevé manuel du trafic les caractéristiques principales de l'offre et de la demande de transport sur l'axe du projet. Ainsi, elle a permis entre autres la détermination du volume et de la composition typologique du trafic sur l'axe du projet.

5.1.1.2 La typologie des véhicules dans la zone du projet

Les véhicules recensés sur l'axe du projet sont résumés dans le tableau ci-dessous

Tableau 10 : Typologie des Véhicules recensés

N°	Type de véhicule
1	Voitures particulières, de tourisme et break (VP)
2	Taxi-brousses (TB)
3	Minicars (nombre de places assises inférieur ou égale à 30)
4	Autocars (nombre de places assises supérieur à 30)
5	Camionnettes et fourgonnettes de transport de marchandises (Cnntes et fgnettes)
6	Camions (PTAC supérieur ou égal à 3,5 T)
7	Ensembles articulés (Ens Articulés)
8	2 Roues ou tricycles motorisés

Source : Exploitation des données de la présente étude

5.1.2 Programme des opérations

5.1.2.1 Localisation des postes d'enquêtes

Afin de disposer de données de trafic dans la zone de projet, des enquêtes de trafic ont été réalisées sur l'itinéraire du projet. Il s'agit des comptages manuels de trafic qui ont été réalisés sur une période globale de sept (7) jours pendant le mois de septembre 2022 en 24h.

Les comptages de trafic ont été réalisés par tranche horaire sur les postes du projet.

Le tableau ci-dessous résume le programme de ces enquêtes.

Tableau 11 : Postes d'enquête de trafic

N° poste	Localisation	Emplacement des postes	Types d'opérations	Observations
1	Zuénoula	Sortie Zuénoula	Comptage manuel	Axe du projet
2	Mankono	Entrée Mankono	Comptage manuel	Axe du projet

Source : Exploitation des données de la présente étude

La figure ci-dessous présente l'emplacement des différents postes d'enquêtes.

Figure 16 : Emplacement des postes d'enquête



Source : La présente mission avec la carte routière de l'Ex Centre de Cartographie et Télédétection (CCT) du BNETD

5.1.2.2 Taches préliminaires

Avant le déroulement des opérations de terrain proprement dites, des tâches préliminaires ont été réalisées en vue de garantir le succès des opérations. Il s'agit entre autres :

- Des visites de terrain ;
- De l'adaptation des fiches d'enquêtes au contexte de l'étude ;

- De l'organisation de la stratégie d'information et de sensibilisation des usagers de la route et des autorités administratives ;
- Du recrutement et de la formation des enquêteurs ;
- etc.

5.1.2.3 Visites de terrain

Pendant la phase préparatoire, l'équipe du Consultant en charge des enquêtes a visité le tronçon et les différents postes d'enquête en vue de :

- Identifier les problèmes liés à la zone d'influence de l'enquête ;
- Identifier les contraintes de la mission (sécurisation des postes);
- Prendre contact avec les autorités chargées de la sécurité dans la zone d'étude, notamment la Gendarmerie;
- Rencontrer les Chefs de village où seront localisés des postes.

5.1.2.4 Recrutement et formations des enquêteurs

Le Consultant a procédé au recrutement et à la formation des agents enquêteurs dans les localités de la zone du projet. Cette formation s'est déroulée en deux (2) étapes à savoir une phase théorique et une phase pratique.

La phase théorique a consisté à expliquer les principaux points saillants de la mission notamment les objectifs du projet, les résultats attendus, la méthode ou les techniques de recueil de données de trafic et des interviews.

La phase pratique a consisté à faire des simulations de comptage du trafic.

5.1.3 Détermination du trafic moyen journalier annuel

Les comptages de trafic effectués ont permis d'évaluer le trafic moyen journalier relevé en 24h sur l'axe du projet.

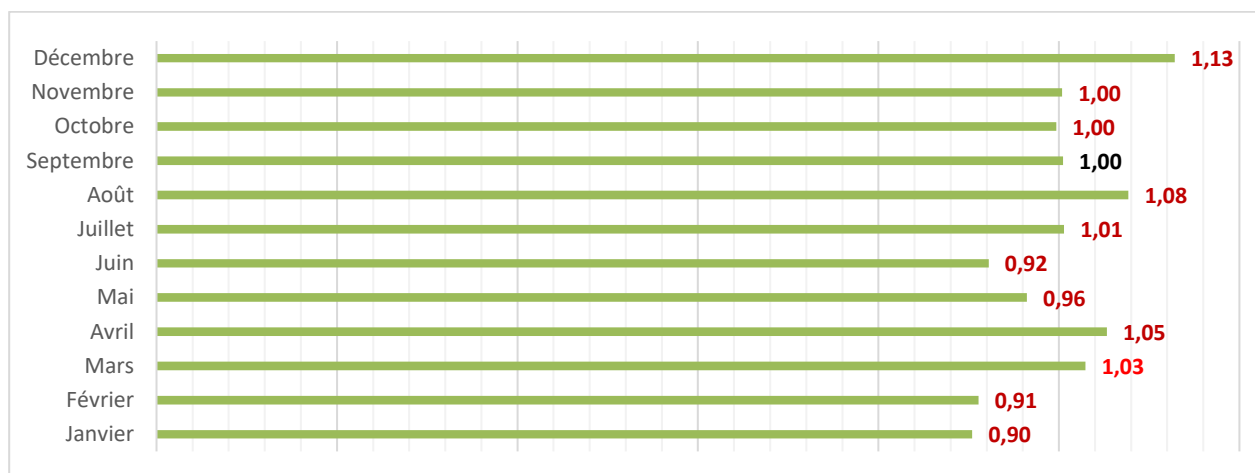
Le trafic moyen journalier annuel a été obtenu en tenant compte de l'effet de variations saisonnières de trafic selon la formule suivante :

$$\text{TMJA} = \text{TMJ} / \text{CS}$$

Avec :

- TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel sur l'axe du projet ;
- TMJ : Trafic Moyen Journalier (24h) ;
- CS : Coefficient de variation Saisonnière du trafic (CS = 1).

Figure 17 : Coefficients de saisonnalité pour le trafic interurbain et les autres localités du pays



Source : Exploitation des données du Fonds d'Entretien Routier (FER)

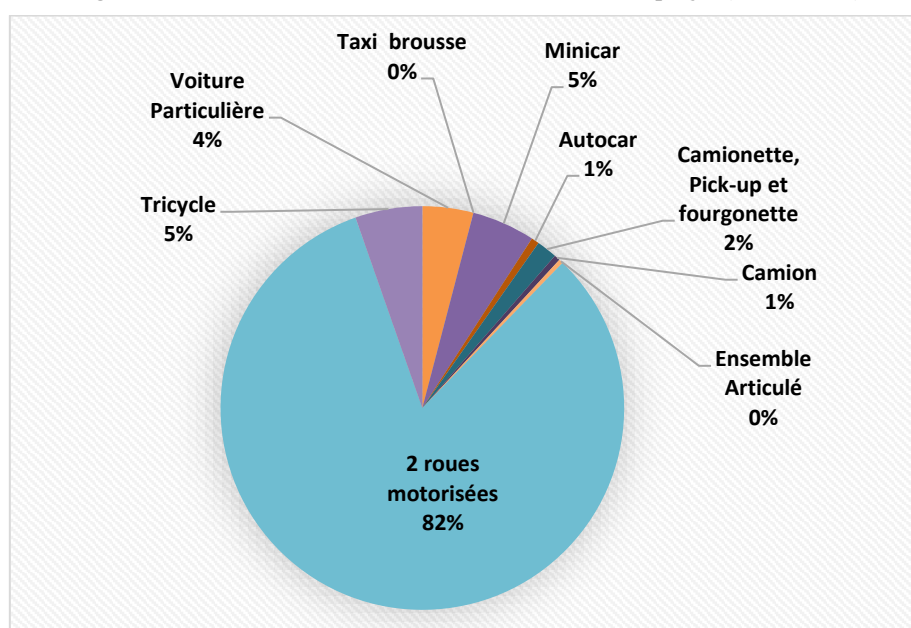
Le TMJA pondéré relevé en 2022 sur l'axe du projet est donné par le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Trafic moyen journalier annuel pondéré en 2022

	Voiture Particulière	Taxi brousse	Minicar	Autocar	Camionnette, Pick-up et fourgonnette	Camion	Ensemble Articulé	2 roues motorisées	Tricycle	Total Général	Total 4 roues et +	Total Véhicule léger	Total Poids lourd
TMJA pondéré 2022	34	0	42	5	14	4	3	683	44	828	101	89	12
Proportion %	4,1%	0,0%	5,1%	0,6%	1,6%	0,5%	0,3%	82,4%	5,4%	100%	12,2%	9,0%	1,4%

Source : Exploitation des données de la présente étude

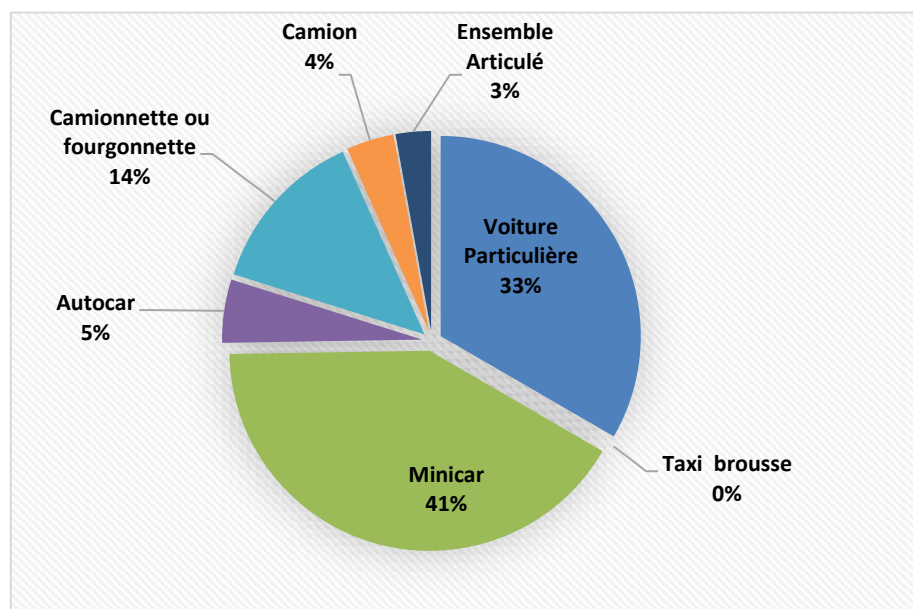
Figure 18 : Structure du trafic des véhicules sur l'axe du projet (TMJA 2022)



Source : Exploitation des données de la présente étude

Le trafic sur l'axe du projet est d'environ **828 véhicules/jour** dont **101 véhicules légers** et **12 poids lourds** présente la composition ci-dessus.

Figure 19: Structure du trafic des véhicules à 4 roues et + sur l'axe du projet (TMJA 2022)



Source : Exploitation des données de la présente étude

Le trafic des véhicules 4 roues et plus est dominé à hauteur de **79%** par les véhicules de transport de voyageurs (voiture particulière, minicar, autocar) contre **21%** pour ceux de marchandises (camionnette ou fourgonnette, camion, ensemble articulé).

5.1.4 Prévision de croissance du trafic sur l'axe du projet.

L'évolution future du trafic sera analysée à partir de l'évolution des données socio-économiques, de celles des données de trafics récentes et à travers la corrélation suivante :

$$\frac{\Delta T}{T} = \varepsilon \left(\frac{\Delta \text{Pib}}{\text{Pib}} \right)$$

Avec :

$\frac{\Delta T}{T}$: Taux de croissance annuel moyen du trafic ;

$\frac{\Delta \text{Pib}}{\text{Pib}}$: Taux de croissance prévisionnel annuel moyen du PIB ;

ε : Coefficient d'élasticité de l'évolution du trafic par rapport à celle du PIB.

L'évolution du trafic sera analysée à partir des données de trafic des postes de péage en vigueur sur l'autoroute du nord. Ce choix repose sur le fait que ces données sont régulières depuis 2015 : elles sont disponibles de façons journalières, mensuelles et annuelles. De ce fait elles permettent d'analyser la croissance du trafic sur une période minimale de cinq (5) années mais également d'établir des coefficients de saisonnalité mensuelles qui permettent un redressement du trafic relevé à une période donnée (voir plus haut).

Par ailleurs, ces données sont représentatives de l'ensemble du territoire national. En effet, l'analyse

des données des enquêtes OD réalisées sur les deux (2) postes de péage en 2021 a permis de caractériser la répartition spatiale du trafic qui transite par l'autoroute. Il ressort que la distribution (provenance et destination) du trafic en question concerne presque toutes les régions de la Côte d'Ivoire tel que cela est mis en évidence en annexe. De ce fait les données peuvent être utilisées à l'échelle du pays en particulier pour analyser le trafic interurbain.

Quant à l'analyse de l'évolution du PIB, elle a été réalisée à travers les données antérieures de la Banque Mondiale et les projections de la Direction Générale de l'Economie.

Tableau 13 : Evolution du trafic annuel sur l'autoroute du nord entre 2015 et 2019

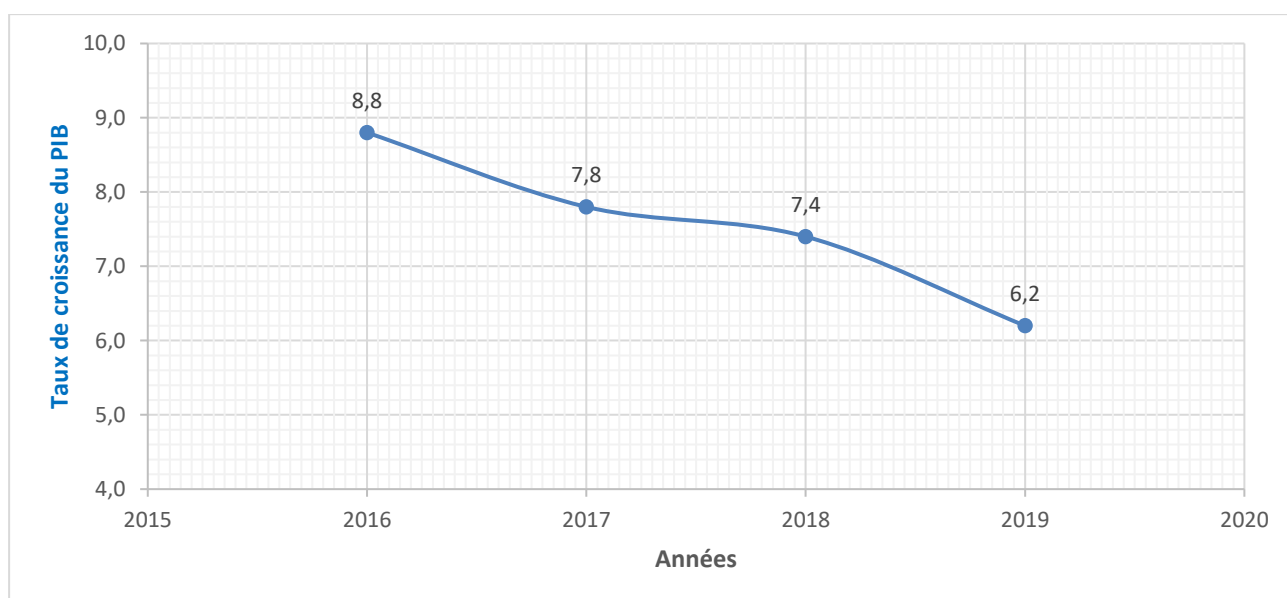
ANNEES	Trafic	Taux de croissance
2015	4 283 006	-
2016	4 688 069	9,46%
2017	4 938 688	5,35%
2018	5 260 818	6,52%
2019	5 718 335	8,70%
Moyenne	4 977 783	7,51%

Source : Exploitation des données du Fonds d'Entretien Routier (FER) – Postes de Singrobo & Attinguié

Il ressort de l'examen des données ci-dessus un taux de croissance annuel du trafic de l'ordre de 7,5% et qui fluctue entre 5,3% et 9,5% en fonction des années.

Sur la même période que les données de trafic, l'évolution du PIB est matérialisée par la figure ci-dessous.

Figure 20 : Evolution du taux de croissance du PIB ivoirien entre 2015 – 2019

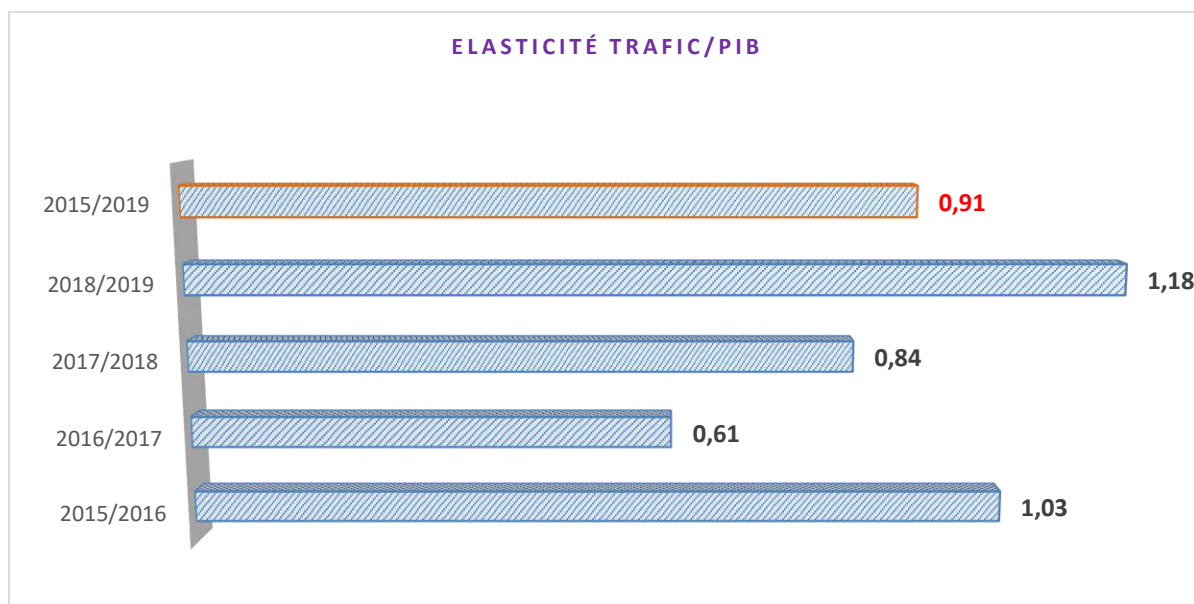


Source : Exploitation des données du site de la Banque Mondiale (2022)

L'évolution du taux de croissance du PIB montre une bonne performance de l'économie ivoirienne sur la période 2015 – 2019 avec un taux de croissance moyen annuel de 7,6% sur ladite période.

L'ensemble des données ci-dessus, permet de déterminer l'élasticité ci-dessous.

Figure 21 : Elasticité du trafic en fonction de la croissance du PIB

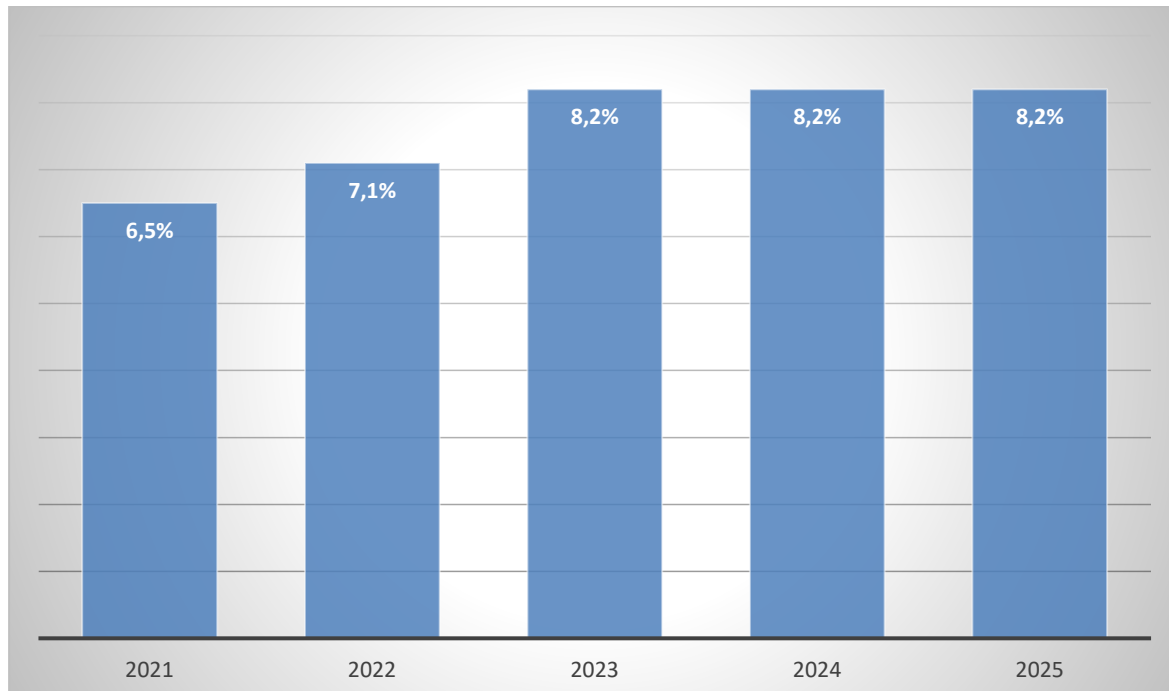


Source : Réalisé dans le cadre de la présente étude

Sur la période d'analyse, l'élasticité moyenne entre la croissance du trafic et celle du PIB est de 0,91.

Les prévisions de croissance du PIB établies par la Direction Générale de l'Economie sont fournies par le graphe suivant.

Figure 22 : Prévision de croissance du PIB ivoirien sur la période 2020 – 2025 (variations en volume d'activités)



Source : MPMEF / Direction Générale de l'Economie / Direction de la Conjoncture et de la Prévision Economiques, Institut National de la Statistique (INS) – Version du 15 juin 2021

Selon les prévisionnistes nationaux, le taux de croissance prévisionnel moyen entre 2020 et 2025 est de 7,6% par an.

■ Taux de croissance du trafic

En s'appuyant sur les différentes étapes ci-dessus, le taux de croissance prévisionnel du trafic est d'environ 7,0% par an jusqu'en 2025 tel que cela a été également le cas entre 2015 et 2019.

Au regard des bonnes perspectives de croissances économiques matérialisées d'abord par les tendances de croissance du PIB observées à partir des données ci-dessus de l'Institut National de la Statistique et ensuite à travers notamment la découverte du nouveau gisement de pétrole et de gaz naturel aux larges des côtes ivoiriennes, près de la frontière avec le Ghana (dont les réserves sont estimées entre 1,5 et 2 milliards de barils de pétrole brut et entre 1,8 et 2,4 milliards de pieds cubes pour le gaz naturel selon le ministre ivoirien des Mines, du Pétrole et de l'Énergie) en septembre 2021), le taux de croissance de 7,0% par an peut être conservé au-delà de 2025.

De tout ce qui précède, le taux de croissance du trafic retenu est de 7,0% pour l'estimation des flux de passagers et de marchandises dans le cadre de la présente évaluation.

5.1.5 Trafic induit et trafic total sur l'axe du projet à la mise en service du projet

La réalisation d'infrastructures de transport permet en général de faciliter les déplacements en apportant une amélioration notable du niveau de service notamment des gains de temps, de confort et de sécurité. Cette amélioration générale des conditions de circulation incite les personnes à se déplacer davantage, créant ainsi un trafic induit.

Le trafic induit se définit ainsi comme étant un trafic engendré du fait de l'amélioration des conditions de circulation sur une route donnée.

Le trafic induit est évalué en considérant qu'il est fonction du rapport **des coûts généralisés de circulation avant et après projet** selon la formule suivante :

$$Ti = Tt \left[\left(\frac{Co}{Ct} \right)^\alpha - 1 \right]$$

Avec :

- Ti : Trafic induit à l'année de mise en service du projet ;
- Tt : Trafic potentiel normal apparaissant dès l'année de mise en service de la route ;
- Co : Coût d'exploitation à l'année de mesure du trafic (sans projet) ;
- Ct : Coût d'exploitation à l'année de mise en service du projet (après projet) ;
- α : Coefficient d'élasticité.

L'exposant (α) traduit l'élasticité du trafic par rapport au coût d'exploitation des véhicules c'est-à-dire la sensibilité du trafic à une variation des coûts. Il varie entre 0 et 1 selon le niveau de praticabilité de la route en projet (plus l'axe est gradé, plus l'élasticité tend vers 1 lorsqu'on améliore notablement le niveau de service). La valeur de **0,9** a été adopté le coefficient d'élasticité.

Les coûts d'exploitation déterminés par le modèle HDM-4 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14: Cout d'exploitation des véhicules déterminés par HDM-4

	Voiture Particulière	Taxi brousse	Minicar	Autocar	Camionnette, Pick-up et fourgonnette	Camion	Ensemble Articulé	2 roues motorisées	Tricycle	Total Général
Routes bitumée (praticable)	107,19	107,19	225,61	238,93	147,47	300,16	673,1	21,64	33,68	1854,97
Routes en terre (dégradée)	179,88	179,88	505,49	595,85	318,86	686,85	1655,18	36,09	65,37	4223,45

Source : Réalisé dans le cadre de la présente étude

A partir des paragraphes ci-dessus, le tableau ci-dessous présente le trafic induit obtenu à partir du trafic actuel sur l'axe du projet à l'année de mise en service du projet.

Tableau 15 : Trafic à la mise en service du projet (2025)

	Voiture Particulière	Taxi brousse	Minicar	Autocar	Camionnette, Pick-up et fourgonnette	Camion	Ensemble Articulé	2 roues motorisées	Tricycle	Total Général	Total 4 roues et +	Total Véhicule léger	Total Poids lourd
Trafic année de mise en service 2025	41	0	51	6	17	5	4	836	55	1015	124	109	15
Trafic induit 2025	25	0	55	8	17	5	4	489	44	647	114	96	18
Trafic total 2025	66	0	106	14	33	10	8	1325	99	1662	238	205	32

Source : Réalisé dans le cadre de la présente étude

A la mise en service prévisionnelle du projet, le trafic des véhicules à 4 roues et plus est évalué à **238 véhicules/jour** dont près de **205 véhicules légers** et **32 poids lourds**.

6 EVALUATION ECONOMIQUE DU PROJET

6.1 Résumé des aspects techniques du projet

6.1.1 Description du projet

D'une longueur de 80 km, la route Zuénoula - Mankono est une route en terre reliant les villes de Zuénoula et Mankono dans la région du Béré et de la Marahoué. La piste existante à une largeur variant de 3 à 10 m.

La réalisation de ce projet permettra d'améliorer la desserte de villes citées ci-dessus ainsi que les villages situés le long de l'itinéraire. Elle facilitera également la circulation des personnes et des biens.

Les caractéristiques principales du projet sont les suivantes :

- Vitesse de référence : 80 km/h ;
- Largeur de chaussée : 7,4 m à 2x1 voies en rase campagne et en agglomération ;
- Largeur de chaussée : 7,0 m à 2x2 voies à la traversée Zuénoula et Mankono ;
- Deux accotements revêtus de 2 m de largeur en traversée d'agglomération et de 1,5 m de large en rase campagne ;
- Mise en place de la signalisation horizontale et verticale.

6.1.2 Synthèse technique du projet

Tableau 16: Principaux aspects techniques du projet

Désignations	Descriptions
Localisation	Côte d'Ivoire, Région de la Marahoué et du Béré
Vitesse de référence en rase campagne	80 km/h
Longueur du projet	80 km
Caractéristiques des voies	- Rase campagne : - Largeur de chaussée : 7,4 m à 2 x 1 voies ; - Deux accotements revêtus de 1,5 m de large ; - Agglomération : - Largeur de chaussée : 7,4 m à 2 x 1 voies ; - Deux accotements de 2 m de largeur. - Traversée de Mankono et Zuénoula : • Chaussée neuve : Largeur de chaussée : 7,0 m à 2 x 2 voies ; Deux accotements de 2 m de largeur. • Chaussée recyclée : Zuénoula : PK00+000-PK00+045 et du PK02+058-PK04+290 Mankono : PK74+680-PK80+107 • Largeur de chaussée : 7 m

Source : Rapport d'études techniques de la présente mission

6.1.3 Profil en travers de la route projetée

Le profil en travers retenu pour le bitumage de la route est constitué :

- D'une chaussée bidirectionnelle de 7,40 m de large, revêtue de 6 cm de béton bitumineux
- De deux accotements de 1,50 m en rase campagne ou de 2,00 m de large chacun en traversée d'agglomération, revêtu de 3 cm de béton bitumineux.

La chaussée dont la couche de roulement est constituée de 6 cm de béton bitumineux, repose sur une couche de base en grave non traitée d'épaisseur de 15 cm et sur une couche de fondation en graveleux latéritique stabilisé au ciment (4%) d'épaisseur 20 cm.

L'ensemble du corps de chaussée reposera sur une couche de forme de 30 cm.

6.1.4 Structure de chaussée

La structure de chaussée retenue est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17 : Structures de chaussée

Structures	Chaussée	Accotement
	<u>6BB +15 GNT+ 20 Glc (4%)+ 30 Forme</u>	<u>3 BB +15 GNT + 20 Glc (4%) + 30 Forme</u>
Revêtement	6 cm de Béton Bitumineux	3 cm de Béton Bitumineux
Couche de base	15 cm de Grave Non Traitée	15 cm de Grave Non Traitée (0/31.5)
Fondation	20 cm de Graveleux latéritique stabilisé au ciment (4%)	20 cm de Graveleux latéritique stabilisé au ciment (4%)
Couche de Forme	30 cm du sol en place	30 cm du sol en place

Source : Etude technique du présent projet

6.1.5 Coûts de l'aménagement

Le coût d'exécution global du projet détaillé ci-dessous est de **cinquante-quatre (54) milliards de francs CFA hors TVA**.

Les détails du coût sont inscrits dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Coût des Travaux

DESIGNATIONS	MONTANT EN FCFA
000 - INSTALLATIONS DE CHANTIER	5 090 000 000
100 - DEGAGEMENT DES EMPRISES	2 058 825 576
200 - TERRASSEMENTS GENERAUX	11 047 982 460
300 - TRAVAUX DE CHAUSSEE	28 880 194 444
400 - DRAINAGE & ASSAINISSEMENT	5 528 523 100
500- OUVRAGES D'ART	802 371 650
600 - SIGNALISATION	688 186 697
700 - PRESTATIONS ENVIRONNEMENTALES	688 186 697
TOTAL GENERAL HORS TVA	54 784 270 624

Source : Etude technique du présent projet

6.2 Méthodologie de l'évaluation économique

L'évaluation de la rentabilité économique du projet d'aménagement et de bitumage de la route Zuénoula - Mankono a été effectuée à l'aide du modèle HDM-4 dont l'utilisation est considérée par les bailleurs de fonds comme une condition de fiabilité des études économiques des projets routiers.

6.2.1 Principes de base et fonctionnement du modèle

HDM-4 (Highways Development and Management, "modèle pour le développement et la gestion des routes") est un modèle développé par la Banque Mondiale. Il permet de simuler à travers son module de dégradation de chaussée, l'évolution de l'état d'une route sur une période allant jusqu'à au-delà de 20 ans, en prenant en compte un certain nombre de paramètres dont les principaux sont les suivants :

- La structure de la chaussée (caractéristiques géotechniques généralement liées à l'épaisseur et à la nature des matériaux composant les principales couches de la chaussée) ;
- L'impact du trafic (charge à l'essieu cumulé) ;
- L'impact des opérations d'entretien sur l'état de la chaussée ;
- L'impact de l'environnement de la chaussée (température, climat, pluviométrie).

Le modèle HDM-4 intègre également un module VOC (Vehicle Operating Cost ou Coût d'exploitation des véhicules) qui permet de calculer les coûts d'exploitation des véhicules sur une liaison routière donnée. Le calcul de ces coûts d'exploitation est basé sur les principaux éléments suivants :

- Le niveau de dégradation de la chaussée (caractérisé par le niveau d'uni) calculé à l'aide du module de dégradation des chaussées ;

- Les caractéristiques géométriques de la liaison routière (relief, sinuosité, etc.) ;
- Les caractéristiques techniques du parc de véhicules (poids roulant, nombre d'essieux, nombre de roues, kilométrage annuel parcourue, la durée de vie, caractéristiques du moteur, etc.) ;
- Les coûts unitaires d'acquisition du véhicule, d'un pneu, du carburant, etc. ;
- Les coûts unitaires du temps des usagers ;
- etc.

En ce qui concerne l'évaluation économique de projets routiers, le principe de base du modèle HDM-4 est de comparer les coûts et les avantages pour chaque situation (avant et après projet). Pour cela le modèle fait une simulation de l'évolution annuelle de l'état de la chaussée dans chacune des situations (avant et après projet) sur la période de l'étude (prise en générale égale 20 ans pour les nouvelles constructions de routes) à l'aide de son module de dégradation des chaussées. Ces simulations permettront au modèle d'évaluer annuellement les principaux coûts et avantages sur la période de l'étude, pour chacune des situations (avant et après projet). Les coûts et avantages du projet sont estimés annuellement par différence entre les coûts et avantages en situation sans projet et ceux en situation avec projet. Les principaux coûts et avantages ainsi déterminés concernent :

- Les coûts d'exploitation des véhicules (qui sont calculés au niveau du module VOC). Les bénéfices sur les coûts d'exploitation des véhicules constituent l'élément le plus significatif de l'utilisation de HDM-4. Ils sont dérivés principalement de la baisse attendue des taux de consommation des ressources de base des véhicules par l'amélioration en terme de géométrie routière et de qualité de roulement de l'infrastructure routière ;
- Les coûts d'entretien et d'aménagement de la route (qui sont évalués sur la base des quantités de travaux nécessaires pour chaque norme d'entretien ou d'aménagement ainsi que de leurs coûts unitaires) ;
- Les coûts sociaux d'usage de la route et certains coûts ou avantages exogènes liés à la réalisation du projet (c'est le cas des avantages liés à l'amélioration des productions agricoles suite à l'aménagement d'une liaison routière). Ces différents coûts ou avantages ne sont pas évalués par le Modèle, mais leurs montants peuvent y être introduits.

Les flux annuels des différents coûts et avantages ainsi évalués par le modèle permettront de déterminer les principaux indicateurs économiques tels que le taux de rentabilité interne, le bénéfice actualisé, etc.

6.2.2 Modélisation HDM-4

Le principe d'analyse économique retenu pour la présente étude a consisté à comparer 2 situations, à savoir une situation de référence (situation actuelle sans projet) et une situation projet. L'analyse économique du projet a été soldée par la détermination :

- Du taux de rentabilité interne (TRI) du projet ;
- Du bénéfice actualisé au taux de 12% ;

6.2.2.1 Situation de référence

La situation de référence correspond à la situation sans aménagement de la route actuelle à laquelle on applique des normes d'entretien minimales pour les réparations de certaines dégradations de chaussée. Elle est identifiée par le code « **Option de référence** ».

6.2.2.2 Situation projetée

La situation projetée correspond à la situation après projet c'est-à-dire avec la réalisation des différents aménagements projetés. Dans le cadre de la présente évaluation, la situation projetée est identifiée par le code « **Option projet** ».

6.2.2.3 Tests de sensibilité

Analysés sous forme de scénarii, des tests de sensibilité en vue d'apprécier l'impact de la variation de certains paramètres sur la rentabilité du projet ont été effectués. Les différents tests effectués sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : Principaux scénarios effectués

Scénarios	Consistance	Abréviations dans le rapport
Scénario 1	Une baisse de -20% du trafic	S1 : -20% trafic
Scénario 2	Une augmentation de +20% du coût d'investissement	S2 : +20% invest
Scénario 3	Une baisse de -20% du trafic combinée à une augmentation de +20% du coût d'investissement	S3 : -20% du trafic +20% invest

Source : Réalisé dans le cadre de la présente mission

6.3 Caractéristiques du parc automobile

Le parc automobile dans la zone du projet est constitué par les huit (08) catégories de véhicule définies plus haut (chapitre étude de trafic).

Les coûts unitaires des véhicules et de leur utilisation sont ceux du marché ivoirien. Ils ont été définis sur la base des données statistiques prises en compte dans le cadre de l'élaboration de l'étude sur les coûts d'exploitation des véhicules en Côte d'Ivoire. Il s'agit notamment pour chaque catégorie de véhicule, des coûts économiques et des données d'exploitation suivants :

- Coûts unitaires et d'utilisation des véhicules ;
- Kilométrage annuel parcouru et durée de vie ;
- Nombre d'heures de conduite et taux d'utilisation horaire ;
- Nombre de passagers ;
- etc.

Les principales caractéristiques techniques et les coûts de ces types de véhicules sont présentés en annexe.

6.4 Coût d'investissement, durée de vie et valeur résiduelle du projet

Le coût d'investissement pris en compte dans le calcul de la rentabilité économique est un coût hors toutes taxes. Ce coût hors toutes taxes est obtenu en déduisant du coût hors TVA les taxes résiduelles entre autres, les droits de douane, la fiscalité sur les carburants supportés par les entreprises de travaux routiers qui sont estimées à 15% en Côte d'Ivoire. Par ailleurs, le coût d'investissement

intègre une provision pour les études, le contrôle des travaux, les imprévus et divers. Cette provision est généralement estimée à environ 10% du coût des travaux.

La durée d'analyse du projet est de 22 ans.

La valeur résiduelle est estimée en fin de durée de vie de l'infrastructure par l'affectation à chaque poste de pourcentages forfaitaires calculés en fonction de l'expérience des coûts de réhabilitation et de renforcement de routes ayant atteint la fin de leur durée de vie. En Côte d'Ivoire, ces pourcentages sont les suivants :

- Installation de chantier : la valeur résiduelle est nulle ;
- Dégagement des emprises : la valeur résiduelle est prise égale à 40% - 60% des investissements relatifs au dégagement des emprises ;
- Terrassements généraux : la valeur résiduelle est égale à 100 % de l'investissement initial. Ceci résulte du fait qu'en Côte d'Ivoire, les opérations de renforcement des routes revêtues se font systématiquement sur la plate-forme existante sans élargissement coûteux et sans reprise du tracé ;
- Chaussée : la valeur résiduelle est presque nulle ; ceci est dû au fait que dans la plupart des opérations de renforcement des routes, il y a une reprise totale de la chaussée.
- Assainissement - Construction d'ouvrages hydraulique : la valeur résiduelle est égale à 70% à 75% de la valeur de l'investissement initial ;
- Ouvrages d'art : la valeur résiduelle est égale à 85 % de la valeur de l'investissement initial. Lors des opérations de renforcement, les interventions éventuelles en ce qui concerne les ouvrages d'art portent généralement sur des accessoires tels que les gardes corps, les appareils d'appui, etc.
- Signalisation et équipement : la valeur résiduelle est nulle ;
- Impact/action environnemental : la valeur résiduelle est nulle.

Le tableau suivant présente le coût d'investissement des aménagements projetés.

Tableau 20 : Coûts d'investissements et valeur résiduelle du projet

DESIGNATIONS	MONTANT EN FCFA
000 - INSTALLATIONS DE CHANTIER	5 090 000 000
100 - DEGAGEMENT DES EMPRISES	2 058 825 576
200 - TERRASSEMENTS GENERAUX	11 047 982 460
300 - TRAVAUX DE CHAUSSEE	28 880 194 444
400 - DRAINAGE & ASSAINISSEMENT	5 528 523 100
500 – OUVRAGES D'ART	802 371 650
600 - SIGNALISATION	688 186 697
700 - PRESTATIONS ENVIRONNEMENTALES	688 186 697
TOTAL GENERAL HORS TVA	54 784 270 624
IMPRÉVUS ET DIVERS (10%)	5 478 427 062
COÛT INTERGRANT IMPREVUS ET DIVERS (HTVA)	60 262 697 687
COÛT D'INVESTISSEMENT (HTT)	52 402 345 814
COÛT KILOMETRIQUE (HTT)	655 029 323
VALEUR RESIDUELLE	30%

Source : Exploitation des données de la présente étude

Le coût d'investissement du projet est d'environ 52,4 milliards de FCFA Hors Toutes taxes (HTT) soit plus de 655 millions FCFA le kilomètre.

La valeur résiduelle est d'environ 30% du coût d'investissement initial.

6.5 Normes et coûts d'entretien routiers

6.5.1 Entretien dans la situation de référence

Pour la situation de référence, les opérations d'entretien envisagées ainsi que leur coût unitaire dans le cadre de la présente étude sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21 : Opérations d'entretien dans la situation de référence

N°	Désignation	Consistance des travaux	Fréquence	Coût
1	Reprofilage	Reprofilage de la route	annuelle	3.000.000 FCFA/km
2	Entretien des dépendances	Comprend drainage, végétation, accotements et activités diverses	annuelle	600.000 FCFA/km
3	Rechargement	Rechargement de la chaussée en 15 cm de graveleux latéritique	Tous les 5 ans	30.000 FCFA/m ³

Source : Exploitation des données de la présente mission

6.5.2 Entretien dans la situation projetée

Pour la situation projetée, les opérations d'entretien envisagées pour l'aménagement ainsi que leur coût unitaire dans le cadre de la présente étude sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Opérations d'entretien dans la situation de projet

N°	Désignation	Consistance des travaux	Fréquence	Coût
1	Point à temps	Rebouchage de 100% des nids de poule	annuelle	25.000 FCFA/m ²
2	Entretien des dépendances	Comprend drainage, végétation, accotements et activités diverses	annuelle	400.000 FCFA/km
3	Rechargement	Rechargement de la couche de roulement en 5 cm de Béton bitumineux	UNI>5	25.000 FCFA/m ²

Source : Exploitation des données de la présente mission

6.6 Avantages du projet

Les avantages du projet sont ceux que ressentent directement les usagers de la route. L'évaluation de ces effets porte notamment sur l'économie que réalisent les usagers sur les coûts d'exploitation des véhicules ainsi que les gains de temps et des accidents éventuels du fait de l'amélioration des conditions de circulation.

6.6.1 Avantages sur les coûts d'exploitation des véhicules

Dans le cadre de la présente étude, l'évaluation des avantages sur les coûts d'exploitation des véhicules après la réalisation de l'aménagement portera principalement sur les deux (02) types de trafics suivants :

- Trafic potentiel Normal : concerne les usagers habituels ou nouveaux, qui en toute état de cause, auraient utilisé l'axe du projet même s'il n'avait pas été aménagé ;
- Trafic induit : concerne le trafic supplémentaire qui va se développer du fait de l'amélioration des conditions de circulation sur l'axe du projet. Il s'agit donc d'un trafic supplémentaire qui ne se serait pas développé dans la situation sans projet (Coût d'exploitation des véhicules et insécurités élevées, etc.) ;
- Avantages pour le Trafic normal.

L'avantage lié au trafic potentiel normal est égal à la différence des coûts d'exploitation entre la situation actuelle (situation "avant-projet") et la situation créée par le projet (situation "après projet").

Dans le cadre de la présente étude, les avantages relatifs au trafic normal sont évalués directement par le modèle HDM-4.

6.6.2 Avantages pour le Trafic induit

L'avantage global généré par le trafic induit (A_i) est obtenu par la relation suivante

$$A_i = \frac{1}{2} T_i \times (C_o - C) \times L$$

Avec :

- T_i : trafic induit à l'année de mise en service du projet ;
- C_o : Coûts généralisés en situation « SANS » projet ;
- C : Coûts généralisés en situation « AVEC » projet ;
- L : Longueur du projet.

Ces avantages sont directement calculés par le modèle HDM-4.

6.6.3 Gains de temps

Les gains de temps ont été évalués par le modèle HDM-4 sur la base des coûts unitaires du temps des usagers et de la réduction du temps de parcours de la liaison qu'entraînera son aménagement.

6.7 Principaux résultats de l'évaluation économique

L'analyse économique du projet a été effectuée à l'aide du modèle HDM-4, sur la base des données de trafic et des coûts définis ci avant. Les principales données d'entrée (INPUT) de même que les résultats (OUTPUT) de l'analyse économique produits par le modèle HDM-4 sont présentées de manière détaillée en annexe.

Les tableaux ci-après présentent les principaux résultats obtenus de façon globale sur l'axe ainsi que pour les principales sections du projet.

Tableau 23 : Principaux indicateurs de rentabilité du projet (taux d'actualisation 12%)

Options	Coût Investissement (Milliards FCFA)	TRI	BA (milliards FCFA)	BA/inv
<u>Option de projet</u>	52,40	17,2%	24,48	0,48
<u>Analyse de sensibilité</u>				
S1 : -20% trafic	52,40	14,1%	9,41	0,19
S2 : +20% invest	62,88	14,8%	14,88	0,29
S3 : -20% trafic +20% invest	62,88	12,0%	-0,14	-0,003

Source : Exploitation des données de la présente étude

Les résultats de l'évaluation économique font ressortir que :

- ❑ **Le taux de rentabilité interne du projet d'aménagement et du bitumage de la route Zuénoula - Mankono est de 17,2% avec un bénéfice actualisé (BA) de 24,48 milliards FCFA ;**
- ❑ Les tests de sensibilité effectués aussi bien sur le volume du trafic que sur le coût d'investissement du projet donnent également des TRI supérieurs à 12%.

7 CONCLUSION

L'évaluation économique du projet a permis de faire ressortir, de façon globale, sur la base des hypothèses retenues, un taux de rentabilité interne de 17,2% avec un bénéfice actualisé de 24,48 milliards FCFA.

Par ailleurs, en vue d'apprécier l'influence de la variation probable de certains facteurs notamment le volume du trafic et le coût d'investissement sur la rentabilité du projet, des tests de sensibilité ont été réalisés. Il ressort également de l'ensemble des scénarios analysés des taux de rentabilité satisfaisants avec un TRI minimum (pour la situation la plus critique) de 12%.

Il convient également, en plus des principaux indicateurs de rentabilité qui ont été évalués sur la base de paramètres chiffrables, de mentionner certains avantages difficilement quantifiables mais également très importants tels que l'amélioration des conditions de vie des populations locales de Zuénoula et Mankono par la facilitation de l'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, etc.), etc.

8 ANNEXES

- **ANNEXE 1 : FICHE D'ENQUETES**
- **ANNEXE 2 : RESULTATS DE COMPTAGE**
- **ANNEXE 3 : REPARTITION SPATIALE DU TRAFIC AUTOROUTIER**
- **ANNEXE 4 : INPUTS DU MODELE HDM-4**
- **ANNEXE 5: OUTPUTS DU MODELE HDM-4**