



Coopération Cameroun – Banque Mondiale
Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain
Ministry of Housing and Urban Development

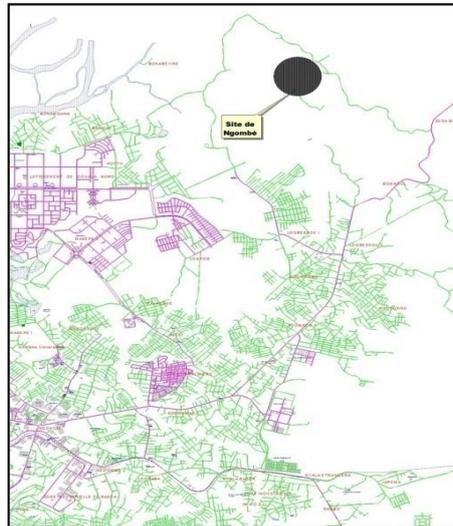
SFG3344 V1

SECRETARIAT GENERAL- GENERAL SECRETARIAT

Cellule de Préparation – Preparation Unit
Projet de Développement des Villes Inclusives – Preparation of the
proposed Cameroon Inclusive Cities Project

PPA V0100

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DETAILLEE POUR LA CONSTRUCTION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES BOUES DE VIDANGE DE NGOMBE, DOUALA



RAPPORT FINAL

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
NOTE INTRODUCTIVE	6
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DE FIGURES	8
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	10
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	12
1. INTRODUCTION	22
1.1. Cadrage du rapport	22
1.2. contexte et justification de l'étude	22
1.2.1. Rappel du contexte	22
1.2.2. Nature du projet	22
1.3. Objectifs de l'étude	23
1.3.1. Objectif général	23
1.3.2. Objectifs spécifiques	23
1.4. présentation du promoteur	23
1.4.1. Communauté Urbaine de Douala (CUD)	23
1.4.2. CAM SAN/PDVI	24
1.4.3. ERE Développement	24
1.4.4. Présentation de l'équipe d'experts	25
1.5. Démarche méthodologique	25
1.6. Structure du rapport	25
2. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	27
2.1. cadre juridique	27
2.1.1. Cadre juridique international : Conventions et Accords internationaux ratifiés par le Cameroun	27
2.1.2. Politique de la Banque mondiale en matière d'EIES et de réinstallation involontaire des populations	28
2.2. Cadre juridique national	30
2.2.1. Textes dans le domaine de l'environnement	30
2.2.2. Textes dans le domaine des forêts, de la faune et de la pêche	32
2.2.3. Textes relatifs à la protection des ressources en eau	33
2.2.4. Textes dans le domaine foncier et des indemnisations	33
2.2.5. Textes relatifs au patrimoine culturel et naturel	34
2.2.6. Textes relatifs au travail	35
2.2.7. Textes relatifs à la santé	35
2.2.8. Textes relatifs aux personnes handicapées	35
2.2.9. Textes dans le domaine des établissements classés	36
2.2.10. Textes du domaine de l'agriculture	36
2.2.11. Textes relatifs au domaine des travaux publics	36
2.2.12. Textes relatifs au domaine de l'urbanisme	36

2.2.13.	Législation et réglementation en matière d'assainissement urbain et de protection de la santé	36
2.2.14.	Textes relatifs à la gestion des conflits	37
2.2.15.	Textes relatifs aux associations	37
2.2.16.	Textes relatifs à la décentralisation	38
2.2.17.	Textes dans le domaine des établissements classés	38
2.2.18.	Instruments de gestion environnementale et sociale du PDVI	38
2.3.	Cadre institutionnel	38
2.3.1.	Le Comité Interministériel de l'Environnement (CIE)	38
2.3.2.	Le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED)	39
2.3.3.	Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières (MINDCAF)	39
2.3.4.	Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation (MINATD)	40
2.3.5.	Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE)	41
2.3.6.	Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain (MINHDU)	42
2.3.7.	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER)	42
2.3.8.	Ministère des Marchés Publics (MINMAP)	43
2.3.9.	Ministère de la Défense (MINDEF)	43
2.3.10.	Ministère des Transport (MINT)	43
2.3.11.	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI)	44
2.3.12.	Ministère du Travail et de la Sécurité Sociale (MINTSS)	44
2.3.13.	Ministère des Travaux Publics (MINTP)	44
2.3.14.	Ministère de la Santé Publique (MINSANTE)	45
2.3.15.	Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement Technologique (MINMIDT)	45
2.3.16.	Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille (MINPROFF)	45
2.3.17.	Ministère des Affaires sociales (MINAS)	46
2.3.18.	Communauté Urbaine de Douala (CUD)	46
2.3.19.	Collectivités territoriales décentralisées	47
2.3.20.	Chefferies traditionnelles rencontrées dans la zone du projet	47
2.3.21.	Organisations de la Société Civile (OSC) dans la zone du projet	47
3.	DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	50
3.1.	Plan de localisation du site	50
3.2.	Délimitation et plan d'occupation du site de l'étude	51
3.3.	Présentation du milieu physique de la ville de Douala	52
3.3.1.	Climat	52
3.3.2.	La température	52
3.3.3.	Humidité	53
3.3.4.	Evaporation	53
3.3.5.	Insolation	53
3.3.6.	Vents	54
3.3.7.	Vent	54
3.3.8.	Hydrologie	54
3.3.9.	Eaux de surface sur le site	57
3.3.10.	Situation du site par rapport aux établissements humains	57
3.3.11.	Caractéristiques hydro géophysiques de Ngombè	57
3.3.12.	Résultats de l'étude géophysique obtenus au site de Ngombè	58
3.4.	Présentation du milieu Biologique	69
3.4.1.	Paysage côtier	70
3.4.2.	Végétation	70
3.4.3.	Ressources biologiques	70
3.4.4.	Etat d'exploitation	72

3.5. Présentation des aspects socio-économiques -----	72
3.5.1. Population actuelle de la ville de Douala -----	72
3.5.2. Population recensée sur le site de la STBV de Ngombè-----	73
3.5.3. Organisation sociopolitique des populations -----	73
3.5.4. Groupes ethniques.-----	74
3.5.5. Groupes ethniques rencontrés à Douala-----	74
3.5.6. Caractéristiques socio-économique de la Région du Littoral-----	75
3.5.7. Principales activités économiques dans la ville de Douala -----	76
3.5.8. Activités industrielles-----	78
3.5.9. Douala, Centre d'affaires -----	79
3.5.10. Description des systèmes de production à Ngombè-----	80
3.5.11. Système d'organisation des ménages -----	81
3.5.12. Religion-----	81
3.5.13. Niveau de vie des populations -----	81
3.5.14. Propriété foncière et accès à la terre -----	81
3.5.15. Emplois-----	82
3.5.16. Modes de construction -----	82
3.5.17. Vie associative-----	82
3.5.18. Habitat et salubrité -----	82
3.5.19. Infrastructures sociales et économiques-----	83
3.5.20. Religion-----	86
3.5.21. Encadrement technique des populations-----	87
3.5.22. Niveau actuel de sensibilisation et d'éducation environnementale des riverains -----	88
3.5.23. Aspects généraux et réglementaires -----	89
3.6. Biens susceptibles d'être affectés par le projet -----	89
3.6.1. Ampleur des pertes sur le site -----	89
4. DESCRIPTION DU PROJET DE CONSTRUCTION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES BOUES DE VIDANGE DE NGOMBE A DOUALA -----	90
4.1. Présentation du projet -----	90
4.1.1. Premier étage : traitement des boues-----	90
4.1.2. Deuxième étage : traitement supplémentaire du percolât -----	92
4.1.3. Acquisition des espèces -----	94
4.2. Analyse des alternatives -----	94
4.2.1. Alternatives sans projet -----	94
4.2.2. Alternatives avec projet -----	94
4.2.3. Alternatives et technologies de traitement -----	94
4.2.4. Alimentation en électricité -----	96
4.2.5. Alimentation en eau potable-----	97
4.2.6. Aménagement des lits plantés-----	97
4.2.7. Plantes à utiliser -----	97
4.2.8. Méthodologie d'exécution des travaux -----	98
4.2.9. Dispositif de drainage et de collecte des eaux pluviales et eaux usées-----	98
4.2.10. Qualité et réutilisation -----	98
4.2.11. Volume final des lits plantés et quantités de boues de vidange pouvant être déversées -----	99
4.3. Les voies d'accès -----	101
5. RAPPORT DES DESCENTES TERRAINS ET DES CONSULTATIONS PUBLIQUES -----	102
5.1. objectif des enquêtes terrains et consultations publiques -----	102
5.2. Approche méthodologique et outils des enquêtes socio-économiques -----	102

5.3. Description des activités	103
5.3.1. Activité 1 : Description du projet	103
5.3.2. Présentation des raisons choix du projet parmi les autres solutions possibles	104
5.3.3. Enquêtes	104
5.3.4. Approche méthodologique des consultations publiques	106
5.3.5. Ordre du jour des réunions de consultations publiques	107
6. IDENTIFICATION ET DESCRIPTION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ATTENUATION ENVISAGEES	111
6.1. Méthodologie de l'analyse des impacts	111
6.1.1. Méthode d'identification des impacts	111
6.1.2. Méthode de caractérisation des impacts	111
6.1.3. Méthode d'évaluation des impacts	112
6.2. Identification des impacts	112
6.2.1. Composantes du milieu biophysique susceptibles d'être affectées	113
6.2.2. Composantes du milieu humain et socio-économique susceptibles d'être affectées	113
6.3. Corrélations des activités avec les composantes de l'environnement	114
6.3.1. Corrélations avec l'environnement biophysique	114
6.3.1.1. Corrélations avec l'air	114
6.3.1.2. Corrélations avec l'environnement acoustique	114
6.3.1.3. Corrélations avec les eaux de surface et les eaux souterraines	114
6.3.1.4. Corrélations avec le paysage, la faune et la flore	114
6.3.1.5. Corrélations entre les espèces utilisées pour le traitement des boues de vidange et le milieu naturel	114
6.3.2. Corrélations avec l'environnement humain et socio-économique	114
6.3.2.1. Corrélations avec les emplois et augmentation des revenus/Agriculture.	114
6.3.2.2. Corrélations avec l'économie	114
6.3.2.3. Corrélations avec le cadre de vie	114
6.3.2.4. Corrélations avec la propagation du MST/SIDA	115
6.3.2.5. Corrélations avec les conflits et criminalité	115
6.3.2.6. Corrélations avec les autres risques santé-sécurité	115
6.4. Caractérisation et évaluation des impacts	123
6.4.1. Méthodologie	123
6.4.2. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts	124
6.4.2.1. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu physique	125
6.4.2.2. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu biologique	128
6.4.2.3. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu humain et socio-économique	129
6.5. Description des impacts et mesures environnementales	137
6.5.1. Impacts sur le milieu physique	137
6.5.2. Impacts sur le milieu biologique	140
6.5.3. Impacts sur le milieu humain et socio-économique	142
6.5.4. Evaluation des pertes sur le site de la STBV de Ngombè	147
6.6. Risques et mesures de prévention	148
6.7. autres mesures d'atténuation et / ou de bonification	151
6.8. Impacts cumulatifs	153
7. SYNTHÈSE DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE (PGES)	155

7.1.	plan de gestion environnementale et sociale de ngombe-----	155
	Augmentation des performances -----	161
7.2.	Cout global de mise en œuvre du PGES du site d’implantation de la STBV de Ngombè	162
7.3.	Synthèse du Plan de gestion environnementale et sociale de la voie d’accès au site de la STBV de ngombe -----	166
	Cout global de mise en œuvre du PGES des VOIES d’accès au site-----	184
8.	CAHIER DE CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES -----	185
8.1.	RÈGLES GÉNÉRALES -----	185
8.1.1.	Programme d’exécution -----	185
8.1.2.	Sécurité sur le chantier -----	186
8.1.3.	Accès aux infrastructures sociocommunautaires -----	186
8.1.4.	Journal du chantier -----	187
8.1.5.	Moyens pour l’élaboration et la mise en œuvre du PGES -----	187
8.2.1.	Réunions de démarrage des travaux -----	187
8.2.2.	Emploi de la main-d’œuvre locale -----	187
8.2.3.	Choix des sites d’implantation des infrastructures -----	187
8.2.4.	Dispositions relatives à l’ouverture et l’utilisation de carrières -----	188
8.2.5.	Dispositions relatives à l’hygiène, à la propreté des chantiers, de la base vie et à la prévention des pollutions	188
8.2.6.	Dispositions relatives à la protection du patrimoine infrastructurel, de la faune et de la flore	189
8.3.1.	Installation de la base vie et des aires de stationnement des engins -----	189
8.3.2.	Débroussaillage -----	190
8.3.3.	Application des politiques opérationnelles de la banque mondiale -----	190
8.3.3.1.	PO 4.01 sur l’évaluation environnementale -----	190
8.3.3.2.	PO 4.11 sur le patrimoine culturel et physique -----	191
8.3.3.3.	PO 4.12 sur la réinstallation involontaire des populations -----	191
8.3.4.	Chargement, transport et dépôt des matériaux d’apport -----	192
8.3.5.	Prélèvement d’eau -----	192
8.4.1.	Information, sensibilisation du personnel du chantier sur les enjeux environnementaux du projet, les réalités socioculturelles, les risques éventuels de contamination des maladies (cholera), d’accidents, de catastrophes et de transmission des IST et du SIDA -----	193
8.4.2.	Sécurité du chantier par rapport aux tiers -----	193
8.4.3.	Dispositions liées à la protection du personnel de chantier -----	193
8.4.4.	Evaluation de la non-conformité -----	193
8.4.5.	Notification des infractions -----	195
8.4.6.	Sanctions et Pénalités -----	195
8.4.7.	Repli en fin de chantier -----	195
8.4.8.	Relation entre les Parties -----	195
8.4.9.	Plan des Mesures d’Urgence (PMU) -----	196
8.4.9.1.	Lutte contre les incendies -----	196
8.4.9.2.	Lutte contre les déversements accidentels -----	197
8.4.9.3.	Intervention en cas d’accidents -----	197
8.4.9.4.	Intervention en cas de catastrophe naturelle ou d’accidents majeurs -----	197
8.4.9.5.	Autres dispositions pratiques -----	197
9.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS -----	199
	BIBLIOGRAPHIE -----	200

NOTE INTRODUCTIVE

Initialement prévues pour être financées et réalisées entre 2015-2016 par le Projet d'Assainissement Liquide du Cameroun (CAMSAN), le projet de construction de deux stations de traitement des boues de vidange (STBV) à *Ngombe et au Bois des Singes* à Douala a connu à ce jour un destin différent, le processus de finalisation des études tant sur le plan technique que sur le plan environnemental et social ayant tardé à être finalisé.

Fort de ces retards, il avait été convenu entre la Banque mondiale et la partie camerounaise, notamment lors des discussions engagées en avril 2016, d'inclure cette composante STBV dans le *Projet de Développement des Villes Inclusives* (PDVI) actuellement en préparation.

Cependant, lors de la mission de la Banque mondiale qui s'est déroulée du 17 octobre au 10 novembre 2016 au Cameroun, les équipes PDVI et CAMSAN ont été informées par les autorités locales des prévisions très proches d'aménagement sur le site du *Bois des Singes*, de la future zone de *Sawa Beach*, incompatible avec la réalisation d'une STBV. **Cette STBV ne sera donc plus réalisée**, mais la Mission Banque mondiale a recommandé à la CUD de réaliser sur fonds propres un certain nombre de travaux pour garantir la sécurité des populations riveraines au site, ainsi que quelques travaux confortatifs (*dégrilleur au point de dépotage par exemple*).

Par ailleurs, les études initiales ont révélé un certain nombre de faiblesses au niveau du design technique des 2 STBV.

Compte-tenu des délais très courts d'exécution restants sur le projet CAMSAN et sur la préparation en cours du PDVI, il a été convenu que l'équipe du projet CAMSAN recrute un consultant individuel pour passer soigneusement en revue les diverses options techniques possibles en vue d'optimiser la conception de la **STBV de Ngombe**, et aussi lancer dans les meilleurs délais l'étude sur le mode de gestion des STBV. En conséquence, le PDVI dorénavant :

- (i) Financera la réalisation ou la mise à jour du schéma directeur d'assainissement de Douala (*eaux usées et éventuellement eaux pluviales*), avec notamment la recherche de sites potentiels pour réaliser des stations de traitement d'eaux usées ou de boues de vidange. Cette activité pourrait inclure une étude APS/APD/DAO pour la réalisation d'une STBV sur un site identifié, ou d'autres travaux d'assainissement qu'aurait permis d'identifier le schéma directeur d'assainissement ;
- (ii) Finalisera le DAO de la STBV de Ngombe, afin de pouvoir le lancer vers les mois de mars/avril 2017 pour qu'une entreprise soit sélectionnée et puisse démarrer les travaux dès la mise en vigueur du projet ;
- (iii) Réalisera uniquement la construction de la station de traitement des boues de vidange (STBV) de Ngombe, sur la base des dernières études techniques et de l'étude sur le mode de gestion des STBV qui sera finalement produite ;
- (iv) Suivant les conclusions du schéma directeur d'assainissement, pourrait envisager de rechercher un Financement Additionnel pour la réalisation d'une STBV ou autres travaux d'assainissement.

La présente étude environnementale et sociale détaillée qui a commencé sous l'égide du projet CAMSAN, en prenant en considération les données inhérentes aux deux STBV, a été révisé pour ne considérer que les données relatives à la construction de la STBV de NGOMBE et mise en conformité avec les politiques de sauvegardes déclenchées dans le cadre du PDVI. Son Plan de Gestion Environnementale et Sociale sera mis en œuvre dans le cadre de l'implémentation du PDVI.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 2. CONVENTIONS ET ACCORDS INTERNATIONAUX APPLICABLES AU PROJET	27
TABLEAU 3. HUMIDITÉ MOYENNE ANNUELLE (1986-2006)	53
TABLEAU 4. VALEURS MOYENNES DE L'ÉVAPORATION RELEVÉES À DOUALA (1986-2006).....	53
TABLEAU 5. MOYENNES MENSUELLES DE L'INSOLATION DE DOUALA (1986-2006).....	53
TABLEAU 6. MOYENNES MENSUELLES DES VITESSES DES VENTS (1986-2006).....	54
TABLEAU 7. RÉSULTATS DE L'INVERSION AUTOMATIQUE DES DONNÉES DU SITE DE NGOMBÈ SUR IPI2WIN	59
TABLEAU 8. NIVEAU STATIQUE OBTENU À NGOMBÈ	63
TABLEAU 9. PARAMÈTRES PHYSIQUES DE L'EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINES DU SITE DE NGOMBÈ (PK24 NGOMBÈ)	64
TABLEAU 10. CARACTÉRISATION DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LE SITE DE NGOMBÈ	64
TABLEAU 11. CARACTÉRISATION DE L'EAU DE SURFACE DANS LE SITE DE NGOMBÈ	65
TABLEAU 12. RÉSULTATS D'IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX DE LA PLATEFORME DE NGOMBÈ.....	67
TABLEAU 13. QUALITÉ DES LIXIVIATS REJETÉS DANS LA NATURE (MINEPDED, 2012).....	68
TABLEAU 14. TENEURS EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ DU CO EN JOURS OUVRABLES AUX NIVEAUX DES DIFFÉRENTS CARREFOURS	69
TABLEAU 15. TENEURS EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ DU CO EN WEEK-END AUX NIVEAUX DES DIFFÉRENTS CARREFOURS	69
TABLEAU 16. ETAT D'EXPLOITATION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES DANS LA ZONE MARINE ET CÔTIÈRE AU CAMEROUN ET BIODIVERSITÉ ASSOCIÉE (FOLACK, 2001).....	72
TABLEAU 17. RÉPARTITION DE LA POPULATION DE DOUALA PAR ARRONDISSEMENT.....	73
TABLEAU 18. PROJECTION DE LA POPULATION DE DOUALA	73
TABLEAU 19. SITUATION DE L'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL	84
TABLEAU 20. RÉCAPITULATIF DES ECOLES PRIVEES MATERNELLES ET PRIMAIRES	85
TABLEAU 21. VENTILATION PAR ARRONDISSEMENT DES ÉCOLES MATERNELLES PUBLIQUES.....	85
TABLEAU 22. VENTILATION PAR ARRONDISSEMENT DES ÉCOLES PRIMAIRES PUBLIQUES	85
TABLEAU 23. RÉCAPITULATIF ENSEIGNEMENT SECONDAIRE À DOUALA	86
TABLEAU 24. RÉCAPITULATIF ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR À DOUALA.....	86
TABLEAU 25. CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU BASSIN DE LAGUNAGE	92
TABLEAU 26. CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU BASSIN DE LAGUNAGE	93
TABLEAU 27. RESULTATS DE LA COMPARAISON DES DIFFERENTES TECHNOLOGIES DE SEPARATION	95
TABLEAU 28. PRODUCTION DE BOUES MOYENNE MENSUELLE SELON LES ARRONDISSEMENTS	99
TABLEAU 29. CONCENTRATIONS MOYENNES DE BOUES RETENUES POUR DOUALA.....	100
TABLEAU 30. CONCENTRATIONS MOYENNES DE BOUES RETENUES POUR DOUALA.....	100
TABLEAU 31. FLUX DE MATIÈRES PROJETÉ POUR LE SITE DE TRAITEMENT DE BOUES DE NGOMBÈ	101
TABLEAU 32. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS ET MESURES DE BONIFICATION AVANT LA MISE EN ŒUVRE DU SOUS-PROJET	108

TABLEAU 33. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS ET MESURES DE BONIFICATION PENDANT LA MISE EN ŒUVRE DU SOUS-PROJET	108
TABLEAU 34. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX NÉGATIFS ET MESURES DE D'ATTÉNUATION PENDANT LA MISE EN ŒUVRE DU SOUS-PROJET	109
TABLEAU 35. CRITERES D'ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE D'UN IMPACT.....	112
TABLEAU 36. DIFFERENTES ACTIVITES SOURCES D'IMPACTS	113
TABLEAU 37. MATRICE DE LEOPOLD (ACTIVITES ET MILIEU RECEPTEUR).....	116
TABLEAU 38. MATRICE DE CARACTÉRISATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	125
TABLEAU 39. MATRICE DE CARACTÉRISATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE	128
TABLEAU 40. MATRICE DE CARACTÉRISATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE	129
TABLEAU 42. MATRICE D'INTERACTION ENTRE LES ACTIVITÉS /ÉLÉMENTS ET LES RISQUES POTENTIELS	148
TABLEAU 43. IMPACTS CUMULATIFS MAJEURS/MOYENS ET LEURS MESURES D'ATTÉNUATION.....	154
TABLEAU 44. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU SOUS-PROJET DE CONSTRUCTION DE LA STBV DE NGOMBE	156
TABLEAU 45. RÉCAPITULATIF DES COÛTS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES DU SITE DE NGOMBÈ	162

LISTE DE FIGURES

FIGURE 1. CARTE DE LOCALISATION DU SITE CONCERNE (SOURCE APD)	50
FIGURE 2. PLAN D'OCCUPATION DU SITE DE NGOMBE	51
FIGURE 3. ISOHYETE DE PRECIPITATION DANS LA ZONE DU SOUS-PROJET.....	52
FIGURE 4. DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE DOUALA (1971-2006)	53
FIGURE 5. LITHO-STRATIGRAPHIE DU BASSIN DE DOUALA	56
FIGURE 6. LOCALISATION DES SONDAGES ELECTRIQUES VERTICAUX A NGOMBE	58
FIGURE 7. INVERSION AUTOMATIQUE DES DONNEES DE NGOMBE SUR IPI 2 WIN	60
FIGURE 8. INVERSION AUTOMATIQUE DES SONDAGES ELECTRIQUES VERTICAUX REALISES A NGOMBE.....	61
FIGURE 9. SCHEMA DU MODELE A NGOMBE EN SUIVANT LA DEMARCHE DE CALAGE SOUS IPI2WIN	62
FIGURE 10. CARTE PIEZOMETRIQUE DU SITE DE NGOMBE	63
FIGURE 11. SCHEMA DU MODELE A NGOMBE EN SUIVANT LA DEMARCHE DE CALAGE SOUS IPI2WIN	66
FIGURE 12. LITS DE SECHAGE PLANTES DE LA STATION D'ANDANCETTE, FRANCE (PHOTO PH DODANE) (A GAUCHE) ET SCHEMA DE PRINCIPE D'UN LIT PLANTE (SELON EAWAG- SANDEC) (A DROITE)	91
FIGURE 13. PHOTO LAGUNAGE FRANCE (PHOTO CEMAGREF).....	93
FIGURE 14. SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UN BASSIN DE LAGUNAGE AEROBIE (SELON EAWAG-SANDEC)	93
FIGURE 15. SCHEMA DE PRINCIPE D'UN LIT PLANTE (SELON EAWAG-SANDEC)	96
FIGURE 16. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA DEMANDE EN VIDANGE A DOUALA	99

FIGURE 17. FLUX DE MATIERES DE VIDANGE A L'HORIZON 2025	101
FIGURE 18. CONSULTATION PUBLIQUE A NGOMBE.....	108
FIGURE 20. SCHEMA D'ALERTE GENERAL EN CAS D'ACCIDENT MAJEUR.....	199

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ADEC	Association des Enfants de la Charité
ACEH	Association de Coopération et d'Entraide des Hommes
AEP	Adduction d'Eau Potable
APD	Avant-projet Détaillé
APS	Avant-projet Sommaire
BAD	Banque Africaine de Développement
CAMSAN	Projet d'assainissement liquide du Cameroun
CBD	Convention sur la Diversité Biologique
CAA	Caisse Autonome d'Amortissement
CAM - ECO	Cameroun Ecology
CEMAC	Communauté Economique et Monétaire d'Afrique Centrale
CF	Coliformes Fécaux
CIPCRE	Cercle Internationale pour la Promotion de la Création
CICP	Cameroon Inclusive Cities Project
CPR	Cadre de Politique de Réinstallation
CSEP	Cellule de Suivi de l'Exécution des Projets
CSST	Comité de Sécurité, Santé au Travail
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EDS	Enquête Démographie et de Santé
ECAM II	Deuxième Enquête Camerounaise Auprès des Ménages
EPC	Eglise Presbytérienne Camerounaise
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
FCFA	Francs CFA
IDA	Association Internationale pour le Développement
IST	Infection Sexuellement Transmissible
ICDP	Inclusive City Development Project
MAETUR	Mission d'Aménagement et d'Equipement des Terrains Urbains et Ruraux
MARP	Méthode Accélérée de la Recherche Participative
MES	Matières En Suspension
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINAS	Ministère des Affaires Sociales
MINATD	Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation
MINDCAF	Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières
MINHDU	Ministère de l'Habitat et du Développement urbain
MINEE	Ministère de l'Eau et de l'Energie
MINEPAT	Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
MINEPDED	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable
MINEPIA	Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune
MINMAP	Ministère des Marchés Publics
MINPROFF	Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille
MINTRANS	Ministère des Transports
MINTP	Ministère des Travaux Publics
MST	Maladie Sexuellement Transmissible
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
ONG	Organisation Non Gouvernementale

O.S.E.E.D	Observatoire de la Statistique et des Etudes Economiques de Douala () Janvier 2007
OSC	Organisation de la Société Civile
PAP	Personne Affectée par un Projet
PAD	Port Autonome de Douala
PADEM	Programme d'Aide et de Développement destiné aux Enfants du Monde
PFNL	Produits Forestiers Non Ligneux
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PDL	Plan de Développement Local
PNDP	Programme National de Développement Participatif
PNDRT	Programme National de Développement des Racines et Tubercules
PAR	Plan d'Action et de Réinstallation
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PMI	Petites et Moyennes Industries
PMU	Plan des Mesures d'Urgence en cas de catastrophe
PDVI	Projet de Développement des Villes Inclusives
POI	Plan d'Opération Interne
PSR	Plan Succinct de Réinstallation
PTA	Personne du Troisième Age
PV	Procès-verbal
RAP	Resettlement Action Plan
RGE	Recensement Général des Entreprises
RGPH	Recensement général de la Population et de l'Habitat
STBV	Station de traitement des Boues de Vidange
UICN	Union Internationale de la Conservation de la Nature
WWF	World Wild Fund

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Le Gouvernement de la République du Cameroun a obtenu un prêt de l'Association Internationale pour le Développement (IDA) dans le but de financer le Projet de Développement des Villes Inclusives (PDVI) Cameroun.

L'objectif de développement du projet (ODP) est de *Promouvoir l'inclusion des quartiers sous-équipés/précaires dans la gestion urbaine des villes cibles* ».

Les principes et objectifs spécifiques qui sous-tendent cette approche sont les suivants :

- **Articuler la programmation à la demande sociale**, par l'application de méthodes participatives raisonnées, c'est-à-dire combinant analyse urbaine et demande sociale ;
- **Agir sur le désenclavement des quartiers** et faciliter leur inclusion dans le reste de la ville ;
- **Promouvoir l'égalité de traitement des citoyens** par la mise à niveau de ces quartiers en termes d'accès aux services de base ;
- **Appuyer les initiatives locales en ciblant l'inclusion économique des jeunes** en lien avec l'amélioration de l'habitat et des services urbains de proximité (travaux HIMO) permettant de contribuer à modifier l'image urbaine du quartier : travail sur l'amélioration des façades et des espaces publics, amélioration des services de proximité par des initiatives portées par des jeunes (pré-collecte des déchets, ...), connexion des quartiers à l'internet (TIC)¹ ;
- **Favoriser, autant qu'il est possible, les solutions à l'amiable** en matière de règlement des contraintes foncières résultant des opérations de restructuration à l'intérieur des quartiers cibles² ;
- **Créer les conditions de l'émergence d'une maîtrise d'ouvrage urbaine** à même de répondre aux enjeux de l'inclusion urbaine.

Ces objectifs renvoient aux composantes identifiées pour le projet : (i) Renforcement des capacités de gestion urbaine des différents acteurs centraux et locaux (composante A) ; (ii) accessibilité aux infrastructures et services urbains des quartiers ciblés (composante B1 infrastructures structurantes, B2 aménagement de proximité et B3 appui aux initiatives locales ciblant notamment les jeunes dans les zones d'intervention et permettant d'élargir à la notion d'inclusion économique, sans que le projet n'ait l'ambition d'adresser cette question dans sa globalité); (iii) aménagements environnementaux à Douala et Yaoundé (Composante C1 Station de Traitement des Boues de Vidange, C2 projets pilote de mobilité piétonne et C3 Investissements liés au changement climatique en) ; (iv) une composante contingente pour prévoir une réponse à un éventuel désastre (composante D), et (v) gestion du projet (Composante E).

Dans le cadre de la Sous-composante C.1. *Assainissement des eaux usées*, il est prévu la construction de la station de traitement de boues de vidange à Ngombe.

La présente étude environnementale et sociale détaillée qui a commencé sous l'égide du projet CAMSan, en prenant en considération les données inhérentes au projet de construction de deux STBV, se poursuivra dans le cadre du PDVI uniquement en ce qui concerne les données d'étude se rapportant à la réalisation la STBV de Ngombe.

Cette station sera constituée de :

- 3 modules de 7 lits de séchage chacun de dimension 10 x 83 mètres qui va fonctionner 6/7 jours par semaine ;
- 03 bassins pour 03 modules de profondeur 1,2 mètres et surface 950 m² ;
- Un espace couvert est proposé pour chaque module de traitement soit au total 03 de 1240 m² de superficie par espace ;

¹ Une étude sociale actuellement en cours devrait permettre de préciser les actions à retenir et d'ajuster l'objectif en conséquence.

² Friendly resolution by difference with expropriation process.

- Un local technique ou bâtiment de service qui sera construit à l'entrée de la station et de façon à disposer d'une vision globale des opérations et des mouvements des camions de vidange ;
- Une clôture pour sécuriser les ouvrages et les équipements et aussi maîtriser les occupations anarchiques des populations, limiter les accidents, les maladies et les conflits, réduire considérablement les nuisances olfactives ;
- Entretien à partir de l'embranchement avec la route Douala - Yabassi de 03 Km et aménager une route d'accès d'une longueur de 600 m et de largeur de la chaussée : 7 m d'une emprise 10 m pour atteindre le site d'implantation du projet ;
- La construction des ouvrages (lits de séchage, bassins aérobies, espaces couverts) nécessite la circulation des camions de vidange et des engins lourds pour le curage des boues et déplacement de l'humus ; les pistes d'exploitation doivent supporter ce trafic. A cet effet, toutes les voies construites à l'intérieur des sites devront être bitumées :
- Le site sera connecté au réseau d'électrification et au réseau d'AEP.

Le climat de la zone du projet est de type équatorial humide côtier et est très influencé par la proximité du Mont Cameroun qui culmine à 4 100 m. Le site de Ngombè est situé dans l'arrondissement de Douala V^{ème} au Nord Est de la ville, sur la rive gauche du fleuve Wouri, entre 3°9'16" et 4°9'37" de latitude Nord, 9°49'1" et 9°49'39" de longitude Est. Il est déclaré d'utilité publique par arrêté N° 001475/Y14.4 /MINDAF/N10 du 18 décembre 2009 et incorporé au domaine privé de la Communauté Urbaine de Douala pour une superficie de 70 hectares environ destinée au traitement des déchets en général. C'est une jachère agricole. La végétation est une forêt secondaire fortement anthropisée. Les sols sont profonds constitués des terres sablo argileuses dans la partie superficielle ; sabloneux dans sa partie médiane et argileux à sa base. La zone est arrosée par des affluents du fleuve Wouri et le site reste naturel, sans perturbation de l'air ni contamination de l'eau. Moins peuplée, proche du site du projet on ne retrouve qu'une ferme agricole et l'activité principale des habitants est l'agriculture.

Pour répondre aux exigences environnementales en vigueur au Cameroun, notamment à la Loi n°96/12 du 5 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement (Art. 17) en général, du Décret n°2013/0171/PM du 14 février 2013, fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social, et à l'Arrêté N°001/MINEPDED du 08 février 2016, fixant les catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à une étude d'impact environnemental et social (EIES), la CUD/CAM SAN a sollicité l'expertise du bureau d'étude ERE Développement pour la réalisation de l'EIES détaillée du projet de construction de deux stations de traitement de boues de vidange. **Cette étude, conduite sous le prisme des deux STBV par ce maître d'ouvrage initial jusqu'au stade de la délivrance du Certificat de Conformité Environnementale, sera donc mise en œuvre par le Projet de Développement des Villes Inclusives (PDVI) mais uniquement pour le site de Ngombe. Ce rapport d'EIES a ainsi été révisé pour ne ressortir que les aspects relatifs à la STBV de Ngombè.**

Afin de : (i) de décrire les composantes du milieu physique, biologique, humain et socio-économique de la zone du projet pouvant être affectée positivement ou négativement ; (ii) d'identifier et d'évaluer les impacts potentiels directs et indirects que ce projet pourrait avoir sur l'équilibre écologique de la zone d'influence, le cadre et la qualité de vie des populations, des employés et sur l'environnement en général ; et (iii) de proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs ainsi que les mesures d'optimisation des impacts positifs.

La méthodologie adoptée a été fortement participative et s'est appuyée sur l'exploitation de la documentation, les entretiens avec les personnes ressources et les consultations des parties prenantes. L'analyse des données collectées a permis de décrire la zone du projet, de dégager les différents impacts et leurs sources et de les caractériser. Il s'en est suivi la proposition des mesures de bonification des impacts positifs et des mesures d'atténuation des impacts négatifs. L'importance absolue, relative et résiduelle de chacun de ces impacts a été évaluée suivant trois classes d'importance : majeure (Ma), moyenne (Mo) et mineure (Mi) ; la classe non significative (Ns) est appliquée uniquement aux impacts résiduels. L'importance absolue de

l'impact déterminée au moyen de la grille de Martin Fecteau a été évaluée en combinant l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact, tandis que l'importance relative a été obtenue en projetant l'application de la mesure environnementale préconisée.

Cette analyse permet de constater que la mise en œuvre du projet de construction de la STBV de Ngombè aura les impacts positifs (importance résiduelle majeure) suivants :

- Développement de l'activité économique de la zone du projet,
- Augmentation des recettes de l'Etat,
- Atout pour la recherche scientifique pour les chercheurs et autres universitaires,
- Développement des activités agricoles.

L'impact négatif du projet d'importance résiduelle majeure est le risque lié à la propagation des grossesses non désirés, du choléra, des IST/SIDA et du désordre social dû à l'arrivée des employés de la société en charge des travaux de construction.

Lors des consultations avec les parties prenantes, les participants ont exprimé leur impatience à voir le projet se concrétiser dans les meilleurs délais. Tout le débat a tourné autour de la compréhension d'un tel projet. Les populations ont souhaité être informées et impliquées à toutes les phases et ont exprimé une inquiétude pour un éventuel détournement du projet sur lequel elles fondent tant d'espoirs.

De façon consensuelle, elles ont exprimé des doléances suivantes :

- Aménagement de la route (40 mètres de largeur x 15 Km) ;
- Matérialisation de cette route pour empêcher les installations anarchiques par les populations ;
- Aménagement de la piste d'accès au site ;
- Construction de la ligne de transport électrique ;
- Construction d'un réseau d'AEP ;
- Construction des écoles primaires ;
- Construction d'un établissement secondaire ;
- Construction d'un centre de santé.

L'atténuation des impacts négatifs dont le plus significatif est la destruction des cultures avec perte des terres, reposera sur l'application des mesures précises élaborées avec la participation des populations à Ngombè et toutes les parties prenantes proposées et consignées dans le Plan d'Action de Réinstallation (PAR).

Ainsi des mesures y ont été proposées pour atténuer les impacts négatifs et optimiser les impacts positifs identifiés. Ces mesures portent sur :

- L'indemnisation des constructions et des cultures ;
- La contribution à l'amélioration du cadre de vie des populations, y compris par la construction des infrastructures scolaires écobioclimatiques pour lutter contre le changement climatique ;
- La prévention et la gestion des conflits ;
- L'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de protection des milieux récepteurs (*air, eau de surface, sol, végétation, eau souterraine*) ;
- L'élaboration et la mise en place d'un système de sécurité et prévention contre les accidents ;
- La sensibilisation des employés, des populations riveraines et des sous-traitants.

Ces impacts résiduels ont permis d'évaluer l'impact global du projet et de relever que ce dernier est faisable du point de vue environnemental.

Le budget incluant l'ensemble des mesures et de développement local, des coûts liés à la mise en œuvre et au suivi-évaluation de l'opération, s'élève à **305 450 000 (Trois cent cinq millions quatre cent cinquante mille) FCFA** et est détaillé dans le tableau qui suit.

Tableau 1. Récapitulatif des coûts des mesures environnementales du site de la STBV de ngombè

A	INDEMNISATIONS (FCFA)	2 100 000
A1	Indemnités des cultures vivrières ³	2 100 000
B	MISE EN ŒUVRE DU PSR (FCFA)	1 750 000
B1	Réunion de sensibilisation des personnes déplacées	250 000
B2	Facilitation du personnel de l'Administration, des élus et de la chefferie	500 000
B3	Suivi et Evaluation	1 000 000
C	RESPECT DES CLAUSES ET ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES	87 100 000
C1	Réunion de lancement des travaux pour Information des autorités (<i>administratives et traditionnelles</i>) et des riverains	500 000
C2	Fourniture des Équipement de Protection Individuelle (EPI) aux employés	1 500 000
C3	Reprographies et affichage des Directives et du règlement intérieur de chantier	400 000
C4	Bac de récupération des huiles et produits chimiques	800 000
C5	Transfert et traitement des huiles usées vers une station agréée	1 000 000
C6	Recrutement de l'Ingénieur Social et Fonctionnement du Comité ad hoc local IEC et de gestion des conflits	Pm
C7	Signature et enregistrement des contrats de travail à toute recrue du chantier	2 000 000
C8	Recrutement d'au moins 2 Environnementalistes (Projet et Entreprise) pour le suivi de la mise en œuvre du PGES pendant les travaux	pm
C9	Sensibilisation et promotion des écogestes sur le chantier et sur les bureaux du projet	1 000 000
C10	Mise en place des dispositifs anti-incendies sur le chantier, dans les bureaux et dans les véhicules et engins et sur les installations de la STBV après construction (extincteurs et RIA)	5 000 000
C11	Remise en état des sites perturbés (<i>végétalisation, reforestation, réhumification des sols dénudés, palissades vives et mortes en crêtes sur talus dangereux, rétablissement du lit des cours d'eau déviés, etc.</i>)	1 000 000
C12	Administration d'un vaccin anti-tétanique et d'un vaccin anti-cholérique à toute recrue du chantier	200 000
C13	Mise à dépôt des matériaux de construction	1 000 000
C14	Sensibilisation à la prévention des IST/VIH/SIDA et des désordres sociaux	10 600 000
C15	Renforcement des capacités des employés et riverains pour le suivi de la mise en œuvre du PSR et le suivi du PGES	5 000 000
C16	Mise en place des panneaux de Signalisation des travaux et de la circulation	600 000
C17	Etude d'impact environnemental et social des travaux d'aménagement de la voie	20 000 000
C18	PSR de la voie	10 000 000
C19	Analyse semestrielle des eaux de surfaces et eaux souterraines	2 500 000
C20	Signature d'une convention avec un centre hospitalier de la place pour la prise en charge préventive et curative des cas sanitaires ou d'accidents	10 000 000
C21	Distribution de l'eau potable aux employés	1 000 000
C22	Eclairage des sites	1 000 000

³ L'entièreté des indemnités a été payée aux PAP

D	Adaptation au Changement climatique	178 500 000
D1	Gestion adéquate, valorisation en milieu jeune et évacuation tracée des déchets (<i>Tri à la base, compostage, recyclage, etc.</i>)	35 000 000
D2	Installation des poubelles favorisant le tri à la base des déchets	2 000 000
D3	Abattage légal et encadré des arbres et mise à disposition des rebuts aux riverains	1 000 000
D4	Protection des eaux et des zones humides (<i>Haies vives Agroforesterie, promotion de la pisciculture en milieu jeune</i>)	50 000 000
D5	Aménagement des latrines, douches et vestiaires écobioclimatiques au chantier	1 000 000
D6	Promotion des constructions d'infrastructures socio-communautaires écobioclimatiques dans la zone du chantier (<i>une école primaire et un centre de santé</i>)	25 000 000
D7	Sécurisation des emprises de la voie d'accès au site (<i>bornage et classement</i>)	8 500 000
D8	Bonification du projet par la construction d'une AEP et d'une ligne de transport électrique photovoltaïque	50 000 000
D9	Formation et sensibilisation des acteurs à l'adaptation aux changements climatiques	12 000 000
E	Audit environnemental et social du sous-projet	20 000 000
TOTAL GENERAL		305 450 000

Les responsables de la mise en œuvre des différentes mesures préconisées ont été identifiés. Il s'agit principalement de : la CUD/PDVI, le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED), le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE), le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), le Ministère des Domaines du Cadastre et des Affaires Foncières (MINDCAF), le Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation (MINATD), le Ministère de la Santé (MINSANTE) et le Ministère des Affaires Sociale (MINAS). Ces institutions pourront être appuyées par les populations locales (CPF, GIC, etc.), les ONG, les cabinets d'études et d'autres départements ministériels (MINEPIA, MINADER, etc.).

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Ce projet est très important pour la ville de Douala qui ne dispose pratiquement pas des stations de traitement des boues de vidange moderne. Voir ainsi toute une ville d'une telle dimension déverser des boues de vidange à l'air libre et à proximité des habitations constitue un danger de santé publique, un désastre écologique et une détérioration des tissus sociaux. L'Etat du Cameroun en s'engageant dans le processus de modernisation en occurrence dans l'assainissement public devrait privilégier ce type d'infrastructure. Nous recommandons fortement ce projet qui a plus d'impact positifs et très peu d'impact négatif à cause de sa faible superficie occupée sur le terrain et sa forte importance.

Au vu des impacts moyens en valeur absolue et mineurs en valeur relative que ce soit sur l'environnement ou sur le milieu social, l'installation apportera un grand soulagement pour l'assainissement de la ville de Douala.

NON-TECHNICAL SUMMARY

The Government of the Republic of Cameroon has obtained a loan from the International Development Association (IDA) for the purpose of financing the Inclusive City Development Project (ICDP) in Cameroon. The project development objective (ODP) is to promote the inclusion of under-equipped / precarious neighborhoods in the urban management of target cities»

The specific principles and objectives underlying this approach are:

- **Articulate programming on social demand**, through the application of participatory, reasoned methods, that is to say combining urban analysis and social demand;
- **Act on the opening up of neighborhoods** and facilitate their inclusion in the rest of the city;
- **Promote equal treatment of citizens** by upgrading these neighborhoods in terms of access to basic services;
- **Support local initiatives by targeting the economic inclusion of young people** in relation to the improvement of urban housing and services (labor-intensive works to help change the urban image of the neighborhood: work on improving Facades and public spaces, improvement of local services through youth initiatives (pre-collection of waste, etc.), connection of neighborhoods to the Internet (ICT);
- **Promote, as far as possible, amicable solutions** for settlement of land constraints resulting from restructuring operations within target areas;
- **Create the conditions for the emergence** of an urban project management capable of responding to the challenges of urban inclusion.

These objectives relate to the components identified for the project: (i) Strengthening the urban management capacities of the various central and local actors (component A); (ii) accessibility to the urban infrastructure and services of the targeted neighborhoods (component B1 structuring infrastructures, B2 neighborhood development and B3 support to local initiatives targeting young people in intervention zones and enlarging the concept of economic inclusion, Without the project having the ambition to address this question in its entirety); (iii) environmental improvements in Douala and Yaoundé (Component C1 Drain Sludge Treatment Plant, C2 Pedestrian Mobility Pilot Projects and C3 Climate Change Investments in); (iv) a contingency component to predict a response to a potential disaster (component D), and (v) project management (Component E).

Under the Sub-Component *C.1. Wastewater treatment* is planned for the construction of the sludge treatment plant at Ngombe.

This detailed environmental and social study, initiated under the aegis of the CAMSan project, taking into account the data inherent in the construction of two STBVs, will continue under the Cameroon Inclusive Cities Project (CICP) for study data only relating to the realization of the STBV of Ngombe.

This station will consist of:

- 3 x 7 drying beds of dimensions 10 x 83 meters which will work 6/7 days per week
- we will build 03 basins for 03 modules of depth 1.2 meters and surface 950 m²
- A covered space is proposed for each treatment module, a total of 1240 m² of space per module;
- A technical room or service building that will be built at the entrance of the station and in order to have a global view of the operations and movements of the trucks;
- A fence to secure the structures and equipment and also control the anarchic occupations of the populations, limit accidents, diseases and conflicts, considerably reduce olfactory nuisances;

- Maintain 03 km of the road from the Douala - Yabassi road and provide an access road with a length of 600 m and width of the roadway: 7 m from a right of way 10 m to reach the site Implementation of the project;
- The construction of structures (drying beds, aerobic basins, covered areas) requires the circulation of heavy trucks and trucks for the removal of sludge and the displacement of humus; the runways must support this traffic. For this purpose, all the roads constructed inside the sites will have to be asphalted:
- The site will be connected to the electrification network and to the potable water network.

The climate of the project area is equatorial wet coastal and is strongly influenced by the proximity of Mount Cameroon which peaks at 4 100 m. The site of Ngombè is located in the Douala Vème district North East of the city, on the left bank of the river Wouri, between 3 ° 9'16 " and 4 ° 9'37 " north latitude, 9 ° 49 '1' 'and 9 ° 49'39' 'east longitude. It is declared to be of public utility by decree No. 001475 / Y14.4 / MINDAF / N10 of 18 December 2009 and incorporated into the private domain of the Douala Urban Community for an area of approximately 70 hectares intended for the treatment of waste in general. It is an agricultural fallow. The vegetation is a heavily anthropogenic secondary forest. The soils are deep, consisting of clayey sandy soils in the superficial part; sandy in its middle part and clayey at its base. The area is watered by tributaries of the Wouri River and the site remains natural, without disturbance of air or water contamination. Less populated, close to the project site there is only one farm and the main activity of the inhabitants is agriculture.

To comply with the environmental requirements in force in Cameroon, in particular Law No. 96/12 of 5 August 1996 on the framework law on environmental management (Art. 17) in general, Decree No. 2013/0171 / PM of February 14, 2013, laying down the procedures for the carrying out of environmental and social impact assessments and Order No. 001 / MINEPDED of February 8, 2016, laying down the categories of operations for which an Environmental and Social Impact Assessment is required. , CUD / CAM SAN requested the expertise of the ERE Development office for the realization of a detailed ESIA of the project to construct two sewage sludge treatment plants. This study, carried out under the prism of the two STBVs by this initial contracting authority until the stage of issuance of the Certificate of Environmental Compliance, will therefore be implemented by the CICP but only for Ngombe site. This ESIA report was revised to reveal only those aspects relating to the STBV of Ngombe

In order to: (i) describe the components of the physical, biological, human and socio-economic environment of the project area that may be affected positively or negatively; (ii) identifying and assessing potential direct and indirect impacts that this project may have on the ecological balance of the area of influence, the environment and the quality of life of populations, employees and the environment in general ; And (iii) propose measures to mitigate negative impacts and measures to optimize positive impacts

The methodology adopted was highly participatory and relied on the use of documentation, interviews with resource persons and stakeholders consultations. The analysis of the data collected made it possible to describe the project area, to identify the different impacts and their sources and to characterize them. This led to the proposal of measures to improve positive impacts and measures to mitigate negative impacts. The absolute, relative and residual importance of each of these impacts was assessed according to three classes of importance: major (Ma), average (Mo) and minor (Mi); The non-significant class (Ns) is applied only to residual impacts. The absolute significance of the impact determined using the Martin Fecteau grid was assessed by combining the intensity, extent and duration of the impact, while the relative importance was obtained by projecting the implementation of proposed environmental measure.

This analysis shows that the implementation of the Ngombè STBV construction project will have the following positive impacts (major residual importance):

- Development of the economic activity of the project area,
- Increase in government revenues,
- An asset for scientific research for researchers and other academics,

- Development of agricultural activities.

The negative impact of the project of major residual importance is the risk linked to the spread of unwanted pregnancies, cholera, STI / AIDS and social disorder due to the arrival of the employees of the company in charge of the construction works.

During the consultations with stakeholders, participants were eager to see the project materialized as soon as possible. The whole debate revolved around the understanding of such a project. The people wanted to be informed and involved at all stages and expressed concern for a possible misappropriation of the project on which they are so hoping.

On a consensual basis, they expressed the following grievances:

- Development of the road by the CUD (40 meters in width x 15 km);
- Materialization of this road to prevent anarchic installations by the populations;
- Development of the access road to the site;
- Construction of the transmission line;
- Construction of a potable water network;
- Construction of primary schools;
- Construction of a secondary school;
- Construction of a health center.

The mitigation of the negative impacts, the most significant of which is the destruction of crops with loss of land, will be based on the implementation of precise measures developed with the participation of the populations in Ngombe and all the stakeholders proposed and recorded in the Resettlement Action Plan (RAP).

Thus, measures were proposed to mitigate the negative impacts and optimize the positive impacts identified. These measures concern:

- Compensation for buildings and crops,
- Contribution to the improvement of the living conditions of the population, including by building ecobioclimatic school infrastructures to combat climate change;
- Conflict prevention and management;
- The development and implementation of a program to protect receiving environments (air, surface water, soil, vegetation, groundwater);
- The development and implementation of a safety and accident prevention system;
- Sensitization of employees, local residents and subcontractors.

These residual impacts made it possible to evaluate the overall impact of the project and to note that it is feasible from the environmental point of view.

The budget, which includes all measures and local development costs related to the implementation and monitoring and evaluation of the operation, amounts to 305,450,000 (three hundred and five million four hundred and fifty thousand) CFAF and is detailed in the following table.

TABLE 2: SUMMARY OF COSTS OF ENVIRONMENTAL MEASURES FOR THE NGOMBÈ SLUDGE TREATMENT SITE

A	COMPENSATIONS (FCFA)	2,100,000
----------	-----------------------------	------------------

A1	Compensation of food crops ⁴ destruction	2,100,000
B	IMPLEMENTATION (FCFA)	1,750,000
B1	Awareness-raising meeting for displaced persons	250,000
B2	Facilitation of the staff of the Administration, elected officials and leadership	500,000
B3	Monitoring and Evaluation	1,000,000
C	Compliance with environmental and social clauses and actions	87,100,000
C1	Launching meeting for Information of authorities (administrative and traditional) and local residents	500,000
C2	Provision of Personal Protective Equipment (PPE) to employees	1,500,000
C3	Reprographies and posting of the Directives and of the building site by-laws	400,000
C4	Oil and Chemical Recovery Bin	800,000
C5	Transfer and treatment of waste oil to an approved station	1,000,000
C6	Recruitment of the Social Engineer and Functioning of the local ad hoc committee IEC and conflict management	Pm
C7	Signature and registration of contracts of employment to any employee of the site	2,000,000
C8	Recruitment of at least 2 Environmentalists (<i>Project and Contractor</i>) for the monitoring of the implementation of the ESMP during the work	pm
C9	Awareness and promotion of eco-sites on the project site and offices	1,000,000
C10	Installation of fire-fighting devices on site, in offices and in vehicles and equipment, and on STBV facilities after construction (fire extinguishers and RIAs)	5,000,000
C11	Rehabilitation of disturbed sites (vegetation, reforestation, re-mining of barren soils, live palisades and dead in ridges on dangerous slopes, restoration of the bed of deviated streams, etc.)	1,000,000
C12	Administration of a tetanus toxoid vaccine and cholera vaccine against cholera against any recruit of the construction site	200,000
C13	Deposit of building materials	1,000,000
C14	Raising awareness of STD/HIV and social disorders prevention	10,600,000
C15	Strengthening the capacities of staff, employees and residents to monitor implementation and follow-up of the ESMP	5,000,000
C16	Installation of Signs for Work and Traffic Signs	600,000
C17	Environmental and social impact assessment of track development work	20,000,000
C18	Action Plan of Resettlement for the track	10,000,000
C19	Semi-annual analysis of surface water and groundwater	2,500,000
C20	Signature of an agreement with a hospital center of the place for the preventive and curative management of health or cases of accident	10,000,000
C21	Distribution of drinking water to employees	1,000,000
C22	Site lighting	1,000,000
D	Adaptation to Climate Change	175,500,000
D1	Adequate management, recovery in a young environment and waste disposal (Basic sorting, composting, recycling, etc.)	35,000,000
D2	Installation of garbage bins for waste sorting	2,000,000
D3	Legal felling and framing of trees and provision of waste to local residents	1,000,000
D4	Water and Wetland Protection (Agroforestry, Promotion of Fish Farming in	50,000,000

⁴ The whole compensation of food crops destruction is now paid

	the young population)	
D5	Development of latrines, showers and eco-bioclimatic rest houses at the site	1,000,000
D6	Promotion of eco-bioclimatic socio-community infrastructures in the construction site (<i>primary school and health center</i>)	25,000,000
D7	Securing rights-of-way of the site access road (<i>boundary marking and classification</i>)	8,500,000
D8	Improvement of the project by the construction of a potable water and a photovoltaic electricity transmission line	50,000,000
D9	Training and sensitization of actors on adaptation to climate change	12,000,000
E	Environmental and social audit	20 000 000
TOTAL GENERAL		305,450,000

Those responsible for the implementation of the various recommended measures have been identified. These are mainly: CUD/PDVI, Ministry of Environment, Nature Protection and Sustainable Development (MINEPDED), Ministry of Water and Energy (MINEE), Ministry Forestry and Wildlife (MINFOF), Ministry of Land Registry and Land Affairs (MINDCAF), Ministry of Territorial Administration and Decentralization (MINATD), Ministry of Health (MINSANTE) and Ministry of Social Affairs (MINAS). These institutions can be supported by local populations (CPF, GIC, etc.), NGOs, consulting firms and other ministerial departments (MINEPIA, MINADER, etc.).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This project is very important for the city of Douala which has practically no modern sludge treatment stations. Considering a city of such a dimension, dumping sludge in the open air and close to the dwellings constitutes a public health danger, an ecological disaster and a deterioration of the social fabrics. The State of Cameroon, by committing itself to the process of modernization in the event of public sanitation, should favor this type of infrastructure. We strongly recommend this project which has more positive impact and very little negative impact due to the small area it occupies on the ground and its high importance.

In view of the average impacts in absolute value and minor in relative value whether on the environment or on the social environment, the installation will bring a great relief for the sanitation of the city of Douala.

1. INTRODUCTION

1.1. CADRAGE DU RAPPORT

Le présent rapport final révisé de l'EIES de deux (02) stations de traitement de boues de vidange situées au Bois de Singe (*Arrondissement de Douala III^{ème}*) et à Ngombé (*Arrondissement de Douala VI^{ème}*) livré par ERE Développement dans le cadre du contrat de service n°750/CAMSAN/UEP/CUD/CIPM/2015 passé après appel d'offre national restreint intègre les observations du MINEPDED et la note de suivi de l'intégration des corrections et amendements y relatifs (annexe 7).

Cette version ne ressort que les éléments relatifs au site de Ngombé qui sera réalisé dans le cadre du Projet de Développement des Villes Inclusives (PDVI).

1.2. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE

1.2.1. Rappel du contexte

Initialement prévues pour être financées et réalisées 2015-2016 par le Projet d'Assainissement Liquide du Cameroun (CAMSAN), le projet de construction de deux stations de traitement des boues de vidange (STBV) de Ngombé et du Bois des Singes à Douala, a connu à ce jour un destin différent, le processus de finalisation des études, tant sur le plan technique que sur le plan environnemental et social, ayant tardé à être finalisé.

C'est pourquoi, lors de la mission de la Banque mondiale qui s'est déroulée du 17 octobre au 10 novembre 2016 au Cameroun, les équipes PDVI et CAMSAN, informées par les autorités locales des prévisions très proches d'aménagement sur le site du Bois des Singes, de la future zone de Sawa Beach, incompatible avec la réalisation d'une STBV, ont sursis à la réalisation des travaux de construction de ladite STBV sur ce site, mais la Mission Banque mondiale a recommandé à la CUD de réaliser sur fonds propres un certain nombre de travaux pour assurer la sécurité des populations riveraines au site (clôture, accès), ainsi que quelques travaux confortatifs (dégrilleur au point de dépotage par exemple) et au PDVI de reprendre le projet, en ce qui concerne la construction de la STBV de Ngombé.

Préalablement, le Gouvernement de la République du Cameroun avait obtenu un prêt de l'Association Internationale pour le Développement (IDA) dans le but de financer le Projet de Développement des Villes Inclusives (PDVI) Cameroun.

L'objectif de développement du projet (ODP) est de *promouvoir l'inclusion des quartiers sous-équipés/précaires dans la gestion urbaine des villes cibles*

Dans le cadre de sa Sous-composante *C.1. Assainissement des eaux usées*, il est prévu la construction de la station de traitement de boues de vidange de Ngombé dans la ville de Douala.

La présente étude environnementale et sociale détaillée qui a commencé sous l'égide du projet CAMSAN, en prenant en considération les données inhérentes aux deux STBV, a été révisé pour ne considérer que les données relatives à la construction de la STBV de NGOMBE et mise en conformité avec les politiques de sauvegardes déclenchées dans le cadre du PDVI. Son Plan de Gestion Environnementale et Sociale sera mis en œuvre dans le cadre de l'implémentation du PDVI.

1.2.2. Nature du projet

Le projet de construction de la station de traitement des boues de vidange, selon *L'arrêté N°001/MINEPDED du 08 février 2016*, fait partie des catégories d'opérations nécessitant une étude d'impact environnemental et social détaillée.

En outre, cette étude est réalisée dans l'optique de se conformer aux Politiques de sauvegarde environnementales et sociales de la Banque mondiale déclenchées dans le cadre du PDVI (PO 4.01 : *Évaluation environnementale* et PO 4.12 : *Réinstallation involontaire de personnes* et PO 4.11 *Patrimoine culturelle et physique*).

1.3. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1.3.1. Objectif général

Cette étude d'impact environnemental et social a pour objectifs de déterminer les impacts environnementaux et sociaux tant positifs que négatifs liés à la construction de la station de traitement des boues de vidange de Ngombè dans le cadre du PDVI, afin d'envisager des mesures de prévention, d'atténuation, de compensation ou de bonification appropriées pour assurer une intégration optimale du projet dans son milieu biophysique et humain. Cette étude vise à élaborer un PGES afin de prendre en compte tous les impacts environnementaux et sociaux du projet lors de l'exécution des travaux de construction des stations ainsi que leur exploitation.

1.3.2. Objectifs spécifiques

Le consultant a à cet effet :

- Identifié les impacts positifs et négatifs de la construction et de l'exploitation de la station de traitement des boues de vidange de Ngombè ainsi que les Voiries et Réseaux Divers (VRD), sur les différentes composantes de l'environnement biophysique et socio-économique ;
- Évalué ces impacts et proposer les mesures appropriées, permettant soit d'éviter, d'atténuer, de minimiser ou de compenser les impacts négatifs, soit d'optimiser les impacts positifs ;
- Défini le mécanisme de surveillance et de suivi socio-environnemental ;
- Déterminé le coût de l'action environnementale et sociale du projet.

1.4. PRÉSENTATION DU PROMOTEUR

1.4.1. Communauté Urbaine de Douala (CUD)

La communauté urbaine de Douala est une collectivité publique décentralisée du Cameroun. Le département du Wouri est son territoire de compétence. Elle gère sous la tutelle de l'État camerounais, les affaires locales en vue d'assurer le développement économique, social et culturel des populations.

La communauté urbaine de Douala a été créée le 24 septembre 1987 par le décret no 87/1366. Elle succède ainsi à la commune urbaine de Douala créée en 1974, à la suite de la commune de plein exercice qui a vu le jour en 1967. La loi n° 2004/17 du 22 juillet 2004 quant à elle fixe les règles applicables aux communes.

La communauté urbaine de Douala couvre une superficie de 210 km² dont 70% construite et affectée aux activités commerciales industrielles, à la voirie, aux infrastructures routières, aux parcs, etc. Son siège actuel est l'hôtel de ville de Bonanjo et ses limites territoriales sont celles du département du Wouri.

Cinq communes urbaines d'arrondissement et une commune rurale forment la communauté urbaine de Douala, ce sont :

- La commune d'arrondissement de Douala I dont le siège se trouve à Bonanjo
- La commune d'arrondissement de Douala II dont le siège se trouve à New Bell
- La commune d'arrondissement de Douala III dont le siège se trouve à Logbaba
- La commune d'arrondissement de Douala IV dont le siège se trouve à Bonassama

- La commune d'arrondissement de Douala V dont le siège se trouve à Kotto, et en fin
- La commune d'arrondissement de Douala VI dont le siège se trouve à Manoka

La loi d'orientation N°2004/17 du 22 juillet 2004 sur la décentralisation énonce, en son article 4, alinéa 1, que : « Les collectivités territoriales sont des personnes morales de droit public. Elles jouissent de l'autonomie administrative et financière pour la gestion des intérêts régionaux et locaux. A ce titre, les conseils des collectivités territoriales ont pour mission de promouvoir le développement économique, social, sanitaire, éducatif, culturel et sportif de ces collectivités ». Sur la base de cette loi, il est donc clair que la CUD peut assurer la gestion et l'exploitation directe ou indirecte d'une station de traitement de boues de vidange. C'est pour cette raison que le projet CAM SAN a été placé sous sa tutelle.

1.4.2. CAM SAN/PDVI

Les réseaux d'assainissement collectif de la ville de Douala ne desservent qu'une infime partie de la population et dans les secteurs où ils existent, ceux-ci fonctionnent mal ou pas du tout. La solution de l'assainissement autonome et sa filière de gestion des boues de vidange, est donc aujourd'hui la solution prépondérante qui se présente aux ménages. Cependant, si un marché plus ou moins formel de la vidange des fosses septiques et toilettes s'est développé avec le secteur privé, il n'en est pas de même de la problématique du traitement des boues collectées. En effet, la ville de Douala ne dispose que d'une dépositrice des boues de vidange en service, située au bois des singes. Cette dépositrice reçoit une partie seulement des boues de vidange recueillies par les camions vidangeurs, du fait de sa capacité nettement insuffisante à l'échelle de la ville, de son inaccessibilité pendant une bonne partie de l'année et enfin de son éloignement de la grande majorité des zones d'habitat périphériques. Ainsi, une part importante des boues de vidange collectées est donc rejetée dans la nature sans contrôle, soit par épandage sauvage, soit par enfouissement sur des terrains vagues ou encore par déversement dans des cours d'eau. Dans le cadre du partenariat entre la coopération suisse et une équipe de chercheurs de l'Université de Yaoundé, un projet de réhabilitation et de remise aux normes de la dépositrice des boues de vidange du bois des singes a été identifié et a connu un début de réalisation. Malheureusement cette initiative n'a pas pu être conduite à son terme, du fait de la faiblesse des ressources financières allouées, qui étaient en deçà des besoins réels. Il apparaît donc que si la problématique de l'accès à l'assainissement amélioré (*toilettes, fosses, puisards*) est relativement bien appréhendée à Douala, il n'en est pas de même de celle de sa filière aval et notamment du traitement des boues.

C'est dans ce contexte que le Gouvernement de la République du Cameroun a obtenu un Crédit de l'Association Internationale pour le Développement (IDA) dans le cadre de la Stratégie d'Assistance Pays (CAS), en vue d'une part, du financement du projet d'assainissement liquide du Cameroun (CAMSan), puis il y a peu, du Projet de Développement des Villes Inclusives (PDVI). Le PDVI a hérité donc de la réalisation des travaux de réhabilitation/construction des stations de traitement des boues de vidange non plus au bois des singes, mais à Ngombè et le financement des études pour l'identification d'un nouveau site dans la ville de Douala.

1.4.3. ERE Développement

ERE DEVELOPPEMENT (Études et Réalisations Économiques pour le Développement) est un Bureau d'Études et d'Ingénieurs Conseils de droit camerounais. Créé sous forme de société à responsabilité limitée (SARL) en novembre 1995 par un groupe d'experts et consultants issus de la S.E.D.A. (Société d'Études pour le Développement de l'Afrique), société d'État dissoute en août de la même année dans le cadre du désengagement de l'État des secteurs des prestations de services d'études techniques après 20 (vingt) années d'existence. A ce groupe se sont joints des promoteurs privés camerounais de divers horizons ayant une longue expérience concernant les problèmes de développement.

Agréé à la réalisation des études d'impacts et audits environnementaux depuis 2007, ERE DEVELOPPEMENT a déjà effectué plusieurs études d'impact environnemental et social dans les secteurs de l'énergie, des hydrocarbures et des infrastructures qui fondent sa notoriété dans ce secteur.

1.4.4. Présentation de l'équipe d'experts

L'équipe d'experts de base mobilisés pour la réalisation de l'EIES se présente comme suit :

- M. NANKO Gérard Ledoux, Géographe- Environnementaliste, Chef de mission ;
- M. NKOUM Lambert, Environnementaliste, socio économiste, Expert PIR/PAR ;
- Dr FEUMBA Roger, Expert Hydrogéologue et environnementaliste ;
- Dr ANGONI Hyacinthe Expert en gestion des ressources naturelles ;
- DONFACK Claude, Ingénieur du génie Civil.

1.5. DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

ERE Développement a élaboré une seule étude d'impact détaillée conformément d'une part aux procédures des études d'impact environnemental et social développées par l'Etat du Cameroun et d'autre part, aux politiques de sauvegarde environnementales et sociales de la Banque Mondiale (*PO 4.01 : Évaluation environnementale et PO 4.12 : Réinstallation involontaire de personnes et PO 4.11 Patrimoine culturelles et physiques*)

L'étude a été conduite de manière rigoureuse et a impliqué une étude détaillée sur l'environnement biophysique et l'environnement socio – économique afin de déterminer les interactions possibles entre l'environnement et les activités du projet à chacune de ses phases ; l'identification des impacts potentiels, l'évaluation des impacts directs, l'identification des mesures d'insertion.

Grâce aux cartes topographiques fournies par le Client, les experts de ERE Développement ont parcouru tous les sites concernés pour faire des observations et collecter les données permettant d'identifier et d'évaluer les impacts potentiels du projet sur son environnement et vice versa.

Pour optimiser l'acceptation sociale et environnementale du projet, mieux cerner ses différents impacts potentiels sur le milieu récepteur et envisager les meilleures mesures d'atténuation ou de bonification des impacts, les populations riveraines des différents sites qui connaissent mieux leur milieu, ont été associées dans le cadre des consultations publiques organisées par le promoteur du projet avec l'appui du consultant en conformité avec la réglementation camerounaise.

1.6. STRUCTURE DU RAPPORT

Outre le résumé exécutif qui en fait la synthèse et l'introduction, le présent rapport d'étude est organisé ainsi qu'il suit :

- La présente introduction constitue le chapitre 1
- le chapitre 2 traite du cadre juridique et institutionnel ;
- le chapitre 3 décrit l'état initial de l'environnement du site et de la région basé sur les aspects biophysiques et socioéconomiques ;
- le chapitre 4 décrit le projet et analyse ses alternatives ;
- le chapitre 5 présente le rapport des descentes terrains et des consultations publiques ;

- le chapitre 6 identifie et décrit les impacts du projet sur l'environnement et propose des mesures d'atténuation ;
- le chapitre 7 propose un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) qui définit de façon concrète les mesures proposées, leur mise en œuvre et leur suivi ;
- le chapitre 8 propose le cahier des clauses environnementales et sociales à intégrer aux DAO des entreprises ;
- le chapitre 9 donne les conclusions et les recommandations ;
- le chapitre 10 donne la bibliographie ;
- les annexes.

2. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

2.1. CADRE JURIDIQUE

L'attachement du Cameroun à la protection de l'environnement et des préoccupations socioéconomiques conduit à utiliser l'arsenal juridique international pour avoir la confiance des bailleurs de fonds. Le projet en cours dans la ville de Douala va induire des impacts au niveau du changement global en matière de protection de l'environnement par la perte des habitats de la faune et de la flore, les déguerpissements qui sont suivis de près par la communauté internationale d'où le rappel des différentes conventions.

Les sections ci-dessous présentent les conventions et traités pertinents et le contexte juridique national applicable dans le cadre de la STBV (Stations de Traitement des Boues de Vidange), de la protection de l'environnement, de la gestion durable des ressources naturelles et de la réalisation des EIES au Cameroun.

2.1.1. Cadre juridique international : Conventions et Accords internationaux ratifiés par le Cameroun

Le Cameroun a signé et ratifié plusieurs conventions régionales et internationales visant la protection de l'environnement.

Les conventions sont des repères au niveau de la conservation de l'environnement au niveau mondiale en rapport avec la législation nationale. Elles permettent de démontrer le niveau d'atteinte de nos préoccupations en rapport avec les institutions internationales.

2.1.1.1. Dans le domaine de l'environnement

Les différentes conventions et accords qui peuvent s'appliquer à la présente étude d'impact environnemental et social sont repris dans le tableau ci-après :

Tableau 2. Conventions et accords internationaux applicables au projet

Convention internationale	Objectif	Action du Cameroun	Pertinence dans le cadre du Projet
La Convention sur les Polluants Organiques Persistants signée à Stockholm le 5 octobre 2001, et ratifiée en 2005	Elle a pour objectif de protéger la santé humaine et l'environnement des polluants organiques persistants	26 mai 2005	La pertinence de cette convention dans le cadre de la STBV se justifie par le risque important que présente l'utilisation des POPs pour l'environnement et les communautés. L'utilisation de ces produits devrait être proscrit ou bien réglementé dans le cadre de la STBV.
Convention pour la protection de la couche d'ozone <i>Adoptée en 1985 à Vienne</i>	Son objectif final est l'élimination des substances appauvrissant la couche d'ozone	Adhésion en 1986	Certaines activités de construction et d'entretien de la bretelle qui relie au site de la STBV sont susceptibles de dégrader la couche d'ozone. Certaines pratiques peu orthodoxes de chantiers visant généralement à limiter les averses pendant les travaux sont de nature à détruire la couche d'ozone
Convention sur la diversité biologique <i>Adoptée en 1992 à Rio de Janeiro</i>	Développer les stratégies nationales pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique	Ratification en 1994	La zone du Projet est située en zone périurbaine abritant une faune et une flore résiduelle à conserver
Convention cadre des nations-unies sur les	Stabiliser les concentrations de gaz à	Ratification en 1994	Les émissions atmosphériques du Projet peuvent impacter sur le climat

changements climatiques <i>Adoptée en 1992 à Rio de Janeiro</i>	effet de serre dans l'atmosphère à un niveau minimal afin d'éviter les interférences anthropogéniques avec le système climatique		
Protocole de Kyoto sur les gaz à effet de serre <i>Adopté en 1997 à Kyoto</i>	Il met en place des objectifs légalement contraignants et des délais pour réduire les émissions des gaz à effet de serre (GES) des pays industrialisés	Acceptation en 2002	Le Projet va générer en phase de construction et d'exploitation des GES

2.1.1.2. Dans le domaine social

Le Cameroun a ratifié tous les instruments internationaux de protection des droits de l'homme à caractère général (Déclaration universelle des droits de l'Homme de 1945, Charte des Nations unies, Pactes internationaux relatifs aux droits civiques et politiques, et aux droits économiques, sociaux et culturels, Charte africaine des droits de l'Homme et des peuples de 1991, etc.) et à caractère spécifique (Convention relative aux droits de l'enfant, Convention sur l'élimination de toutes les formes de discriminations à l'égard des femmes) ; la ratification de la Convention relative aux droits des personnes handicapées est envisagée.

L'entreprise chargée de la réalisation des travaux de construction et celle qui sera recrutée pour sa mise en œuvre de la STBV devront en tenir compte dans le cadre juridique pour éviter les mécontentements qui pourraient entraîner des perturbations dans la progression du projet.

- **La convention de 1972 sur le patrimoine mondial. Conclue à Paris le 23 novembre 1972 :**

Elle est ratifiée par le Cameroun le 7 décembre 1982 et entre en vigueur le 7 mars 1983. Ses orientations guident les États dans la conservation et gestion des biens à caractère exceptionnel. Ce caractère est perçu lorsque l'importance culturelle ou naturelle de la ressource est tellement exceptionnelle qu'elle transcende les frontières nationales et conserve le même caractère inestimable pour les générations actuelles et futures de l'humanité entière.

2.1.2. Politique de la Banque mondiale en matière d'EIES et de réinstallation involontaire des populations

Afin de respecter les bonnes pratiques internationales, la réalisation de l'EIES du projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Douala devra suivre les principes et les politiques applicables édictées par la Banque mondiale.

Les politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque mondiale comprennent à la fois, les Politiques Opérationnelles (PO) et les Procédures de la Banque (PB). Les politiques de sauvegarde sont conçues pour protéger l'environnement et la société contre les effets négatifs potentiels des projets, plans, programmes et politiques. Les politiques de sauvegarde environnementale et sociale qui sont déclenchées sont : PO.4.01 Évaluation Environnementale, y compris la Participation du Public, PO.4.12 Réinstallation Involontaire des populations, PO.4.11 Patrimoine culturel et physique.

La PO. 4.01 La Banque exige que les projets qui lui sont présentés pour financement fassent l'objet d'une évaluation environnementale (ÉE) qui contribue à garantir qu'ils sont environnementalement rationnels et viables, et par là améliore le processus de décision.

La PO 4.11 exige qu'en fonction de la nature des investissements (restrictions d'accès à des portions du territoire, excavations, déplacements de terres, construction ou réouverture de routes, etc.), des plans de Gestion du Patrimoine Culturel soient élaborés.

La PO.4.12 est particulièrement concernée. Les implications de cette Politique de Sauvegarde pour le recasement des populations du Projet CAMSAN peuvent être résumées comme suit :

La politique opérationnelle PO.4.12 de "Réinstallation Involontaire" de la Banque est applicable dans le cadre des projets de développement dont les activités affectent les populations, notamment la destruction de leurs systèmes de production ou la perte de leurs sources de revenus, des restrictions d'accès ou d'utilisation des ressources naturelles et qui nécessitent un déplacement de ces populations.

Ainsi, la politique PO.4.12 de la Banque sur la réinstallation involontaire vise à :

- éviter ou minimiser la réinstallation involontaire autant que possible en envisageant des variantes dans la conception du projet ;
- concevoir et exécuter les activités de réinstallation sous la forme de programmes de développement durable devant procurer aux personnes déplacées par le projet suffisamment de moyens d'investissement pour leur permettre de bénéficier des avantages du projet lorsqu'une réinstallation de population ne peut pas être évitée. Dans ce cas, les populations déplacées devront être consultées et participer à la planification et à l'exécution des programmes de réinstallation ;
- assister les personnes déplacées dans leurs efforts pour améliorer leur niveau de vie ou au moins pour rétablir leurs moyens d'existence à son niveau d'avant la réinstallation ou de la mise en œuvre du projet.

La politique PO 4.12 de la BM prend en compte les conséquences économiques et sociales des activités des projets financés par la BM et qui sont occasionnées par :

- le retrait involontaire de terres provoquant la réinstallation ou perte d'habitat, la perte de biens ou d'accès à ses biens, la perte de sources de revenus ou de moyens d'existence, que les personnes affectées aient ou non à se déplacer sur un autre site ;
- la restriction involontaire de l'accès à des parcs définis comme tels juridiquement, et à des aires protégées entraînant des conséquences sur les moyens d'existence des personnes déplacées.
- La politique PO.4.12 détermine les mesures requises pour traiter des impacts de la réinstallation involontaire, à savoir l'élaboration d'un plan de réinstallation ou un cadre de politique de réinstallation.

Ce cadre exige que les populations faisant l'objet de réinstallation soient :

- informées des possibilités qui leur sont offertes et des droits se rattachant à leur réinstallation ;
- consultées, soumises à plusieurs choix et informées des alternatives réalisables aux plans technique et économique ; et
- pourvues rapidement d'une compensation effective au coût intégral de remplacement pour les pertes de biens directement attribuables au projet.

Aussi, le plan de réinstallation doit prendre en compte les indemnités de réinstallation pendant la réinstallation, les aides pour la reconstruction de logement, pour l'acquisition de terrains à bâtir, de terrains agricoles. Lorsque cela est possible pour l'atteinte des objectifs de la politique, le plan de réinstallation prévoit pour les personnes déplacées, une aide après la réinstallation pour une période transitoire d'une durée fondée sur une estimation raisonnable du temps probable nécessaire au rétablissement de leurs moyens d'existence et de leurs revenus. Il devrait prévoir une aide au développement pour la viabilisation des terrains, des mécanismes de crédit, la formation ou des créations d'emplois qui s'ajouteraient aux mesures de compensation.

Un Plan d'action de recasement a été préparé dans le cadre du projet CAMSAN et les indemnités des biens et cultures affectés par la construction de la STBV de Ngombè ont été payées aux personnes affectées

2.2. CADRE JURIDIQUE NATIONAL

Le cadre juridique national relatif à cette EIES et au projet de construction de la station de traitement des boues de vidange de Ngombè est constitué par un ensemble de textes législatifs et réglementaires couvrant plusieurs domaines : environnement, eau, biodiversité, foncier, humain, socio économie, etc.

2.2.1. Textes dans le domaine de l'environnement

Le cadre juridique est très riche dans ce domaine et comprend, en plus de la Constitution de 1996, un ensemble des lois et règlements nationaux, qui ont été élaborés dans une perspective de protection de l'environnement. Ces textes sont entre autres :

- **La loi N°96/06 du 18 janvier 1996 portant révision de la constitution du 2 juin 1972.**

Cette loi portant constitution du Cameroun garantit dès son préambule le droit de tous les citoyens à un environnement sain comme suit : « Toute personne a droit à un environnement sain. La protection de l'environnement est un devoir pour tous. L'Etat veille à la défense et à la promotion de l'environnement ».

- **La loi N° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement.**

Cette loi-cadre est l'instrument juridique de base en matière de protection de l'environnement au Cameroun. En son article 17, elle prescrit que «tout promoteur ou maître d'ouvrage de tout projet d'aménagement, d'ouvrage, d'équipement ou d'installation qui risque, en raison de sa dimension, de sa nature, de porter atteinte à l'environnement, est tenu de réaliser, selon les prescriptions du cahier des charges, une étude d'impact permettant d'évaluer les incidences directes et indirectes dudit projet sur l'équilibre écologique de la zone d'implantation ou de toute autre région, le cadre et la qualité de vie des populations et les incidences sur l'environnement en général». Le projet de construction de la station de traitement des boues de vidange de Ngombè fait partie de cette catégorie de projets.

- **Le décret N° 2013/0171/PM du 14/02/2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social.**

Ce décret explicite les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social, précise entre autres le contenu de l'EIES, la procédure d'élaboration et d'approbation des EIES, les modalités de surveillance et du suivi environnemental. En fonction de la nature et de l'importance du projet, ce décret distingue 4 types d'EIES à savoir : la notice environnementale, l'EIES sommaire, l'EIES détaillée et l'évaluation environnementale stratégique. Il fixe également dans chaque cas les modalités de réalisation des consultations et des audiences publiques. Le présent projet rentre dans la catégorie à EIES détaillée. Il convient de rappeler que ce texte a abrogé le décret N° 2005/0577/PM du 23/02/2005 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental.

- **Le décret N° 2012/0882/PM du 27 mars 2012 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'Etat aux communes en matière d'environnement**

Ce décret précise en son article 6 que «les promoteurs de projets ou établissements /installations de faible envergure, qui ne sont pas assujettis à une étude d'impact environnemental ou à un audit environnemental, mais qui pourraient avoir des effets négligeables sur l'environnement, réalisent une notice d'impact environnemental ».

- **Le décret N° 2012/2808/PM du 26 septembre 2012 fixant les conditions d'exercice des fonctions d'inspecteur et de contrôleur de l'environnement.**

Ce texte fixe les attributions, les prérogatives des inspecteurs et contrôleurs de l'environnement, et décrit le déroulement des inspections et contrôles environnementaux.

- **Le décret N° 2012/2809/PM du 26 septembre 2012 fixant les conditions de tri, de collecte, de stockage, de transport, de récupération, de recyclage, de traitement, et d'élimination finale des déchets**

Ce décret préconise la gestion écologiquement rationnelle des déchets. Il exige en son article 9 que la collecte, le transport et le stockage des déchets industriels (toxiques et/ou dangereux) sont soumis à l'obtention d'un permis environnemental délivré par l'administration en charge de l'environnement.

L'article 10 prescrit que le transport de ces déchets industriels est accompagné d'un manifeste de traçabilité des déchets délivré par l'administration en charge de l'environnement.

De telles dispositions doivent être prises en compte pour assurer une meilleure gestion des déchets qui seront produits dans le cadre du projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè.

- **L'Arrêté n°001/MINEPDED du 15 octobre 2012 fixant les conditions d'obtention d'un permis environnemental en matière de gestion des déchets**

Un permis environnemental en matière de gestion des déchets est un document, qui autorise toute personne physique ou morale à exercer les activités de tri, de collecte, de transport, de stockage, de valorisation, de recyclage, de traitement et/ou d'élimination finale des déchets. Dans le cadre du projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè, les déchets produits devraient être traités dans la mesure du possible par des structures agréées.

- **L'Arrêté n°002/MINEPDED du 15 octobre 2012 fixant les conditions spécifiques de gestion des déchets industriels (toxiques et/ou dangereux)**

L'article 3 de cet arrêté stipule que: «Tout exploitant d'une installation qui génère plus de 2 tonnes de déchets industriels (toxiques et/ou dangereux) communique à l'administration en charge de l'environnement un plan de gestion des déchets.

Il sera donc important pour l'entreprise des travaux d'estimer les quantités de déchets industriels susceptibles d'être produits par le projet afin de s'assurer si le plan de gestion des déchets doit être transmis ou non au MINEPDED conformément aux prescriptions de cet article.

- **Le décret N° 2011/2582/PM du 23 août 2011 fixant les modalités de protection de l'atmosphère**

Les chapitres 2 et 3 présentent la liste des polluants atmosphériques contrôlés et les modalités de fonctionnement des sources d'émission des polluants.

- **Le décret N° 2011/2583/PM du 23 août 2011 portant réglementation des nuisances sonores et olfactives.**

Ce décret interdit entre autres, la réalisation des activités ou des travaux bruyants, gênant le voisinage au-delà des valeurs d'émission et périodes prévues par l'organisme chargé de la normalisation et de la qualité.

- **Le décret N° 2011/2584/PM du 23 août 2011 fixant les modalités de protection des sols et du sous-sol.**

Ce décret précise en son article 3 que toute activité relative à l'exploitation des sols s'effectue de manière à éviter ou à réduire l'érosion du sol et de la désertification. L'article 5 interdit toute activité qui dégrade ou modifie la qualité et/ou la structure des terres arables ou contribue à la perte des terres.

- **Le décret N° 2011/2585/PM du 23 août 2011 fixant la liste des substances nocives ou dangereuses et le régime de leur rejet dans les eaux continentales**

Il dresse la liste des substances nocives ou dangereuses interdites, celles soumises à autorisation préalable, et précise que ces listes peuvent être complétées par celles des conventions internationales ratifiées par le Cameroun ou en tant que de besoin celles arrêtées par le Ministre en charge de l'environnement.

- **Le décret N° 2006/1577/PM du 11 septembre 2006 modifiant et complétant certaines dispositions du décret N° 2001/718/PM du 03 septembre 2001 portant organisation et fonctionnement du Comité Interministériel de l'Environnement**

Ce décret fixe la composition du Comité Interministériel de l'Environnement (CIE) qui est chargé de donner des avis en vue de la validation des rapports d'EIES.

- **L'arrêté N° 001/MINEP du 03 avril 2013 portant organisation et fonctionnement des Comités Départementaux de suivi de la mise en œuvre des Plans de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).**

Cet arrêté précise entre autres la composition et les différentes missions de ces comités pour le suivi de la mise en œuvre effective des PGES issues des EIES au niveau du département. Il a pour missions : de veiller au respect et à la mise en œuvre du PGES tel qu'approuvé par le Comité Interministériel de l'Environnement (CIE); de promouvoir et de faciliter la concertation entre les promoteurs de projets et les populations en vue de la mise en œuvre du PGES et, le cas échéant, de faire des recommandations en vue de leur efficacité; d'examiner les rapports sur l'état de la mise en œuvre des PGES et, au besoin, de faire des descentes sur le site des projets aux fins de vérification; d'évaluer le processus de mise en œuvre des PGES dans le département et d'en dresser un rapport au ministre chargé de l'environnement ; de contribuer à l'appropriation des PGES par les promoteurs des projets; de proposer au ministre chargé de l'environnement toute mesure utile en vue de la mise en œuvre des PGES.

- **L'arrêté N°001/MINEPDED du 08 février 2016, fixant les catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à une étude d'impact environnemental**

Cet arrêté liste et classe les différentes catégories de projets dont la réalisation est soumise à une Etude d'Impact Environnemental et Social. Le projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè rentre dans la catégorie des projets pour lesquels une EIES détaillée est requise.

- **L'arrêté N°00004/MINEP du 03 juillet 2007 fixant les conditions d'agrément des bureaux d'études à la réalisation des études d'impact et audits environnementaux.**

Il fixe les conditions à remplir par les bureaux d'études pour obtenir l'agrément du Ministère en charge de l'environnement pour la réalisation des études d'impacts et audits environnementaux. En son article 11, il précise qu'un rapport d'EIE ou d'audit environnemental ne peut être reçu au Ministère en charge de l'environnement que s'il a été réalisé par un bureau d'études agréé dans les conditions fixées par la réglementation en vigueur en la matière.

La présente EIES est conduite par un cabinet agréé par le Ministère en charge de l'environnement

2.2.2. Textes dans le domaine des forêts, de la faune et de la pêche

Des travaux de génie civil, mettant en jeu des mouvements de terres et des rochers à prendre ailleurs, en continu sur une centaine de kilomètres, se déroulant en milieu lacustre et /ou fluvial ne peuvent se réaliser sans porter atteinte au milieu naturel, notamment à la végétation naturelle et/ou à la faune. Les textes sur ces aspects du milieu sont :

- **La loi N° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche**

Au sens de cette loi, la forêt désigne toute terre recouverte par la végétation, avec une prédominance des arbres, arbustes et autres espèces capables de fournir des produits autres que les produits agricoles. Cette loi et ses textes d'application fixent les conditions d'une gestion intégrée en assurant la conservation et l'utilisation durables des ressources et des divers écosystèmes. Elle spécifie sur le plan environnemental, en son article 16, alinéa 2 que «la mise en œuvre de tout projet de développement susceptible d'entraîner des perturbations en milieu forestier ou aquatique est subordonnée à une étude préalable d'impact sur l'environnement ». Elle exige une gestion intégrée, soutenue et durable des ressources forestières, fauniques et halieutiques.

2.2.3. Textes relatifs à la protection des ressources en eau

Les travaux dans le cadre du projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè vont s'exécuter dans un contexte marqué par la présence de l'eau, reconnue comme étant source de vie. Le texte qui organise ce domaine est le suivant :

- **Loi N° 98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau**

Cette loi fixe le cadre juridique de l'eau ainsi que les dispositions relatives à sa sauvegarde, à sa gestion et à la protection de la santé publique. En son article 4, elle interdit de poser des actes susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines, de surface et/ou de la mer, ou de porter atteinte à la santé publique ainsi qu'à la faune et la flore aquatiques ou sous-marines. De même, l'article 6 de cette loi prévoit que toute personne physique ou morale propriétaire d'installation susceptible d'entraîner la pollution des eaux doit prendre les mesures pour limiter ou supprimer ces effets. Il stipule également que toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage, ou les faire éliminer ou recycler dans des installations agréées et est tenue d'informer le public sur les effets de la production, la détention, l'élimination ou le recyclage des déchets sur l'eau, l'environnement et la santé publique, ainsi que sur les mesures de prévention ou de compensation. Cette loi prescrit également l'interdiction du nettoyage et de l'entretien des véhicules à moteur, des machines à combustion interne et d'autres engins similaires à proximité des eaux. Elle protège aussi les ressources en eau contre les déversements divers, y compris ceux des carburants et des produits connexes.

Cette loi comporte plusieurs décrets pris pour faciliter son application parmi lesquels le Décret N°2001/165/PM du 08 mai 2001 précisant les modalités de protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution.

2.2.4. Textes dans le domaine foncier et des indemnisations

Dans le cadre du projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè, les populations sont appelées à céder des terres, des zones de cultures et / ou des biens immobiliers tels que les constructions, terrains pour cause du projet. Les textes suivants doivent être appliqués :

- **La Constitution de 1972, révisée le 18 janvier 1996**

Elle établit les principes fondamentaux de la protection des droits individuels, dont le droit de propriété et dispose à son préambule que : « La propriété individuelle est le droit d'user, de jouir et de disposer de biens

garantis à chacun par la loi. Nul ne saurait en être privé si ce n'est pour cause d'utilité publique, et sous la condition d'une indemnisation dont les modalités sont fixées par la loi. ».

- **Les Ordonnances N° 74-1, 74-2, 74-3, 74-4 du 6 juillet 1974 relatives au régime foncier et domanial au Cameroun et à la procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique**

Ces textes font de l'Etat le seul propriétaire légal et le gardien des terres. Ils lui donnent la prérogative d'intervenir pour s'assurer de l'utilisation rationnelle des terres, en fonction des priorités de développement du pays. Ces textes classent les terres du Cameroun en trois catégories dont la propriété privée : Il s'agit de tout bien acquis par l'Etat ou par les individus : terres immatriculées, terres acquises sous le régime de la transcription. Seules les terres ayant ce statut peuvent, selon la loi camerounaise, bénéficier de l'indemnisation en cas de déplacement involontaire.

- **La loi N° 85/009 du 04 juillet 1985 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation**

Elle fixe les dispositions relatives aux expropriations et des modalités d'indemnisation. Selon son article premier, l'expropriation pour cause d'utilité publique affecte uniquement la propriété privée telle que prévue par les lois et règlements et ouvre droit à l'indemnisation pécuniaire ou en nature selon les conditions définies par l'article 2.

L'alinéa 1 de l'article 7 de cette loi rappelle la disposition de l'article 8 de l'ordonnance N° 74-3 du 6 juillet 1974, qui précise que l'indemnité porte sur le dommage matériel direct, immédiat et certain causé par l'éviction. Son domaine d'application couvre les terrains nus, les cultures, les constructions ainsi que toutes les autres formes de mise en valeur constatées par la commission appropriée.

- **Le décret N°87/1872 du 16 décembre 1987 fixant les modalités d'application de la loi N° 85/009 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation**

Ce décret fixe la procédure d'indemnisation et précise la composition et le rôle de la Commission de Constat et d'Evaluation (CCE).

- **L'arrêté N°0082/ y. 15.1/MNUH/D du 20 novembre 1987 fixant les bases de calcul de la valeur vénale des constructions frappées d'expropriation pour cause d'utilité publique**

Ce texte, et aux fins d'indemnisation, classe les constructions en 6 catégories ou standings, fonction de la nature des matériaux utilisés. Chaque catégorie bénéficie à la compensation d'un taux particulier qui tient par ailleurs compte de l'état de vétusté de l'investissement. Les taux d'indemnisation existants courent entre 1960 et 1990. Ils étaient pendant cette période revalorisés annuellement sur la base d'un taux de 7%, certainement pour tenir compte de l'inflation.

- **Le décret N° 2003/418/PM du 25 février 2003 fixant les tarifs des indemnités à allouer aux propriétaires pour cause d'utilité publique des cultures et arbres cultivés**

Il fixe les tarifs alloués aux personnes victimes de destruction des cultures et arbres plantés pour cause d'utilité publique. Au niveau de l'article 12 du Décret sus visé, il est stipulé qu'en cas de contestation sur le montant des indemnités, l'exproprié adresse sa réclamation à l'Administration chargée des Domaines. S'il n'obtient pas de satisfaction, il est autorisé à saisir la juridiction compétente dans un délai d'un mois, à compter de la date de la notification de la décision contestée, pour réparer le préjudice.

2.2.5. Textes relatifs au patrimoine culturel et naturel

Les travaux vont certainement impliquer les personnes étrangères à la zone, susceptibles d'influencer ou d'être influencées par la culture locale. Par ailleurs, lors des consultations publiques, il a été recommandé le respect des cultures locales. Sur le plan national, une importance est accordée au patrimoine archéologique pouvant être découvert lors des travaux de prélèvement des matériaux de construction des digues et leurs ouvrages connexes.

Dans ce domaine culturel, il convient de mentionner la loi N° 2013/003 du 18 avril 2013 régissant la protection du patrimoine culturel et naturel.

2.2.6. Textes relatifs au travail

▪ La Loi n° 92/007 du 14 août 1992 portant code du travail

Cette loi vise la protection de la santé et la sécurité des travailleurs, la garantie d'un salaire minimum et la réglementation des conditions de travail. Les travaux vont nécessiter l'utilisation de la main d'œuvre. L'application des droits et conditions de travail réglementaires est indispensable. Comme textes relatifs au droit et/ou conditions de travail, il y a :

- L'ordonnance no 73-17 du 22 mai 1973 portant organisation de la prévoyance sociale ;
- La loi no 76-12 du 8 juillet 1976 portant organisation de la formation professionnelle rapide ;
- La loi n° 77/11 du 13 juillet 1977 portant réparation et prévention des accidents de travail et maladies professionnelles ;
- Décret N° 2016/072/ du 15 février 2016 fixant les taux de cotisations sociales et les plafonds des rémunérations applicables dans les branches des prestations familiales, d'assurance pensions vieillesse, d'invalidité et de décès, des accidents du travail
- Le décret N°2014/0611/PM du 24 mars 2014 fixant les conditions de recours et d'application des approches à haute intensité de main d'œuvre (HIMO) ;
- La décision n°097/MINETPS/CAB portant création, composition et fonctionnement du Comité de Synergie chargé de la promotion du dialogue social.

2.2.7. Textes relatifs à la santé

La santé des populations n'est pas sans risque avec l'arrivée des employés des sociétés de construction des digues et ouvrages connexes dans les localités du projet. Les textes y relatifs portent sur :

- La Loi n° 64/LF-23 du 13 novembre 1964 portant protection de la santé publique au Cameroun ;
- La Loi 96/03 du 4 janvier 1996 portant loi-cadre dans le domaine de la santé ;
- L'Arrêté du 1er octobre 1937 fixant les règles générales d'hygiène et de salubrité publique à appliquer dans le territoire du Cameroun sous mandat français ;
- L'Arrêté conjoint n° 073/MINAT/MINVIL du 25 mai 2000 précisant les modalités d'application de certaines règles de salubrité et de sécurité publiques ;
- L'Arrêté N° 039 /MTPS /IMT du 26 novembre 1984 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail.

2.2.8. Textes relatifs aux personnes handicapées

La mise en place des digues et des routes comporte des aspects liés aux personnes et leurs biens, et aux populations y compris les personnes handicapées. La juridiction nationale concernant les handicapés se présente comme suit :

- Loi n°83/013 du 21 juillet 1983 relative à la protection des personnes handicapées ;
- Décret n°90/1516 du 26 novembre 1990 fixant les conditions d'application de la loi n°83/013 du 21 juillet 1983 relative à la protection des personnes handicapées ;

- Décret n°96/379/PM du 14 juin 1996 relatif à la création et au fonctionnement du Comité National pour la réadaptation et la réinsertion socioéconomique des personnes handicapées.

2.2.9. Textes dans le domaine des établissements classés

Les chantiers du projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè qui utiliseront des produits dangereux pour l'homme et les animaux tels que le ciment et ses adjuvants, les carburants et lubrifiants peuvent être classés comme dangereux. Au rang des textes juridiques y relatifs, on peut citer :

- La Loi n°98/015 du 14 juillet 1998 relatives aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes ;
- Le Décret n°99/818/PM du 09 novembre 1999 fixant les modalités d'implantation et d'exploitation des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes.

2.2.10. Textes du domaine de l'agriculture

Il y a une intense activité agricole qui est exercée dans la zone du projet par les populations. Les textes qui régissent l'agriculture comprennent entre autres :

- Décret N°2010/0242/PM du 26 février 2010 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'Etat aux Communes en matière de promotion des activités de production agricole et de développement rural.

2.2.11. Textes relatifs au domaine des travaux publics

Les travaux relèvent fortement du domaine des travaux publics, notamment s'agissant de la construction des routes et des STBV qui nécessite l'ouverture des chambres d'emprunts ou de carrières. Comme texte à appliquer, on peut citer :

- La Loi N°0001 du 16 avril 2001 portant code minier : Le titre IV de cette loi précise les dispositions relatives aux substances de carrières qui sont, d'après l'article 2, les matériaux de construction ou minéraux industriels extraits par fouilles ou autrement, dans le but de fournir des matériaux destinés à la construction, au commerce, à l'industrie ou à la fabrication. Cette loi recommande que des techniques et méthodes adaptées doivent être utilisées pour protéger l'environnement, la sécurité des travailleurs et des populations riveraines. Cette loi comporte plusieurs décrets pris pour faciliter son application notamment ;
- Le Décret N°2011/12 du 16 Avril 2001 fixant la liste des équipements et des ouvrages de génie civil assujettis au contrôle de qualité des matériaux et aux études géotechniques. Ce décret cite parmi les ouvrages concernés, notamment les routes, les digues et barrages, etc.

2.2.12. Textes relatifs au domaine de l'urbanisme

Loi N° 2004/003 du 23 avril 2004 régissant l'urbanisme au Cameroun : la présente loi régit l'urbanisme, l'aménagement urbain et la construction sur l'ensemble du territoire camerounais. A ce titre, elle fixe les règles générales d'utilisation du sol, définit les prévisions, règles et actes d'urbanisme, organise les opérations d'aménagement foncier et les relations entre les différents acteurs urbains.

2.2.13. Législation et réglementation en matière d'assainissement urbain et de protection de la santé

Un nombre fourni de textes régissent la gestion de l'assainissement :

- Le décret N°68/59/COR du 30 avril 1968 relatif à la construction précise des dispositifs techniques relatifs aux cabinets d'aisance en ses articles 27, 28 et 29, ceci en vue d'éviter la propagation des odeurs et nuisances dans les différentes pièces d'une construction à usage d'habitation ;
- La loi N°64-LF-23 du 13 novembre 1964 portant protection de la santé publique accorde déjà à l'assainissement urbain une place de choix dans toutes les activités de développement ;
- La Note Circulaire N°067/NC/MSP/DMPHP/SHPA du 19 juin 1973 du Ministre de la Santé Publique adressée aux Délégués Provinciaux de la Santé Publique et aux Administrateurs Municipaux précisant les fonctions des Techniciens et Agents Techniques du Génie Sanitaire affectés dans les Provinces ou mis à la disposition des municipalités présentant une grande importance pour la protection de la santé et de l'environnement en milieu urbain et rural ;
- La loi N° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement met l'accent sur la nécessité des études d'impact environnemental pour tout projet à réaliser en milieu urbain et rural, la protection des milieux récepteurs (airs, sol, sous-sol), des eaux continentales et plaines d'inondation (eaux de surface et les eaux souterraines), du littoral et des eaux maritimes, ainsi que des établissements humains. Cette loi prend des mesures relatives aux installations classées dangereuses, insalubres ou incommodes et aux activités polluantes (déchets, substances chimiques nocives et/ou dangereuses, nuisances sonores et olfactives, etc.), à la gestion des ressources naturelles et de la conservation de la diversité biologique (protection de la nature, préservation des espèces animales et de leurs habitats, maintien des équilibres biologiques et des écosystèmes etc.), et à la gestion des risques et des catastrophes naturels;
- Le décret N° 99/820/PM du 09 novembre 1999 concernant le contrôle de la pollution de l'environnement et fixant les conditions d'agrément des personnes physiques ou morales à l'exploitation des laboratoires de contrôle de la qualité et de la quantité des effluents solides, liquides ou gazeux rejetés par les établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes ;
- Le décret N° 2001/165/PM du 08 mai 2001 précise les modalités de protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution d'origines diverses ;
- En 2004, deux lois importantes viennent s'ajouter aux lois et décrets précédents. Il s'agit de la loi N°2004/019 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux régions conformément aux dispositions de la loi d'orientation de la décentralisation et de la loi ;
- N°2004 /017 du 22 juillet 2004 fixant les règles générales applicables en matière de décentralisation territoriale ;

2.2.14. Textes relatifs à la gestion des conflits

Ils se rapportent au décret n°78/263 du 03 septembre 1978 fixant les modalités de règlement des litiges. Ce texte sert à la gestion des litiges qui pourraient subvenir au cours du développement du projet et indique les voies à suivre en cas de conflit. Le projet STBV étant situé au sein des communautés est susceptible de connaître des perturbations.

2.2.15. Textes relatifs aux associations

Les bénéficiaires du projet sont les populations habitant les localités qui hébergent la STBV. Les communautés locales sont généralement constituées en associations ou en GIC. Par ailleurs, les PME/PMI sont en fait des groupements d'intérêts économiques (GIE) qui bénéficient également des lignes pour développer leurs activités.

Les textes relatifs à ce domaine Comprennent :

- Loi n°90/053 du 19 décembre 1990 sur la liberté d'association. Ce texte remplace la loi n°67/LF/19 du 12 Juin 1967 qui elle-même abrogeait la loi de 1901 ;
- Loi n°92/006 du 14 août 1992 relative aux sociétés coopératives et aux Groupes d'Initiative Commune (GIC), en remplacement de la loi n°73/15 du 07 décembre 1973 portant statut des sociétés

coopératives. À travers cette loi, de nombreuses organisations de base, ayant un nombre réduit de membres, ont été légalisées et se sont engagées dans un processus de structuration en unions et fédérations de GIC ;

- Loi de 1993 sur les GIE ;
- Loi n°99/014 du 22 décembre 1999 régissant les ONG ;
- Décret n°92/455/PM du 23 novembre 1992 fixant les modalités d'application de la loi n°92/006 du 14 août 1992 relative aux sociétés coopératives et aux Groupes d'Initiative Commune.

2.2.16. Textes relatifs à la décentralisation

Les bénéficiaires ou partenaires du projet seront également les collectivités locales (communes) où seront construites les STBV. Les textes relatifs au processus de décentralisation sont :

- La loi N°2004/019 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux régions conformément aux dispositions de la loi d'orientation de la décentralisation ;
- Loi n°2004/018 et 019 fixant les règles applicables aux Communes et aux Régions et leurs compétences.
- Décret N° 2012/0882/PM du 27 mars 2012 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'État aux communes en matière d'environnement.

2.2.17. Textes dans le domaine des établissements classés

La mise en œuvre du projet comportera des activités à risques liées aux établissements classés dangereux ou insalubres. Les textes juridiques y relatifs sont :

- la loi n°98/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes ;
- le décret n°99/818/PM du 09 novembre 1999 fixant les modalités d'implantation et d'exploitation des établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes.

2.2.18. Instruments de gestion environnementale et sociale du PDVI

Le PDVI a élaboré deux instruments de gestion environnementale et sociale qui sont applicables dans le cadre de sa mise en œuvre. Il s'agit du Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) et du Cadre de Politique de Réinstallation (CPR). Ces documents cadres ont orienté l'actualisation de la présente étude et guideront les actions de sauvegardes environnementales et sociales du projet.

2.3. CADRE INSTITUTIONNEL

En matière de réalisation des EIES et du suivi de la mise en œuvre du PGES, plusieurs institutions sont concernées de près ou de loin à savoir les administrations publiques, les collectivités territoriales décentralisées, les ONG et les Bureaux d'études, etc.

2.3.1. Le Comité Interministériel de l'Environnement (CIE)

Créé par la Loi-cadre N°96/12 du 05 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'Environnement, le Décret N°2001/718/PM du 3 septembre 2001 fixe l'organisation et le fonctionnement de ce comité. Aux termes de ce décret, le CIE a pour missions d'assister le Gouvernement dans l'élaboration, la coordination, l'exécution et le contrôle des politiques nationales en matière d'environnement et de développement durable (art. 2 (1)). Ce décret a récemment été modifié et complété par le Décret n° 2006/1577/PM du 11 septembre 2006 pour tenir compte de la configuration du Gouvernement du 08 décembre 2005. Le CIE que préside le

Ministre Délégué auprès du MINEPDED, compte 17 membres représentant des départements ministériels. Il aura à donner son avis sur la présente EIES.

2.3.2. Le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED)

Le MINEPDED nouvellement organisé par le décret N°2012/431 du 1er Octobre 2012 est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière d'environnement et de la protection de la nature dans une perspective de développement durable. Il est chargé :

- de la définition des modalités et des principes de gestion rationnelle et durable des ressources naturelles ;
- de la définition des mesures de gestion environnementale en liaison avec les Ministères et organismes spécialisés concernés ;
- de l'élaboration des plans directeurs sectoriels de protection de l'environnement en liaison avec les Départements Ministériels concernés ;
- de la coordination et du suivi des interventions des organismes de coopération régionale ou internationale en matière d'environnement et de la nature en liaison avec le Ministère des Relations Extérieures et les Administrations concernées ;
- du suivi de la conformité environnementale dans la mise en œuvre des grands projets ; de l'information du public en vue de susciter sa participation à la gestion, à la protection et à la restauration de l'environnement et de la nature ;
- de la négociation des Conventions et Accords internationaux relatifs à la protection de l'environnement et de la nature et de leur mise en œuvre en liaison avec le Ministère des Relations Extérieures.

En outre, il assure la tutelle du Comité Interministériel de l'Environnement (CIE), lequel donne les avis pour orienter la décision du MINEPDED dans la validation des rapports d'étude d'impact environnemental et social. A travers la Sous – Direction des Évaluations Environnementales et le service des études d'impact, le MINEPDED supervise l'organisation, et le processus d'approbation des Etudes d'Impact Environnemental auquel participe le CIE.

Le MINEPDED est représenté dans chaque région par ses services décentralisés et dans le cadre de cette étude on fera référence à :

- la Délégation Régionale du Littoral ;
- la Délégation Départementale du Wouri ;

Les délégués suscités ont été consultés pendant l'étude et devront être impliqués dans la surveillance et le suivi de la mise en œuvre des mesures environnementales.

2.3.3. Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières (MINDCAF)

Le MINDCAF est chargé de la préparation, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique domaniale, foncière et cadastrale du pays.

A ce titre, il est chargé :

- De la protection des domaines public et privé de l'Etat contre toute atteinte, en collaboration avec les administrations concernées ;

- De l'acquisition et de l'expropriation des biens immobiliers au profit de l'Etat et des établissements publics administratifs et des sociétés à capital public, en collaboration avec les administrations et organismes concernés.

Le Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières devrait se rassurer que l'occupation du domaine national par le projet de construction de la station de traitement des boues de vidange à Ngombè est en conformité avec les lois et règlements en vigueur. Etant donné que ce projet provoquera l'expropriation des terres sur lesquelles les populations locales mènent leurs activités, il devra dans les opérations de recensement des surfaces concernées, s'assurer de l'indemnisation et du recasement des personnes affectées.

2.3.4. Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation (MINATD)

Le MINATD est chargé de la préparation, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique de la nation en matière d'administration du territoire, de protection civile et de décentralisation.

A ce titre, il est responsable :

✓ Dans le domaine de l'administration territoriale :

- de l'organisation et du fonctionnement des circonscriptions administratives et des services locaux de l'Administration territoriale ;
- de l'organisation des consultations électorales à caractère national, local ou référendaire dans les conditions prévues par les lois et règlements ;
- de la préparation et de l'application des lois et règlements relatifs aux libertés publiques ;
- de l'organisation et du suivi des chefferies traditionnelles ;
- du suivi des activités des associations et des mouvements à caractère politique ;
- des questions de culte ;
- du suivi des activités des associations, organisations et mouvements à but non lucratif ;
- du maintien de l'ordre public en rapport avec les forces spécialisées ;
- de l'organisation et du contrôle des centres d'état-civil.

✓ Dans le domaine de la protection civile

- de l'élaboration et de la mise en œuvre de la réglementation et des normes en matière de prévention et de gestion des risques et des calamités naturelles, en liaison avec les autres administrations concernées ;
- de la coordination des actions nationales et internationales en cas de catastrophe naturelle ;

✓ Dans le domaine de la Décentralisation

- de l'élaboration et du suivi de la mise en œuvre de la réglementation relative à l'organisation et au fonctionnement des collectivités territoriales décentralisées ;
- de l'exercice de la tutelle de l'Etat sur les collectivités territoriales décentralisées sous l'autorité du Président de la République ;
- de l'évaluation régulière de la mise en œuvre de la décentralisation.

Il assure la tutelle du Fonds spécial d'Équipement et d'Intervention Intercommunale, des organismes publics de mise en œuvre de la décentralisation, et du Centre de formation pour l'administration municipale.

Il est assisté d'un ministre délégué chargé des Collectivités territoriales décentralisées.

✓ Dans le domaine des Marchés Publics

Les Gouverneurs et les Préfets, agissant en leurs qualités de représentants locaux du MINADT, et en relation avec le Ministère des Marchés Publics, sont désignés présidents des Commissions de Passation des Marchés et présidents des Commissions de Constat et d'Évaluation des biens (CCE).

Dans le cadre du projet PDVI et conformément à l'Organigramme du MINADT, le Préfet du Wouri peut signer l'arrêté de création du Comité de suivi, de facilitation et d'accompagnement du PGES, présidé par lui-même ou son représentant et comprenant :

- Le Délégué du Gouvernement auprès de la Communauté Urbaine de Douala ;
- Les Délégués Régionaux des services déconcentrés ou leurs représentants ;
- Le Coordinateur du projet PDVI ;
- Les sous-préfets de Douala III^{ème} et Douala V^{ème} ;
- Les maires de Douala III^{ème} et Douala V^{ème} ;
- Les députés de la zone du projet ;
- Les délégués régionaux des ministères assurant la tutelle du projet.

Les attributions du comité incluent, dans le cadre d'une mission de définition des mesures de suivi, facilitation et accompagnement à mettre en œuvre dans le cadre du PGES :

- Suivre et faciliter l'exécution des interventions décrites dans le PGES ;
- Identifier les projets complémentaires à mettre en œuvre dans le cadre des interventions de l'Etat ou des collectivités territoriales décentralisées ;
- Examiner et veiller à la cohérence des interventions envisagées dans la zone du projet, et ;
- Mener des études relatives au développement intégré de la zone du projet.

Les réunions du comité sont au minimum trimestrielles et les frais de fonctionnement du comité sont à la charge du PDVI.

2.3.5. Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE)

Le MINEE, organisé à travers le Décret N°2012/501 du 07 novembre 2012 portant organisation du Ministère de l'Eau et de l'Energie, il a pour mission d'élaborer, de mettre en œuvre et d'évaluer la politique du gouvernement en matière de production, de transport et de distribution de l'eau. A ce titre, il est chargé d'élaborer des plans et stratégies gouvernementales en matière d'alimentation en eau d'une part et d'autre part, de la prospection, de la recherche et de l'exploitation des eaux dans les villes et les campagnes. Il assure la tutelle des organismes parapublics du secteur de l'électricité (ARSEL, AER, EDC, ENEO notamment). En matière d'électrification rurale ses services assurent l'identification et les études préliminaires des projets et l'appui aux communes et aux populations dans le processus de mise en œuvre des projets communautaires. Il est membre des commissions de constats et d'évaluation des biens sur les emprises des lignes.

Les attributions du Ministère de l'Energie et de l'Eau sont axées sur la protection de l'environnement et de la santé contre les effets de la pollution par la maîtrise de la gestion des eaux usées et des déchets solides en milieu urbain, l'élaboration des normes, de la réglementation et de la législation, le contrôle de leur exécution et de leur application. D'après le décret de 1988, la Direction de l'Eau et de l'Assainissement urbain et la Direction des Techniques et des Nuisances Industrielles de ce Ministère ont la charge d'assurer la gestion de l'assainissement urbain.

En matière de protection de la santé et de l'environnement, les activités de la Direction de l'Eau et de l'Assainissement urbain couvrent :

- la conception, l'élaboration et l'exécution de la politique nationale de l'eau et de l'assainissement dans les zones urbaines en relation avec les autres départements ministériels intéressés ;
- l'évaluation des ressources en eau et de leur protection contre la pollution ;
- l'établissement des normes de qualité du milieu récepteur et de rejet des effluents en liaison avec les services intéressés par la Direction des Mines, des Techniques et des Nuisances industrielles ;
- l'alimentation en eau potable des agglomérations urbaines;
- la collecte et le traitement des eaux usées résiduaires, domestiques, des eaux pluviales et diverses des agglomérations en relation avec les autres administrations concernées;
- la préparation des textes législatifs et réglementaires en relation avec la cellule juridique.

La Direction Technique et des Nuisances Industrielles intervient surtout au niveau des risques de pollution par les installations industrielles. Elle est chargée entre autres de la protection de l'environnement et du contrôle des installations industrielles et commerciales sous l'angle de la pollution, de la sécurité, de l'hygiène et des nuisances industrielles.

Contrairement au contenu de ses attributions définies dans les textes officiels en vigueur au Cameroun, la Direction de l'Eau et de l'Assainissement urbain ne s'occupe pas du tout dans la pratique de la gestion de l'assainissement individuel, de l'assainissement des eaux pluviales, de l'entretien et de l'exploitation des réseaux et des stations d'épuration des eaux usées domestiques des groupes d'immeubles et des quartiers administrés par l'Etat. Par ailleurs, la plupart des tâches attribuées aux deux Directions du Ministère de l'Eau et de l'Energie ne sont pas assurées correctement, soit par manque de moyens humains, matériels et financiers, soit par manque de cadre réglementaire.

2.3.6. Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain (MINHDU)

Il est responsable de la mise en œuvre de la politique nationale en matière de développement urbain et de l'habitat. C'est ce Ministère qui détermine les taux de compensation des constructions. Ses attributions s'étendent entre autres à : (i) la planification et le contrôle du développement des villes, (ii) l'élaboration et le suivi de la mise en œuvre des stratégies d'aménagement et de restructuration des villes, (iii), la mise en œuvre de la politique de l'habitat social, l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'amélioration de l'habitat, tant en milieu urbain qu'en milieu rural, de la définition et du contrôle de l'application des normes en matière d'habitat. En matière d'assainissement, la Direction du Développement Urbain est chargée entre autres, en liaison avec les ministères et les collectivités territoriales décentralisées concernées :

- de l'établissement des plans d'aménagement, de restructuration, d'assainissement et de drainage des villes et quartiers ;
- de la maîtrise d'ouvrage des travaux d'aménagement, de restructuration, d'assainissement et de drainage ainsi que du contrôle desdits travaux ;
- du suivi et du contrôle des travaux de construction, d'entretien et de réhabilitation des voiries urbaines des réseaux divers, ainsi que des ouvrages d'art, en liaison avec les administrations concernées.

Le MINHDU est membre des Commissions de Constat et d'évaluation des biens immobiliers à compenser et présentera des états distincts pour les constructions identifiées sur l'emprise. Dans le cadre de la mise en œuvre du PDVI, le MINHDU sera la tutelle.

2.3.7. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER)

Ce ministère est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement dans les domaines de l'agriculture et du développement rural. En matière agricole, il est entre autres chargé de l'élaboration et du suivi de la réglementation dans le secteur agricole; et de la protection et du suivi des différentes filières agricoles. Le site devant abriter le projet étant situé en zone péri urbaine et l'agriculture constituant l'une des principales activités menées par les populations, le MINADER devra également s'assurer

que le projet cause moins de dégâts sur les cultures. Au cas où ce projet provoquerait des dégâts sur les cultures, il interviendra dans les opérations de constat et d'évaluation des cultures.

Ce ministère intervient particulièrement dans les Commissions de Constat et d'évaluation pour les aspects indemnisations des cultures. A cet effet il participe à l'actualisation des grilles d'indemnisation des cultures.

2.3.8. Ministère des Marchés Publics (MINMAP)

Le Ministre Délégué à la Présidence de la République chargé des Marchés Publics est responsable de l'organisation et du bon fonctionnement des marchés publics.

A ce titre :

- il procède au lancement des appels d'offres des marchés publics, en liaison avec les Départements Ministériels et les Administrations concernés ;
- il procède à la passation des marchés publics et en contrôle l'exécution sur le terrain, en liaison avec les Départements Ministériels et les Administrations concernés ;
- il participe, le cas échéant, au montage financier des marchés publics, en liaison avec les Départements Ministériels et les Administrations concernés ;
- Les attributions du Ministère des marchés publics, s'exercent conformément aux dispositions du décret n°2012/074 du 08 mars 2012 susvisé.

Ce ministère assure le processus de passation et de suivi des marchés publics pour le compte des différents maîtres d'ouvrage étatiques et des projets. Il participe ainsi au lancement des appels d'offre du projet, s'assure de la régularité et de la conformité du processus et participe à la réception des résultats et produits prescrits au co-contractant dans les marchés comme membres de la commission de recette technique.

2.3.9. Ministère de la Défense (MINDEF)

Le MINDEF est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique nationale en matière de défense. A ce titre, il est chargé :

- de l'étude du plan de défense ;
- de la mise en œuvre de la politique nationale de défense ;
- de la coordination et du contrôle des forces de défense ;
- de l'organisation et du fonctionnement des Tribunaux Militaires ;
- du suivi de la coopération militaire.

Il est assisté de deux (02) Secrétaires d'Etat :

- le Secrétaire d'État chargé de la Gendarmerie ;
- le Secrétaire d'État chargé des Anciens Combattants et Victimes de Guerre.

Le MINDEF est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique nationale en matière de défense. Ce département ministériel intervient dans les plans de mesures d'urgence à travers le Corps National des Sapeurs-Pompiers. Le PDVI est un projet susceptible d'occasionner des cas d'accidents graves pendant les phases des travaux et d'exploitation. A ce moment le MINDEF à travers ses prérogatives de protection civile viendra au secours en cas de besoin.

2.3.10. Ministère des Transport (MINT)

Le MINT est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de transport et de sécurité routière. Il est chargé :

- d'étudier et de participer à l'élaboration et à la mise en œuvre des mesures législatives ou réglementaires relatives aux transports ;

- d'étudier et de participer à l'élaboration et à la mise en œuvre des mesures législatives ou réglementaires relatives à la sécurité et à la prévention routières en liaison avec les autres Administrations concernées ;
- de veiller au développement coordonné de tous les modes de transport ;
- d'assurer ou de contrôler l'organisation et le fonctionnement des transports aériens, ferroviaires, maritimes et fluviaux ;
- d'assurer ou de contrôler l'organisation et le fonctionnement des transports routiers et de la sécurité routière en liaison avec les Administrations concernées ;
- du suivi de la mise en œuvre et l'exécution du plan sectoriel des transports ;
- de l'aviation civile, des navigations fluviale et maritime, des transports routiers et ferroviaires et de la météorologie ;
- de concourir à la formation professionnelle des personnels des transports.

Le MINT dispose d'une Direction de la Météorologie Nationale chargée du suivi de la mise en œuvre des conventions et protocoles en matière de météorologie et de l'environnement atmosphérique. Dans ce cadre, il est appelé à mettre à la disposition du projet, les données météorologiques qui aideront dans le calcul et le dimensionnement des ouvrages. Il s'agit entre autres de la pluviométrie, de la température, de la vitesse et du sens des vents ainsi que le degré d'humidité et d'ensoleillement.

2.3.11. Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI)

Le MINRESI est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de recherche scientifique et d'innovation. A ce titre, il est chargé :

- de l'animation, de la coordination et du contrôle des activités de recherche scientifique en vue de la promotion du développement économique, social et culturel ;
- de la valorisation, de la vulgarisation et de l'exploitation des résultats de recherche, en liaison avec tous les secteurs de l'économie nationale et les Départements Ministériels et organismes intéressés ;
- de la coopération internationale en matière de recherche scientifique et d'innovation en liaison avec le Ministère des Relations Extérieures, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et les Administrations concernées ;
- de la veille technologique en liaison avec les Administrations concernées.

Cette STBV peut faire l'objet des recherches Scientifiques diverses.

2.3.12. Ministère du Travail et de la Sécurité Sociale (MINTSS)

S'agissant du Ministère du Travail et de la Sécurité Sociale (MINTSS), il est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement dans les domaines des relations professionnelles, du statut des travailleurs et de la sécurité sociale. Il assure la protection et la sécurité des travailleurs, notamment en veillant à l'application du code du travail. Il est chargé du contrôle de l'application du Code du Travail et des Conventions internationales, ratifiées par le Cameroun, ayant trait au travail. De ce fait, il interviendra dans la surveillance des mesures visant la protection des travailleurs proposées dans cette étude.

2.3.13. Ministère des Travaux Publics (MINTP)

Le MINTP organisé par le Décret N° 2013/334 du 13 septembre 2013 est chargé de la supervision et du contrôle technique de la construction des infrastructures et des bâtiments publics ainsi que de l'entretien et de la protection du patrimoine routier national. Il assurera la conformité des voies d'accès avec les normes établies :

- de la participation à l'élaboration, des normes de sécurité des d'infrastructures;

- des études relatives à la mise en place des équipements et du suivi des aspects sécuritaires des projets d'infrastructures;
- de la maîtrise d'œuvre des projets de construction;
- du contrôle de l'exécution des travaux de construction civile conformément aux normes établies;
- de l'agrément des matériaux de construction, en liaison avec les administrations et organisations professionnelles concernées;

2.3.14. Ministère de la Santé Publique (MINSANTE)

Il est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de santé publique. Il est chargé entre autres de veiller au développement des actions de prévention et de lutte contre les épidémies et des pandémies ; de la médecine préventive. De ce fait, il devra contribuer aux actions de sensibilisation prévues dans le PGES, et sera intéressé par le suivi de la mise en œuvre des mesures prises pour la santé des travailleurs et des populations riveraines du projet.

Dans le cadre de ce projet, les hôpitaux situés dans la ville de Douala accueilleront et soigneront les cas d'accidents, d'épidémies et d'autres maladies dont pourront être victimes les employés des entreprises et du Maître d'Œuvre en phase des travaux et les populations en cas de chute, d'électrocution ou d'accident en phase de travaux et d'exploitation.

Pour le contrôle de la qualité de l'eau, il faut noter que c'est de la responsabilité du MINSANTE, qui assermente les contrôleurs.

2.3.15. Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement Technologique (MINMIDT)

Le MINMIDT est chargé de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique industrielle et des stratégies de développement technologique dans les différents secteurs de l'économie nationale. Il est fortement impliqué dans les STBV. C'est la tutelle de l'étude des dangers.

Le Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement Technologique est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique minière et industrielle du Gouvernement et des stratégies de développement technologique dans les différents secteurs de l'économie nationale.

2.3.16. Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille (MINPROFF)

Le Ministère de Promotion de la Femme est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre des mesures relatives au respect des droits de la femme camerounaise dans la société, à la disparition de toute discrimination à l'égard de la femme et à l'accroissement des garanties d'égalité dans les domaines politique, économique, social et culturel, il est également chargé de la mise en œuvre de la politique nationale en matière de famille.

A ce titre :

- il étudie et soumet au gouvernement les conditions facilitant l'emploi de la femme dans l'administration, l'agriculture, le commerce et l'industrie ;
- il assure la liaison avec les organisations politiques nationales et internationales de promotion de la femme ;
- il assure la tutelle des organismes de formation féminine à l'exclusion des établissements d'enseignement du MINEDUB et MINESEC ;
- il étudie et propose les stratégies et mesures visant à renforcer l'harmonie dans les familles.

Dans le cadre de ce projet, ce département ministériel pourra s'assurer de la prise en compte du genre et s'occuper de son animation.

2.3.17. Ministère des Affaires sociales (MINAS)

Le MINAS est responsable de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique de la nation en matière de prévention et d'assistance sociales, ainsi que de la protection sociale de l'individu.

A ce titre, il est chargé :

- de la protection sociale de l'enfance, des personnes âgées et des handicapés ;
- de la prévention et du traitement de la délinquance juvénile et de l'inadaptation sociale ;
- de la facilitation, de la réinsertion sociale et de la lutte contre les exclusions ;
- de la solidarité nationale ;
- du contrôle des écoles de formation des personnels sociaux ;
- de l'animation, de la supervision et du contrôle des établissements et des institutions concourant à la mise en œuvre de la politique de protection sociale.

Il assure la liaison avec le Fonds des Nations Unies pour l'enfance, ainsi que la tutelle des organismes de protection et d'encadrement de l'enfant, à l'exclusion des établissements d'enseignement relevant des ministères chargés des questions d'enseignement.

Ce ministère fait partie du comité départemental de suivi de la mise en œuvre des PGES. De ce fait, il jouera un rôle de premier plan dans le suivi des aspects sociaux du PGES.

2.3.18. Communauté Urbaine de Douala (CUD)

La communauté urbaine de Douala est créée le 24 septembre 1987 par le décret no 87/1366, succédant ainsi à la commune urbaine de Douala créée elle en 1974, à la suite de la commune de plein exercice qui a vu le jour en 1967.

La communauté urbaine de Douala couvre une superficie de 210 km² donc 70% construite et affectée aux activités commerciales industrielles, à la voirie, aux infrastructures routières aux parcs etc. Son siège actuel est l'hôtel de ville de Bonanjo et ses limites territoriales sont celles du département du Wouri.

Cinq communes urbaines d'arrondissement et 1 commune rurale forment la communauté urbaine de Douala, ce sont :

- La commune d'arrondissement de Douala I dont le siège se trouve à Bonanjo
- La commune d'arrondissement de Douala II dont le siège se trouve à New Bell
- La commune d'arrondissement de Douala III dont le siège se trouve à Logbaba
- La commune d'arrondissement de Douala IV dont le siège se trouve à Bonassama
- La commune d'arrondissement de Douala V dont le siège se trouve à Kotto, et en fin
- La commune d'arrondissement de Douala VI dont le siège se trouve à Manoka

Les Collectivités territoriales décentralisées (Communauté Urbaine de Douala (CUD) par exemple) dont la tutelle est assurée par le Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation (MINATD) sont chargées de la mise en œuvre du Plan d'Urbanisme de l'enlèvement et du traitement des déchets, de l'épuration des eaux usées. La responsabilité de la collecte et le traitement des déchets urbains solides pour le cas de Douala est concédée à la société Hygiène et Salubrité du Cameroun (HYSACAM). Les Collectivités territoriales décentralisées sont en outre chargées de l'entretien des voiries et donc des caniveaux ou réseaux enterrés de drainage des voies. Les municipalités sont également chargées de la police des établissements dangereux, insalubres et incommodes. Il est à noter que la CUD assure la maîtrise d'ouvrage de la présente étude.

On peut déjà noter ici des interférences remarquables entre les attributions de la Sous- direction de l'Eau et l'Assainissement et celles des Communautés Urbaines et des communes en matière de distribution d'eau potable en milieu urbain. Elles ont entre autres la responsabilité de la distribution d'eau potable.

2.3.19. Collectivités territoriales décentralisées

Elles sont sous la tutelle du MINADT. Les communes interviennent dans le développement local en matière d'amélioration et/ou de construction/réhabilitation des équipements et infrastructures communautaires. Elles sont gérées par les Maires qui sont aussi membres des commissions d'expropriation. On distingue dans les zones ciblées par le Projet, la Communauté urbaine de Douala, et les cinq (05) communes urbaines d'arrondissement. La commune de Douala V^{ème} est directement concernée par le projet.

La commune est un champ politique : c'est le premier niveau où peuvent s'exprimer les intérêts des différents acteurs sociaux ou politiques. Cependant, la commune apparaît aujourd'hui encore comme une institution faible. Son apparition est, somme toute, récente. Les conditions et les raisons de cette émergence comportent bien des ambiguïtés. La définition de ses missions est très large et donc peu précise. La recherche autonome de ses moyens lui est quasiment toujours refusée et leur allocation par la puissance publique chichement mesurée. Elle est dépossédée de certaines de ses prérogatives par ces groupes et intérêts privés qui monnayent directement leurs services auprès des habitants. Dès lors, elle n'a pas accès à des ressources qu'il apparaîtrait utile qu'elle puisse mobiliser pour financer le service qu'elle est censée rendre. Par-là même, elle voit remise en cause la légitimité du prélèvement fiscal qui est prévu pour ce faire et se voit vivement reprochée l'inefficacité de ses actions dans ce domaine. Des procès en légitimité lui sont faits par les habitants et par les acteurs locaux.

La commune d'arrondissement de Douala V^{ème} sera garante du bien être des PAP (Populations Affectées par le Projet) et contribuera à la résolution des conflits pouvant naître de la mise en œuvre du projet.

2.3.20. Chefferies traditionnelles rencontrées dans la zone du projet

L'organisation sociopolitique est basée sur le découpage administratif mis en place depuis la période des indépendances. Ce découpage a cependant évolué avec les divers ajustements successifs du Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation. Les critères de base justifiant ces ajustements sont entre autres l'évolution socio-économique et démographique de certaines localités.

Dans toute la zone du projet, l'administration traditionnelle est assurée de manière verticale et décentralisée par les chefs de cantons ou chefs de 2^{ème} degré, les chefs de villages ou chefs de 3^{ème} degré et les chefs de quartiers. Les chefs de 2^{ème} et 3^{ème} degré sont généralement assistés par un conseil de notables, constitués de principaux chefs de familles. Ils exercent également leur autorité sur les hameaux. Ces derniers sont des auxiliaires d'administration dans leurs circonscriptions. Ils sont les plaques tournantes de toute décision visant le règlement des conflits du type relationnel et foncier ; de la mobilisation des populations en faveur des actions visant le développement et l'amélioration du cadre de vie (entretien des points d'eau, etc.), de l'exploitation des ressources naturelles et de l'occupation spatiale. En l'absence du chef, les affaires courantes du village sont gérées par un représentant qu'il a lui-même désigné.

À la tête de Ngombè se trouve un Chef de 3^{ème} degré. C'est à cette autorité traditionnelle qu'incombe le pouvoir d'attribution des terres. Il arbitre les litiges, gère les conflits et joue un rôle de facilitateur dans le cadre du projet.

L'administration traditionnelle est représentée ici par une chefferie traditionnelle de troisième degré, engagée, puissante et bien organisée, qui est très écoutée par les populations. Elle est un excellent canal pour les besoins d'information, de sensibilisation et de formation des PAPs pour le projet.

2.3.21. Organisations de la Société Civile (OSC) dans la zone du projet

Ce sont des organisations de la société civile et autres acteurs qui interviennent éventuellement dans l'animation, l'encadrement, la formation des communautés, et dans l'appui-conseil.

2.3.21.1. Le secteur associatif et les organismes de coopération dans la zone du projet

La participation de la société civile, des organisations non gouvernementales (ONG) et des organismes de coopération aux projets de développement est encouragée par la loi cadre relative à la gestion de l'environnement. Ceci à travers leur représentation au sein des réunions de consultation et du libre accès aux documents du projet. Le secteur associatif est ambivalent car on retrouve les associations internationales et nationales qui œuvrent dans cette zone.

A noter cependant que la prise en compte des aspects environnementaux évoqués par les lois et règlements sus cités s'adapte au contexte du projet et à sa zone d'implantation. Dans la zone, plusieurs associations sont actives telles que :

✓ **Les ONG internationales présentes dans la zone du projet**

Ce sont les ONG qui ont déjà montré leurs preuves dans l'appui et l'encadrement des populations :

- L'Union Mondiale pour la Nature (UICN) ;
- le World Wide Fund (WWF);
- le Global Witness ;
- le Centre International pour la Promotion de la Création (CIPCRE) ;
- l'Institut Africain de Développement Economique et Social (INADES-Formation).

✓ **Les ONG nationales présentes dans la zone du projet**

Ce sont les ONG qui ont déjà montré leur preuve dans l'appui et l'encadrement des populations à Douala :

- CAM-ECO (Cameroun Ecologie)
- A.D.E.C (Association des Enfants de la Charité)
- ACEH (Association de coopération et d'entraide entre les hommes "Action au Développement des Familles démunies")
- ACTION POUR TOUS (Action Pour Tous au Cameroun)

Ce sont des organisations de la société civile qui interviennent dans l'animation, l'encadrement, la formation des communautés et autres acteurs éventuellement, et dans l'appui-conseil.

✓ **A.D.E.C (Association des Enfants de la Charité)**

A.D.E.C a plusieurs programmes visant au bien être des personnes délaissées : les enfants, les malades du VIH et les personnes du troisième âge.

A.D.E.C, a pour mission de :

- Venir en aide en priorité aux nécessiteux : (orphelins, handicapés et déshérités).
- Veiller à leur éducation ;
- Assurer leur redressement ;
- Promouvoir leur insertion au sein de la société à part entière.
- Leur offrir une éducation et une formation professionnelle afin de les préparer à une vie d'adulte responsable et autonome.

✓ **ACEH (Association de Coopération et d'entraide entre les hommes "Action au Développement des Familles démunies")**

Il s'agit d'une association de droit camerounais qui vise à améliorer les conditions de vie des Familles démunies dans les domaines :

- Santé ;
- Formation en informatique ;
- Aide au développement de l'agriculture ;
- Aménagement d'eau potable ;
- Energie éolienne.

Ses objectifs sont : l'aide au développement, la formation aux technologies de l'information et de la communication, l'aide aux familles démunies et la formation à la Démocratie

✓ **ACTION POUR TOUS (Action Pour Tous au Cameroun)**

C'est une Association humanitaire à but non lucratif basée au Cameroun (ACTION POUR TOUS), dont les objectifs sont conçus dans l'optique de rejoindre les Objectifs du millénaire pour le Développement (OMD) :

- D'assister les personnes indigentes et autres démunis, de promouvoir le droit à la santé et à l'éducation, de lutter contre la délinquance juvénile et de renforcer chez chaque individu le respect de la dignité humaine en développant les relations de fraternité et de solidarité entre les hommes ;
- D'œuvrer pour un profond éveil de la conscience spirituelle de la collectivité et encourager la jeunesse camerounaise et africaine à lutter contre la pauvreté et les maux qui gangrènent notre société ;
- De promouvoir l'éducation morale, stimuler la créativité et le goût de l'effort des citoyens depuis la base en suscitant une prise de conscience collective face aux grands enjeux environnementaux qui menacent notre existence ;
- De stimuler une gestion rationnelle du capital naturel, de concevoir des projets, de les piloter et de les porter vers un développement social, économique et écologique ;
- De lutter contre la misère et le chômage par les initiatives de développement et l'auto emploi, faciliter l'insertion professionnelle des jeunes en améliorant les conditions socio-économiques de l'humanité, la protection de l'environnement, le développement durable etc....).

Objectifs : Sensibilisation, information, éducation et formation des femmes donneuses de vie à veiller sur leurs foyers face à la menace du SIDA et des maladies telles que la tuberculose et le choléra.

Dans le cadre de la Politique de Réinstallation du Projet d'Assainissement Liquide, ces institutions interviendront pour jouer leur rôle.

3. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de mieux évaluer les impacts potentiels du projet sur les composantes environnementales dans le cadre de cette étude, une analyse des conditions initiales du milieu récepteur a été effectuée. Cette analyse a tenu compte des composantes physiques et biologiques, ainsi que du cadre socio-économique de la zone destinée à accueillir le projet. Ainsi, la présentation du milieu physique a consisté à la description du climat, de l'hydrologie, de la géomorphologie, et de la pédologie. Celle du milieu biologique a concerné la flore et la faune. La présentation du milieu humain a traité de la démographie, des infrastructures sociales, du cadre socioculturel et administratif local, des activités économiques entre autres.

3.1. PLAN DE LOCALISATION DU SITE

La figure ci-dessous localise le site du projet.

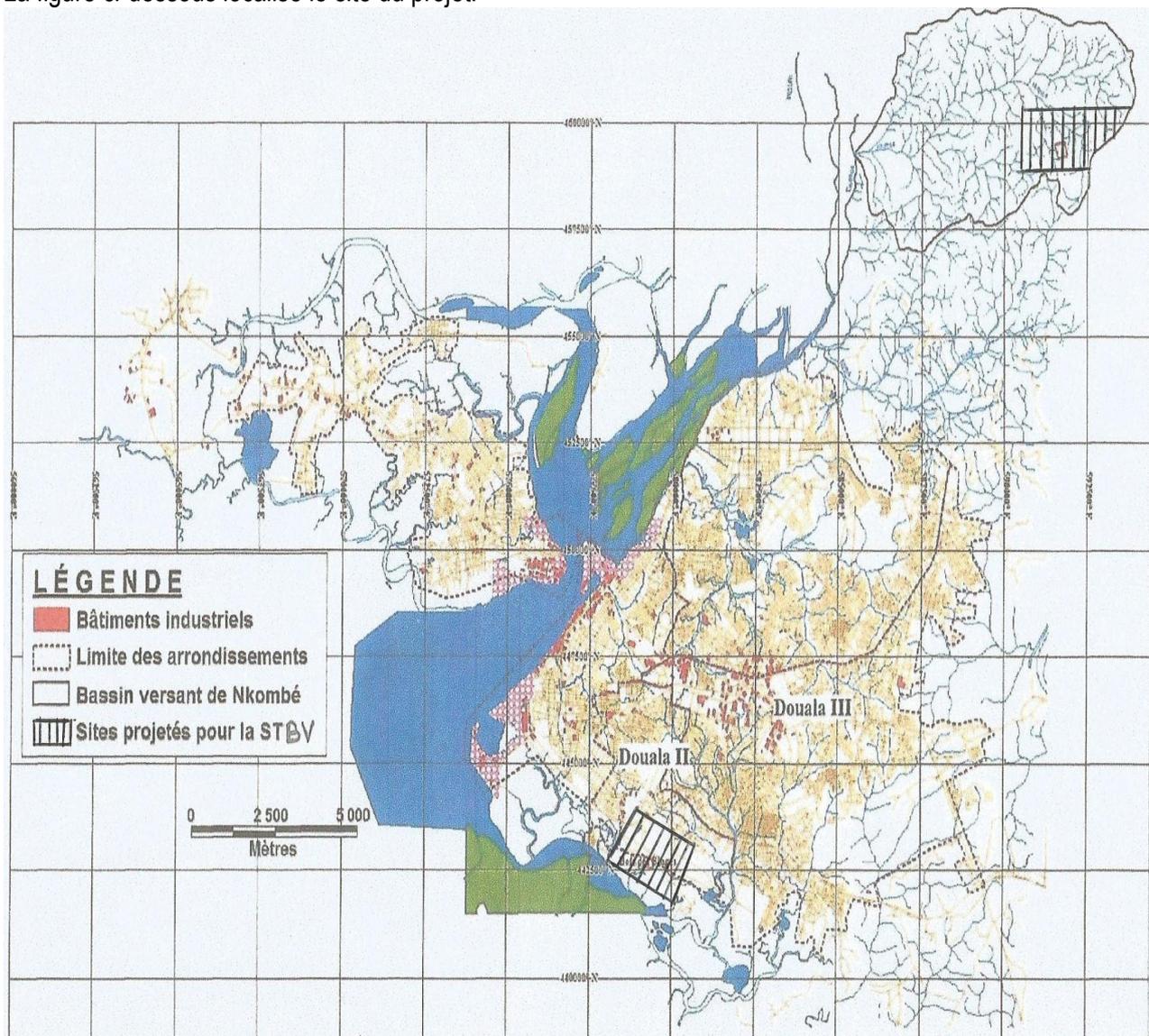


Figure 1. Carte de localisation du site concerné (Source APD)

3.2. DÉLIMITATION ET PLAN D'OCCUPATION DU SITE DE L'ETUDE

3.2.1.1. Localisation et délimitation

Situé au Nord Est de la ville de Douala, entre 3°9'16" et 4°9'37" de latitude Nord, 9°49'1" et 9°49'39" de longitude Est, le site de l'étude se trouve dans la localité de Ngombè, arrondissement de Douala 5^{ème}, sur la rive gauche du fleuve Wouri. Ce site a été déclaré DUP par arrêté N° 001475/Y14.4 /MINDAF/N10 du 18 décembre 2009 et incorporé au domaine privé de la Communauté Urbaine de Douala. Il couvre une superficie de 70 hectares environ destinée au traitement des déchets en général. Située à 6 km des habitations agglomérées de Massoumbou carrefour (PK21), précisément au PK 24 la localité de Ngombè offre dans ses environs des étendues relativement planes, non squattérisées, propices pour la mise en place d'une décharge de classe 1

3.2.1.2. Plan d'occupation des sols

Le plan d'occupation du site de Ngombè est présenté par la figure ci-dessous.

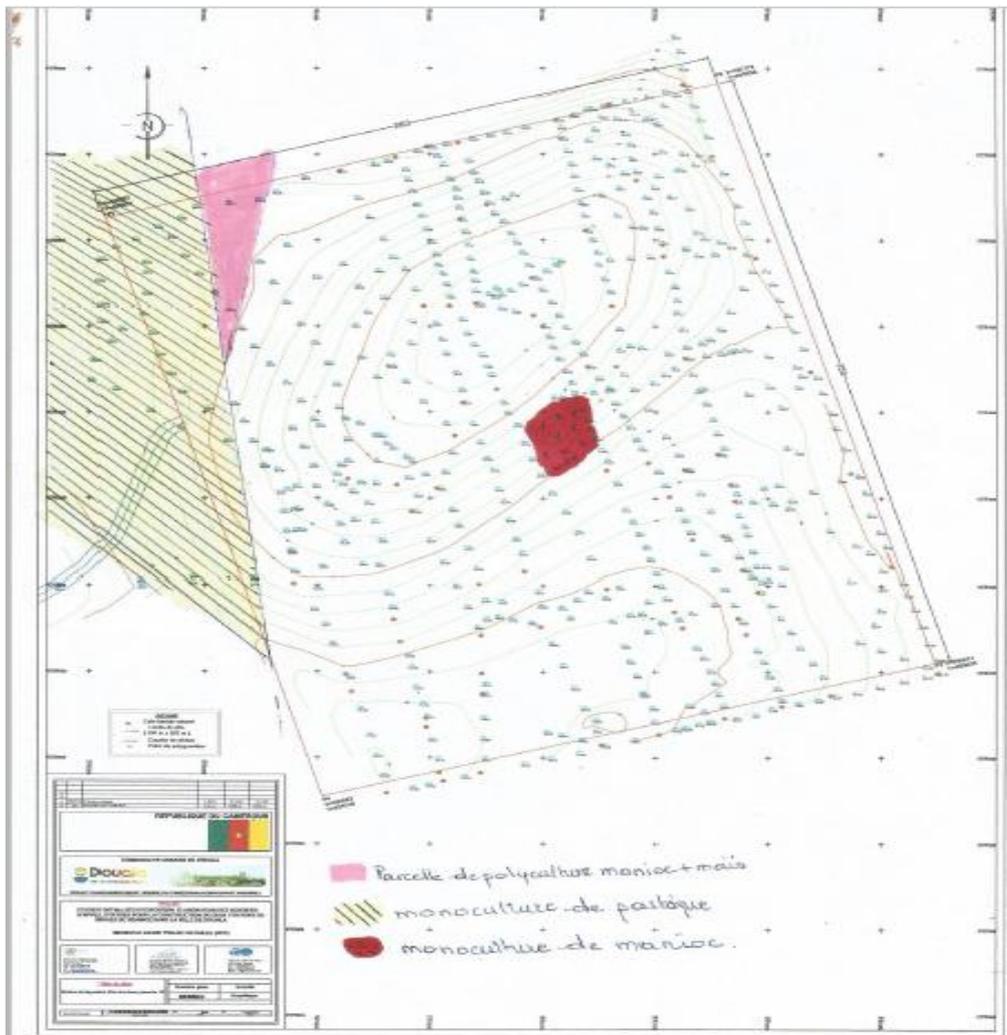


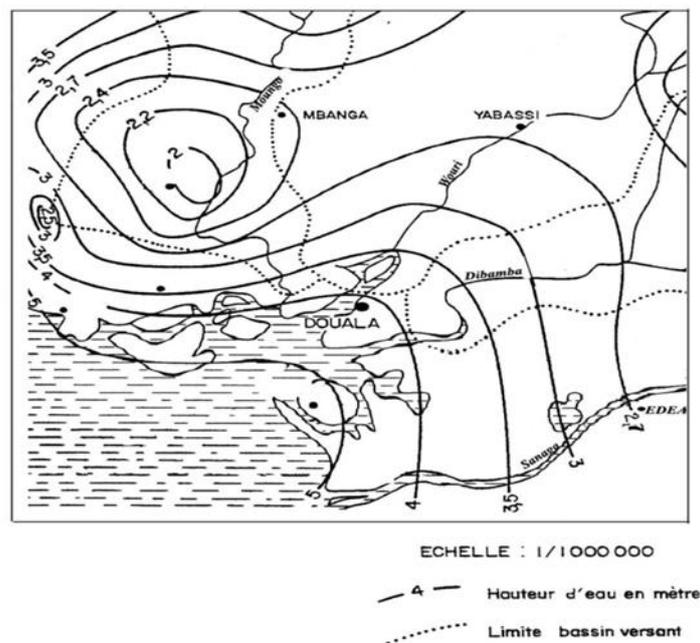
Figure 2. Plan d'occupation du site de Ngombè

3.3. PRÉSENTATION DU MILIEU PHYSIQUE DE LA VILLE DE DOUALA

3.3.1. Climat

Le climat de la zone du projet est similaire à celui de la ville de Douala. Il est de type équatorial humide côtier et est très influencé par la proximité du Mont Cameroun qui culmine à 4 100 m (Njiké Ngaha, 1984). Le climat de Douala est camerounéen, marqué par une pluviométrie quasi-permanente tout au long de l'année. On note plus de 200 jours de pluies par an. Ce climat montre toutefois l'existence de deux saisons : une longue saison très humide durant 9 mois, allant de mars à novembre et une courte saison moins humide de 3 mois allant de décembre à février (Regnoul, 1986). Il convient de relever que les données climatiques concernent essentiellement des moyennes mensuelles de précipitations, de température, d'humidité relative, d'évapotranspiration, d'insolation et de vents.

L'examen de la distribution des précipitations mensuelles à Douala indique que les maximas se situent en juillet et août. Les précipitations sont abondantes dans la zone d'étude et sont comprises entre les isohyètes 4 et 3,5 m de hauteur de pluies annuelles (Figure 3.).



3.3.2. La température

La température moyenne mensuelle à Douala s'élève à 28°C. Le mois d'août est le plus froid avec une valeur de température moyenne mensuelle de 25,5°C, tandis que le mois de février est le plus chaud avec une moyenne mensuelle de 28,9°C (Figure 4. 4).

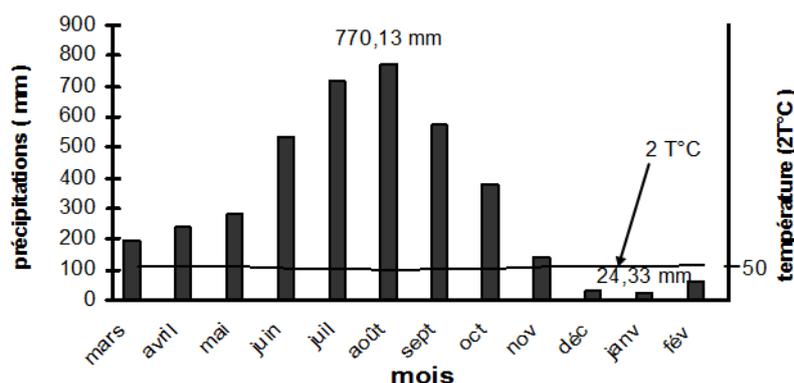


Figure 4. Diagramme ombrothermique de Douala (1971-2006)

3.3.3. Humidité

L'humidité relative moyenne annuelle (tableau 3) de la zone d'étude est constamment élevée et se situe autour de 80 % et les valeurs maximales de l'évaporation sont obtenues en mars (133 mm) et les minimales en août (72,4 mm),

Tableau 3. HUMIDITÉ MOYENNE ANNUELLE (1986-2006)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
humidité (%)	78	77,2	78,7	80	81,1	83,4	86,6	87,8	85,7	83,6	82,3	80,4

Source : Djeuda Tchapnga et al. 2006.

3.3.4. Evaporation

Les valeurs moyennes (tableau 4) calculées de l'évaporation sont largement inférieures en saison des pluies aux hauteurs annuelles de précipitations, ce qui est un facteur favorable à la recharge de l'aquifère. En saison sèche, on note le phénomène inverse. Ceci a pour conséquence la baisse du niveau statique et l'assèchement de certains puits.

Tableau 4. VALEURS MOYENNES DE L'ÉVAPORATION RELEVÉES À DOUALA (1986-2006)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaporation (mm)	108,0	123,8	133,0	131,5	125,8	107,2	82,1	72,4	93,2	107,9	103,8	98,0

Source : Djeuda Tchapnga et al. 2006.

3.3.5. Insolation

L'insolation est la durée de l'ensoleillement et présente l'intervalle de temps journalier pendant lequel le soleil a brillé. Le tableau 5 représente les moyennes mensuelles de l'insolation de 1986 à 2006.

Tableau 5. MOYENNES MENSUELLES DE L'INSOLATION DE DOUALA (1986-2006)

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1986-2006	178	154,4	148,6	156,8	182,9	142,6	96,36	67,79	100,8	135,1	156,5	199,6

Source : Djeuda Tchapnga et al, 2006.

Le mois de mai est le plus ensoleillé (182,9 h/m) et le minimum d'ensoleillement est atteint au mois d'août (67,79 h/m).

3.3.6. Vents

Les vents sont rarement violents à Douala, Leur vitesse moyenne est inférieure à 5 ms⁻¹ Les vents océaniques, avec des vitesses moyennes variant entre 2,5 et 3 ms⁻¹, prédominent (Tableau 6.). On y note aussi quelques fois la présence des brises de terre et de mer (Djeuda Tchapnga et al, 2006).

Tableau 6. MOYENNES MENSUELLES DES VITESSES DES VENTS (1986-2006)

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
vitesse du vent	9,2	10,6	13,9	15,6	13,5	11,5	9,5	8,8	11,2	10,6	12,5	9,3

3.3.7. Vent

Dans les décharges, le vent peut causer des problèmes en raison des poussières, des débris envolés, des odeurs désagréables. Bien que l'exploitation adéquate de la STBV minimise les effets néfastes du vent, il faudra s'attendre à certains effets inhérents à tous les déversements. Les données sur la force et la direction du vent sont celles de la ville de Douala. Toutefois, la STBV proposée sera située plus bas que les communautés villageoises et à plus de 3 km, les effets néfastes dus au vent devraient être minimes.

3.3.8. Hydrologie

L'hydrologie du site de Ngombè n'est pas très fournie. On y dénombre deux cours d'eau qui prennent leurs sources dans la localité de Ngombè. Il s'agit du Nsapè et du Mkombè.

3.3.8.1. Eaux de surface

Le Wouri constitue l'exutoire final de toutes les eaux de Douala. Ses débits caractéristiques mesurés au niveau du pont de Wouri sont les suivants :

- crue maximale : 1 825 m³/s ;
- étiage décennal : 83 m³/s ;
- débit moyen annuel : 321 m³/s.

Deux rivières bordent le périmètre urbain de Douala : en rive droite, confluant à l'aval de la ville, le Wouri. On peut noter la Dibamba dont le débit à l'étiage est de 6,5 m³/s et en rive gauche, confluant également à l'aval de la ville, le Mungo dont l'étiage décennal est environ de 32 m³/s et la crue décennale de 1 000 m³/s. Ces deux rivières sont soumises comme le Wouri lui-même à la remontée des eaux de marée haute issues de l'estuaire du Cameroun. Le site de Douala présente aussi des criques à savoir la crique Docteur, la crique Olga, les criques Mungo et Bomono. Ces criques se vident et se remplissent au gré des vents (CUD/ENCO, 2013).

3.3.8.2. Eaux souterraines

D'après Belmonte 1966; Dumort 1968; Njike Ngaha 1983; Regnault 1984 in Feumba (2015), le sous bassin sédimentaire de Douala est constitué de quatre formations aquifères qui peuvent être identifiées de bas en haut par :

- les grès de base ;
- les sables paléocènes ;
- les sables mio-pliocènes ;

- les alluvions quaternaires
- Les Aquifères des grès de base et des sables paléocènes

Ces deux aquifères constituent le système profond. Les grès de base, bien que développés à l’affleurement au Nord-Est du bassin, sont représentés par des formations gréseuses et argileuses bariolées. Puissante de 200 à 300 mètres en bordure du bassin, cette série se développe vers l’Ouest où elle peut atteindre 700 m. Les grès de base contiennent une nappe généralisée exploitable par des forages peu profonds dans la zone d’affleurement.

Les sables paléocènes présentent deux séquences bien distinctes : une séquence argilo-sableuse dont l’épaisseur croît d’Est en Ouest et une séquence composée de sable et grès très friables fins à grossiers avec quelques intercalions argileuses. La base de cet ensemble est caractérisée par un niveau d’argile noire micacée et de grès fin. Les sables du paléocène constituent sans doute le meilleur aquifère du sous bassin de Douala.

i. Aquifères des sables mio-pliocènes et quaternaires (plio-pléistocène)

D’après Ketchemen-Tandia et al. (2004) in FEUMBA (2015) ces deux aquifères contiennent des nappes superficielles relativement hétérogènes. Dans l’ensemble, les sables mio-pliocènes peuvent présenter d’importantes séquences sableuse si l’on en juge par des coupes de forages pétroliers. Cet aquifère est constitué d’une alternance d’argile et de sables avec des passages à graviers.

Les formations quaternaires sont représentées par une alternance de niveaux argileux et sableux interstratifiés. Des niveaux de graviers sont également présents attestant du caractère fluvial des alluvions. Malgré la relative abondance d’ouvrage, la connaissance du quaternaire reste limitée du fait de sa structure complexe.

Les paramètres hydrodynamiques des aquifères sont en général mal connus, car les forages sont souvent incomplets et imparfaits et les essais de pompages de longue durée ne sont généralement pas réalisés. Les contrôles piézométriques sont rares, car il n’existe aucun réel réseau piézométrique fonctionnel (Ketchemen-Tandia et al. 2004).

D’après Njiké Ngaha (1984), la litho-stratigraphie (figure 5) du bassin de Douala présente du haut vers le bas plusieurs formations.

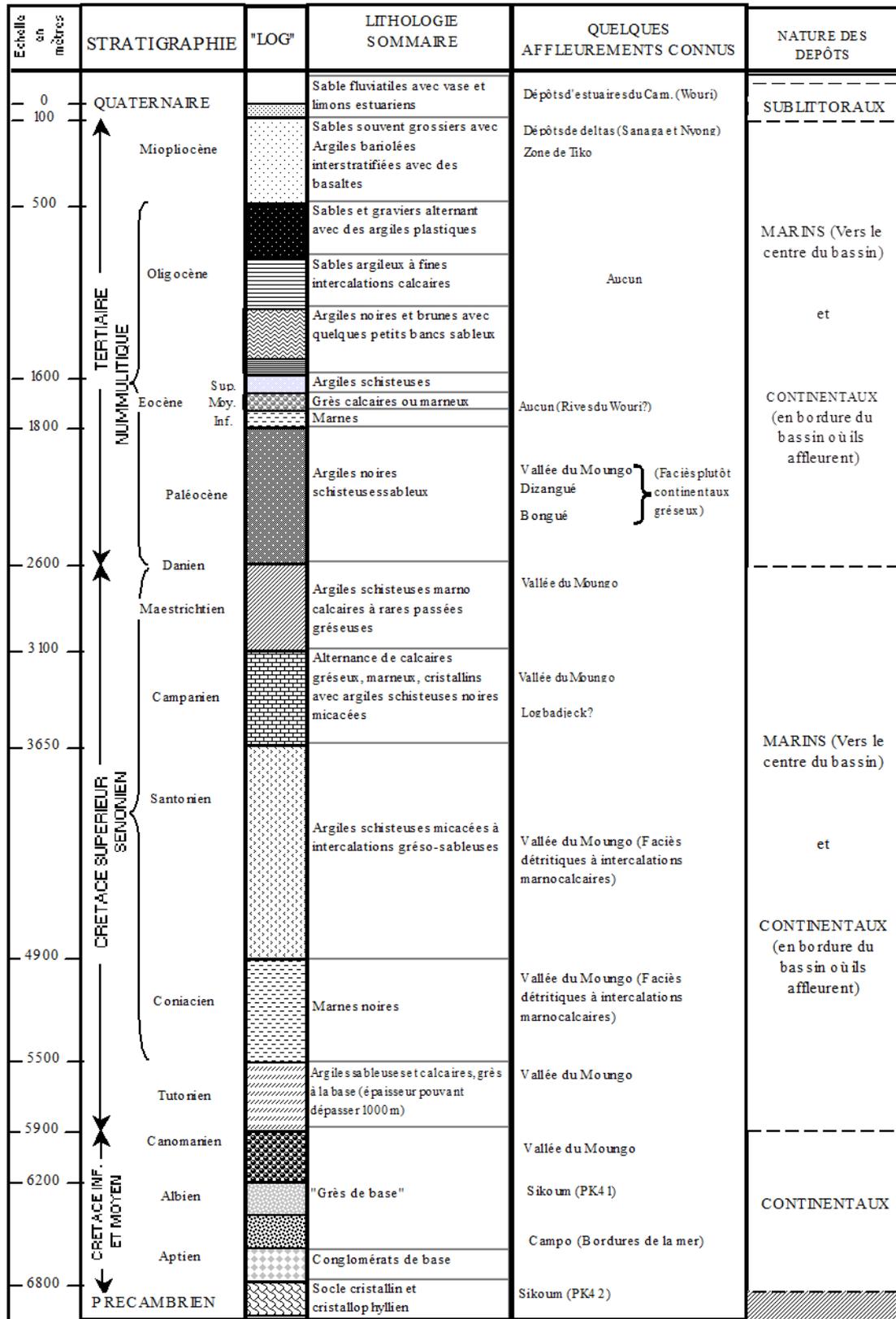


Figure 5. Litho-stratigraphie du bassin de Douala

3.3.9. Eaux de surface sur le site

La rivière la plus proche, Ngombè, coule au Nord de la zone choisie pour l'entreposage des déchets. Ceci limite un peu une protection satisfaisante contre la pollution dans le cas improbable d'un écoulement de lessives à la surface du sol. Le site de la station se trouve dans un relief modéré. La carte topographique indique un écoulement de drainage potentiel du Sud vers le Nord. Une ligne de partage des eaux divise le site en deux et le sens d'écoulement est aussi du Sud vers le Nord. On peut supposer que pendant les grandes pluies, un écoulement de drainage en surface se produit dans l'interfluve. La disposition des lits filtrés sur le site devrait être organisée de façon à éviter cette zone d'écoulement naturelle des eaux pluviales. Il n'existe pas de puits d'eau dans la zone. Les villageois et les habitants de l'orphelinat situé à l'intersection routière à près de 3 km utilisent l'eau des puits avec une grande épaisseur de couche de terre, vue la profondeur des puits dans la ville de Douala et le niveau statique d'eau retrouvé sur le site. Le projet n'aura donc aucun impact néfaste sur l'approvisionnement en eau potable.

3.3.10. Situation du site par rapport aux établissements humains

La mise en place de la station de traitement des boues de vidange impose des périmètres de protection immédiat (300 m), rapproché (500 m) et éloigné (2 km). Le village situé à l'intersection routière est le seul développement résidentiel près de la décharge et, comme indiqué ci-dessus, se trouve à 3 km du site. Dans le périmètre rapproché, seules les cases du GIC qui développent des activités agricoles peuvent être signalées (500 mètres du site). La décharge sera exploitée en contre bas des communautés villageoises et ne sera pas visible du village. En outre, on enregistre peu de bruits en raison de la distance de séparation. L'université de Douala, située à plus de 8 km du site et le marché de PK21 (Massoumbou Carrefour) à 6 km, sont les seuls établissements publics situés aux alentours du site en plus du nouveau site de l'Université privée protestante (3,5 km).

3.3.11. Caractéristiques hydro géophysiques de Ngombè

Cette partie fait l'objet d'un développement particulier et est l'objet d'un développement spécifique dans le présent rapport. Une visite de terrain a été effectuée au préalable pendant deux jours afin de repérer les sites appropriés (du 15 au 17 juin 2015) pour la réalisation des sondages électriques verticaux. Les essais se sont déroulés du 07/07/2015 au 12/07/2015). Au total, 07 sondages électriques verticaux à Ngombè ont été effectués – soit 190 mesures de résistivités. Par ailleurs, les points d'eau identifiés à Ngombè sont situés à environ 3 km du site devant recevoir la station de traitement des boues de vidange. La présente étude hydrogéophysique a été conduite uniquement sur le site conformément aux espaces définis par le plan de bornage. Elle n'est que le reflet des données collectées sur le terrain Cf. figure 6.

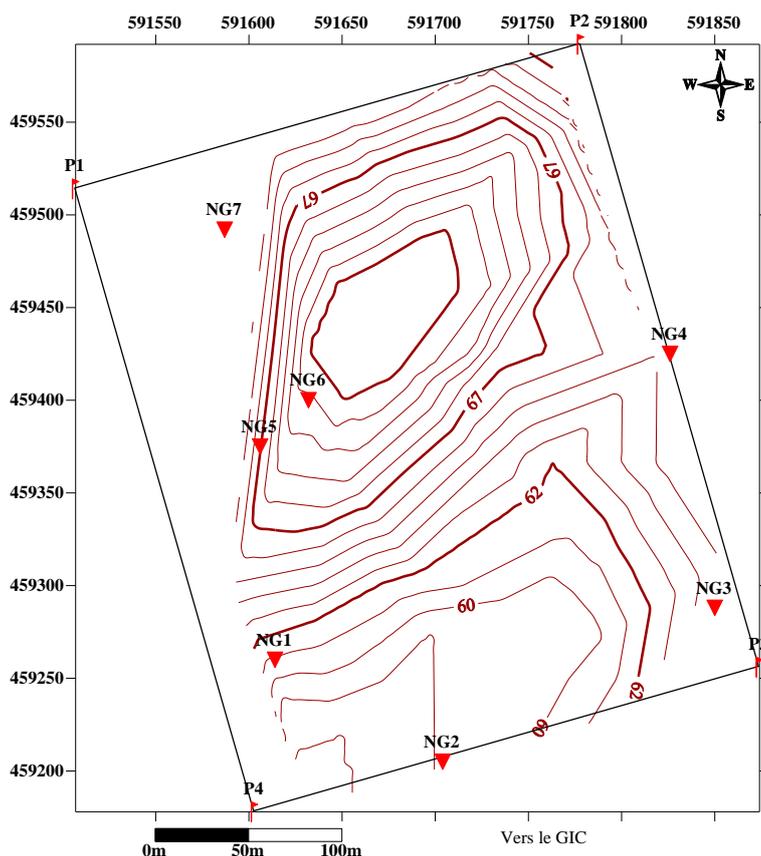


Figure 6. Localisation des sondages électriques verticaux à Ngombé

L'étude piézométrique s'est appuyée sur les résultats de l'étude géophysique et des données collectées lors du recensement des points d'eau dans chacune des zones d'étude (du 07/07/2015 au 12/07/2015). A cet effet, pour chaque point de sondage électrique vertical réalisé à quelques mètres des points de foration à la tarière pour la reconnaissance des sols, l'on s'est appuyé sur les valeurs de la résistivité mesurée pour déterminer le niveau aquifère. En croisant ce niveau aquifère avec le niveau statique obtenu dans le piézomètre réalisé, le niveau statique de chaque point de sondage a été estimé et partant, le niveau piézométrique. Afin de s'assurer de la relation qui pourrait exister entre le réseau de surface et souterrain, la vallée identifiée sur le terrain a été levée afin de déterminer les différentes côtes d'écoulement du cours d'eau (Ngombé) jusqu'à son point de confluence. Ces données ont été intégrées dans la base de données qui a servi à réaliser la carte piézométrique grâce au logiciel Surfer 8.0 par la méthode d'interpolation dite du « krigeage ».

3.3.12. Résultats de l'étude géophysique obtenus au site de Ngombé

L'inversion automatique à l'aide du logiciel IPI2Win génère dans ce cas des modèles à trois (NG4) et à quatre couches (NG1, NG2, NG3, NG5, NG6 et NG7) (Figure 13). Dans cette première étape d'interprétation, l'écart entre la courbe des résistivités apparentes mesurées et la courbe modélisée est minimisée automatiquement par le logiciel pour chaque SEV (écart RMS). L'on peut considérer tous les sondages effectués sur le terrain. En effet, l'interprétation automatique renvoie à un écart faible entre le modèle et les points expérimentaux (RMS est compris entre 23 et 35 %). Une interprétation quantitative de ces sondages électriques verticaux (modèle multicouche) est donc envisageable Cf. tableau 7.

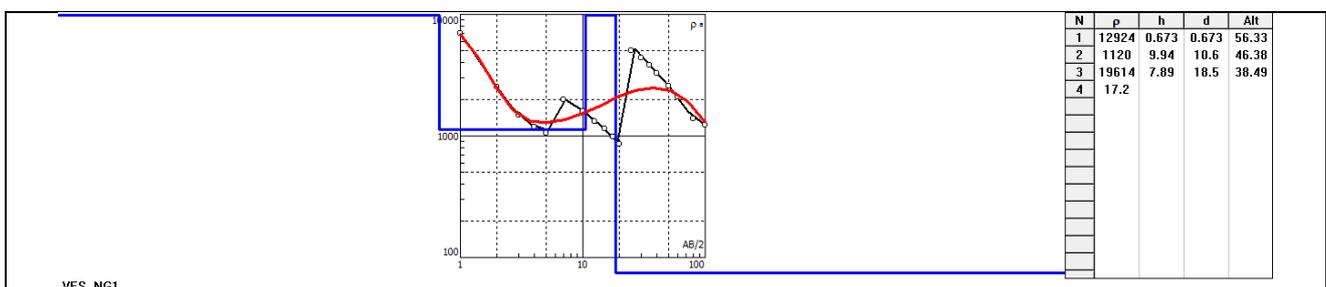
Tableau 7. RÉSULTATS DE L'INVERSION AUTOMATIQUE DES DONNÉES DU SITE DE NGOMBÈ SUR IPI2WIN

SEV	nombre de couches	Couche 1		Couche 2		Couche 3		Couche 4		RMS (%)	Type
		h ₁ (m)	ρ ₁ (Ω.m)	h ₂ (m)	ρ ₂ (Ω.m)	h ₃ (m)	ρ ₃ (Ω.m)	h ₄ (m)	ρ ₄ (Ω.m)		
1	4	0,67	12924	9,94	1120	7,89	19614		17,2	35,1	HQ $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4$ $\rho_1 < \rho_2 >$ $\rho_3 < \rho_4$
2	4	1,12	12951	14,0	4082	7,04	24614		12,3	27,3	HQ $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4$ $\rho_1 > \rho_2 >$ $\rho_3 < \rho_4$
3	4	1,33	10531	11,0	2192	6,59	25876		22,4	32,2	HQ $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4$ $\rho_1 > \rho_2 >$ $\rho_3 < \rho_4$
4	3	0,68	14614	77,8	3780		23,1			36,9	Q $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ $\rho_1 > \rho_2 >$ $\rho_3 < \rho_4$
5	4	0,50	5279	4,36	494	1,47	143		4777	40,1	QH $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4$
6	4	0,65	5279	4,36	494	14,9	16710		30,4	32,6	HQ $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4$
7	4	0,72	2703	4,74	526	6,09	36093		26,0	26,3	HQ $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4$

Ce sont donc des courbes de types **HQ** (NG1, NG2, NG3, NG6 et NG7) et **QH** (NG5) pour le modèle à quatre couches et de type **Q** pour le modèle à trois couches (NG4).

L'on peut donc proposer la succession suivante pour représenter la réalité hydrogéologique du site expérimental à partir des mesures de résistivités apparentes (du bas vers le haut) :

- La dernière couche (d'épaisseur infinie) représenterait le substratum constitué d'argiles, plus résistantes. D'après les résultats de cette première étape de modélisation, les résistivités vraies de ces couches s'étendent de 12,30 à 30,40 Ω.m.
- La couche au-dessus représenterait des calcaires, moins résistants, de résistivités vraies comprises entre 16710 et 36093 Ω.m. Son épaisseur varie entre 6,09 et 14,90 m.
- La couche au-dessus représente des grès quartzifères. C'est une couche plus ou moins résistante, car la conductibilité électrolytique favorise la circulation du courant électrique. Les résistivités vraies modélisées s'étendent de 494 à 4082 Ω.m. L'épaisseur de cette couche correspondrait donc à la puissance de la nappe qui varie entre 4,36 et 14,00 m.
- La couche au-dessus de la précédente représenterait un horizon argileux sableux non saturé en eau. Le courant circule moins facilement que dans la zone saturée, cette couche est donc plus résistante. Les résistivités vraies modélisées s'étendent de 2703 à 12951 Ω.m et dont l'épaisseur est comprise entre 0,67 et 1,33 m Cf. figure 7.



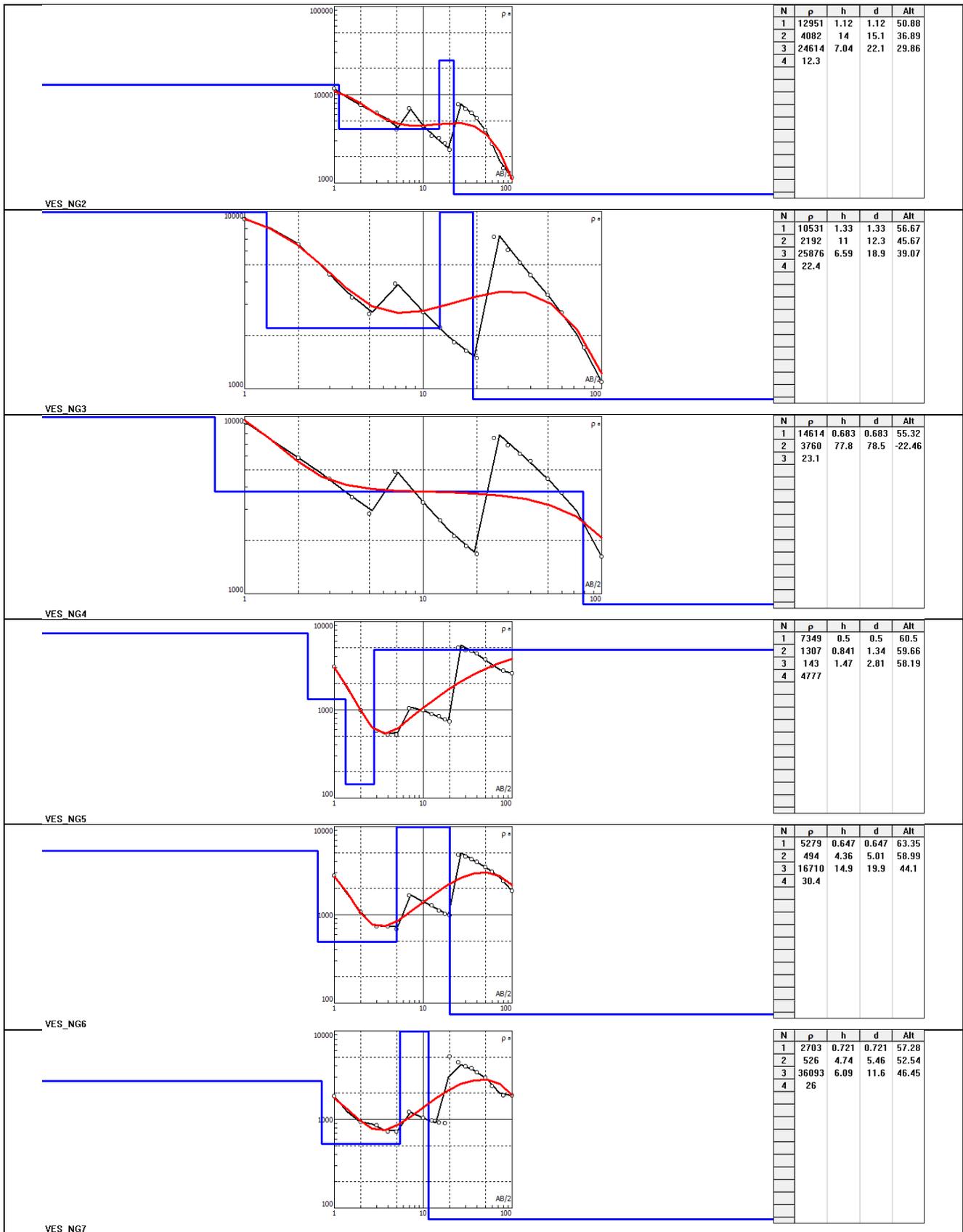


Figure 7. Inversion automatique des données de Ngombé sur IPI 2 Win

3.3.12.1. Cross section des terrains rencontrés à Ngombè

Les différentes cross – sections réalisées sur la base des données collectées permettent d’avoir une connaissance générale des terrains traversés et du gradient hydraulique du site expérimental. En effet, la figure 7 (a) présente une pente hydraulique suivant la direction ESE – WNW, tandis que les figures 7(b) et 7(c) présentent une pente hydraulique S – N. L’on note une homogénéité des formations rocheuses. Ces cross sections sont presque identiques. Un seul modèle de calage sera proposé. Il est donc important de procéder à un calage manuel en connaissance de la géologie de la zone d’étude.

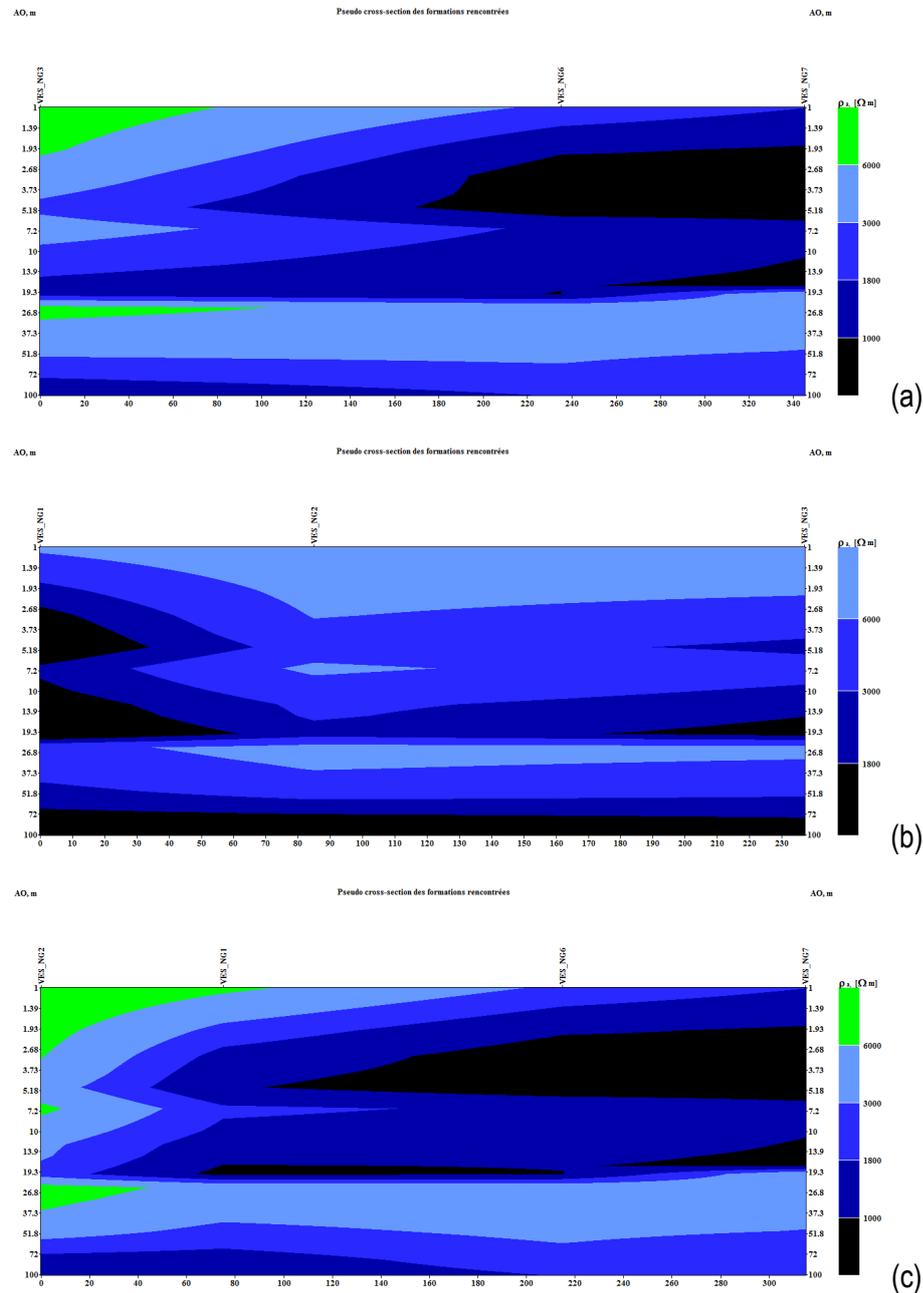


Figure 8. Inversion automatique des sondages électriques verticaux réalisés à Ngombè

3.3.12.2. Inversion avec calage des données

Les informations obtenues au droit du piézomètre réalisé (ce piézomètre est situé à environ 200 m du sondage NG7 vers l'Ouest) dans le cadre de l'étude hydrogéologique en vue de l'implantation d'un centre de stockage des déchets industriels a permis de procéder à un calage afin de corrélérer les valeurs des résistivités à la nature des terrains traversés. Ce modèle ne s'écarte pas trop des modèles obtenus par inversion automatique car, les trois dernières couches qui se succèdent sont de type H ($\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$). On ajuste le modèle à la main sur *IPI2Win* (minimisation du RMS) en calant d'abord h_3 (puissance de la nappe), puis ρ_3 (résistivité vraie du matériau saturé) et ρ_2 (résistivité vraie du matériau non saturé) et enfin ρ_4 (résistivité vraie du substratum) si nécessaire (Figure 9. 9)

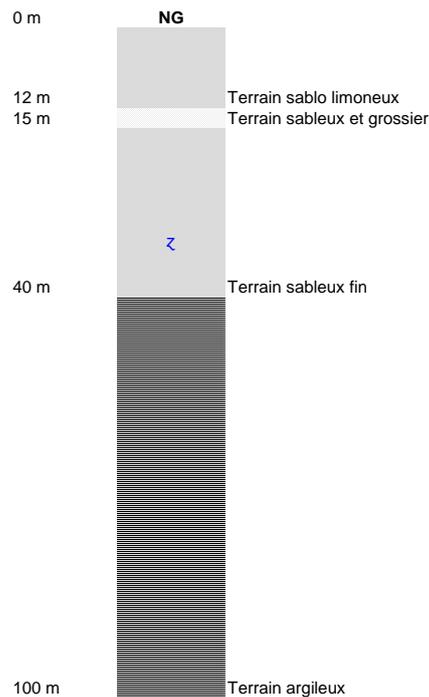


Figure 9. Schéma du modèle à Ngombé en suivant la démarche de calage sous *IPI2Win*

Afin de mieux proposer des solutions devant servir à la protection de la nappe souterraine, il est important de connaître le sens d'écoulement de l'eau souterraine.

3.3.12.3. Résultats de l'étude piézométrique du site de Ngombè

L'analyse des données de chaque sondage électrique a permis de déterminer le toit de la nappe à chaque point. Le tableau 8 présente les niveaux statiques par approche géophysique.

Tableau 8. NIVEAU STATIQUE OBTENU À NGOMBÈ

X	Y	Z	Code sondage	Niveau piézométrique en m	Niveau statique en
591614	459260	57	NG1	35	22
591704	459205	52	NG2	32	20
591850	459288	58	NG3	34	24
591826	459425	56	NG4	32	24
591606	459375	61	NG5	41	20
591632	459400	64	NG6	42	22
591587	459492	58	NG7	36	22

Au regard des données du tableau ci-dessus, le terrassement pour l'implantation des lits plantés peut se faire jusqu'à une profondeur de 15 mètres.

Le traitement de ces données a permis de dresser la carte piézométrique du site de Ngombè (Figure 10).

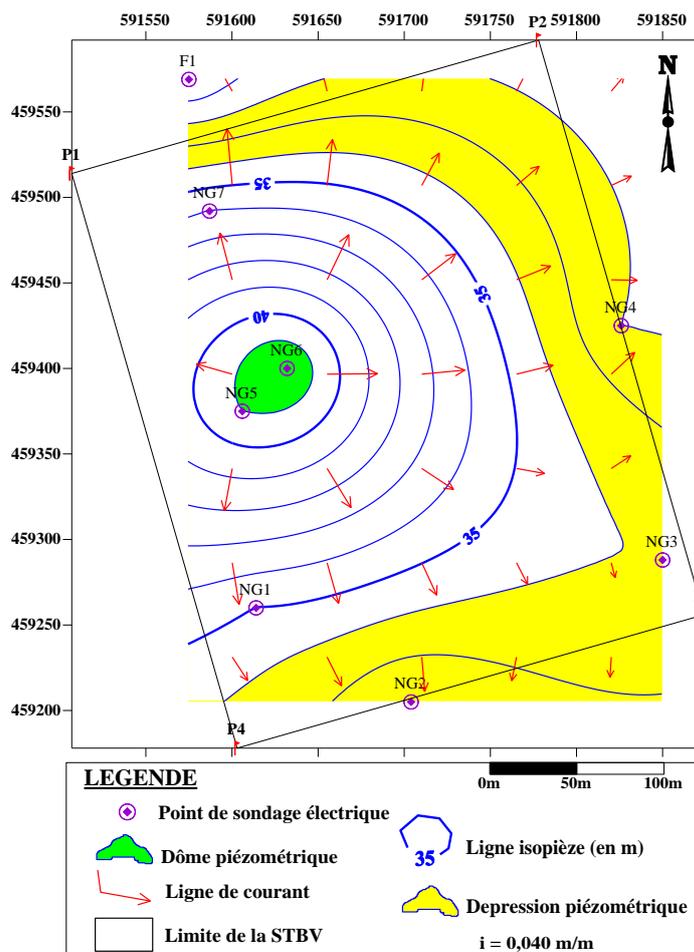


Figure 10. Carte piézométrique du site de Ngombè

Au regard de la carte piézométrique présentée, l'écoulement de l'eau souterraine se fait suivant les directions E↔W, N↔S. La zone d'alimentation se situe au Sud de la zone tandis que la zone de stockage par excellence se situe à l'WNW du site. Le gradient hydraulique est de 0,040 m/m (4×10^{-2} m/m), ce qui met en relief une perméabilité assez faible des couches traversées par l'eau souterraine. Le trajet le plus long qu'une particule fluide peut parcourir de la zone d'alimentation à la zone de stockage est de 250 mètres. Enfin, la piézométrie du site permet l'implantation d'une station de traitement des boues de vidange de la ville de Douala sur ce site car, l'écoulement de l'eau souterraine est presque isotrope.

3.3.12.4. Qualité des eaux souterraines et de surface sur le site de Ngombè

Il n'existe pas d'équipements installés sur les principaux cours d'eau pour la surveillance de la qualité des eaux de surface dans le site de Ngombè. Nous prenons ici pour référence le site alloué à la construction du centre de traitement des déchets industriels situé dans les mêmes conditions géographiques et climatologiques.

Le tableau suivant présente les résultats des paramètres physiques des eaux de surface et souterraines du site de Ngombè.

Tableau 9. PARAMÈTRES PHYSIQUES DE L'EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINES DU SITE DE NGOMBÈ (PK24 NGOMBÈ)

	T (°C)	pH	Eh (mV)	O ₂ (mg/l)	CND (µS/cm)	R (Ohm·cm)	SDT (mg/l)	Salinité
Nappe souterraine	29,41	4,81	130,8	5,09	30	32800	15	0,01
Source du cours d'eau	31,72	4,93	125,0	3,76	255	3964	126	0,01
Limites admissibles pour une eau potable	-	6,5 – 9	>0 mais favorable pour une vie aquatique entre 250-400	>3	<400	-	-	≅0

Les résultats des analyses chimiques des eaux de surface et souterraines du site de Ngombè réalisées par ENCO (2013) au centre Pasteur de Yaoundé sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 10. CARACTÉRISATION DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LE SITE DE NGOMBÈ

Paramètres	Valeur actuelle sur le terrain (mg/l)	Base réglementaire ou normale ou recommandée	Ecart ou différence	Commentaires/ Observations/ appréciation	Précaution et ou orientation
Demande chimique en oxygène	0,0	0	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments nocifs dans la nature
Demande biochimique en oxygène	0,0	0	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments nocifs dans la nature
Azote de Kjeldahl	0,0	-	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments azotés dans la nature
Nitrates	0,0	< 50	-50	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments azotés dans la nature
Nitrites	0,0	< 0,1	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments azotés dans la nature
Chlorures	0,6	< 250	-244,6	Pas de pollution	Eviter l'utilisation d'eau de javel dans l'environnement immédiat

Aluminium	2,0	< 0,2	1,8	Pollution	Surveillance
Phosphates	0,0	-	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments phosphorés dans la nature
Fer	0,6	< 0,2	0,4	Pollution	Utiliser un déferriseur pour le traitement
Zinc	0,2	< 5	-4,8	Pas de pollution	Elément à surveiller
Cuivre	0,0	< 1	0	Pas de pollution	Elément à surveiller
Chrome	0,0	< 0,05	0	Pas de pollution	Elément à surveiller
Nickel	0,0	< 0,02	0	Pas de pollution	Elément à surveiller

Tableau 11. CARACTÉRISATION DE L'EAU DE SURFACE DANS LE SITE DE NGOMBÈ

Paramètres	Valeur actuelle sur le terrain (mg/l)	Base réglementaire ou normale ou recommandée	Ecart ou différence	Commentaires/ Observations/ appréciation	Précaution et ou orientation
Demande chimique en oxygène	0,0	-	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments nocifs dans la nature
Demande biochimique en oxygène	0,0	-	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments nocifs dans la nature
Azote de Kjeldahl	0,0	-	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments azotés dans la nature
Nitrates	0,0	< 50	-50	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments azotés dans la nature
Nitrites	0,1	< 0,1	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments azotés dans la nature
Chlorures	0,7	< 250	-249,3	Pas de pollution	Eviter l'utilisation excessive de l'eau de javel dans le milieu ambiant
Aluminium	3,2	< 0,2	3	Pollution	Surveillance
Phosphates	0,0	-	0	Pas de pollution	Eviter le déversement d'éléments phosphorés dans la nature
Fer	1,5	< 0,2	1,3	Pollution	Surveillance environnementale
Zinc	0,2	< 5	-4,8	Pas de pollution	Elément à surveiller
Cuivre	0,0	< 1	0	Pas de pollution	Elément à surveiller
Chrome	0,0	< 0,05	0	Pas de pollution	Elément à surveiller
Nickel	0,0	< 0,02	0	Pas de pollution	Elément à surveiller

Les résultats des analyses effectuées sur les eaux de surface et souterraines sont présentés en annexe.

3.3.12.5. *Caractérisation du sol à Ngombè*

La Figure 11. présente la succession des différentes couches de terrain sur le site d'étude de Ngombè.

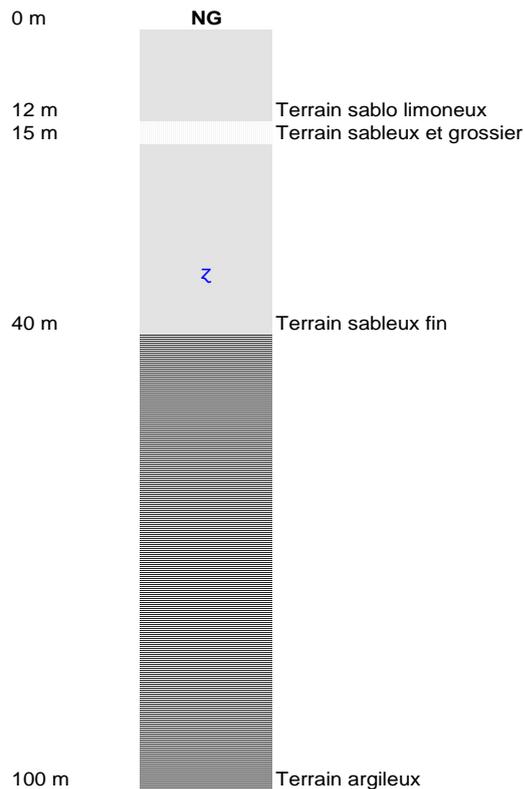


Figure 11. Schéma du modèle à Ngombè en suivant la démarche de calage sous IPI2Win

Au regard de cette figure, le site de Ngombè apparaît très favorable du point de vue hydrogéologique pour l'implantation d'une station de traitement des boues de vidange. Ceci en raison des fortes épaisseurs de sol, de la profondeur importante du toit de la nappe d'eau souterraine, du caractère isotrope de l'écoulement souterrain et de la quasi-absence de l'habitat dans un rayon d'environ 2 km. Par ailleurs, le forage d'eau potable le plus proche est distant de 2 km, dans la direction d'Edéa et de 3 km dans la direction de Douala. Malgré les caractéristiques favorables du site de Ngombè, il ne doit pas être exclu que des aménagements supplémentaires sont très utiles pour la préservation de l'environnement (imperméabilisation du fond des lits plantés par du géotextile, drainage, collecte et traitement des lixiviats et boues de vidange à des fins agricoles et voir même, énergétiques).

Par ailleurs, deux puits ont été réalisés afin de prélever les matériaux pour analyse en laboratoire. Le Tableau 12. 13 présente les résultats du sol jusqu'à une profondeur de 1,20 m.

Tableau 12. RÉSULTATS D'IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX DE LA PLATEFORME DE NGOMBÈ

N° puits	prof (m)	nature des matériaux	analyse granulométrique							limites d'Atterberg			essai Protor modifié		ω nat (%)	CBR à 95 % de OPM	classe de portance	classification HBR
			16	10	5	2	0,5	0,2	0,08	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ opt (t/m ³)	ω opt (%)				
PMS3	1,00	Argile Sableuse Jaunâtre	100	98	88	74	60	57	51	62	33	29	1,77	16,2	18,3	16	S4	A-7-6 (12)
PMS4	1,20	Argile Sableuse Jaunâtre	100	97	86	78	63	59	48	60	32	28	1,75	15,7	18,7	17	S4	A-7-6 (11)

A Ngombè, l'on pourra pour la construction de la dite station effectuer des terrassements jusqu'à la profondeur de 10 m respectant les normes internationales pour la construction de la station de traitement des boues de vidange.

3.3.12.6. Usage des eaux de surface

Les eaux de surface sont utilisées non seulement pour les activités de pêche, mais aussi comme voie de communication. Les populations préfèrent utiliser cette eau comme eau de boisson.

3.3.12.7. Paramètres de suivi et contrôle des rejets à la sortie des stations de traitement

Pour le suivi de la qualité des eaux et du sol (les deux premiers paramètres ne sont pas considérés), les paramètres à suivre dans le cadre de ce projet sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Ce tableau présente de façon synoptique les éléments à analyser autant dans l'eau souterraine que dans l'eau de surface et les sols. Ces éléments peuvent être regroupés selon les catégories suivantes : paramètres physico-chimiques, métaux, hydrocarbures mono aromatiques, phénols, hydrocarbures aromatiques polycycliques, biphenyle polychloré, hydrocarbures chlorés et volatiles, chlorobenzènes, chlorophénols, chloroanilines, chloronitro benzènes, pesticides, phtalates et les hydrocarbures. Ces analyses doivent être faites chaque année par un laboratoire agréé une fois que l'infrastructure sera mise en place.

Tableau 13. QUALITÉ DES LIXIVIATS REJETÉS DANS LA NATURE (MINEPDED, 2012)

Paramètres de contrôle et de suivi	Limites admissibles
pH	5,5 < pH < 8,8 ; 9,5 s'il y a neutralisation alcaline
Matières en suspension totale (MEST)	< 100 mg/l si flux journalier max < 15 kg/j < 35 mg/l au-delà
Carbone organique total (COT)	< 70 mg/l
Azote global (somme de l'azote kjeldahl des nitrites et des nitrates)	Concentration moyenne mensuelle < 30 mg/l si flux journalier max > 50 kg/j.
Phosphore total	Concentration moyenne mensuelle < 10 mg/l si flux journalier max > 15 kg/j
Phénols	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j
Métaux totaux (*) dont :	< 15 mg/l
Cr (VI)	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j
Cd	< 0,2 mg/l
Pb	< 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Hg	< 0,05 mg/l
As	< 0,1 mg/l
Fluor et composés (en F)	< 15 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
CN totaux	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j
Hydrocarbures totaux (NFT 90114)	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j
Composés organiques halogénés (en AOX ou EOX)	< 1 mg/l si le rejet dépasse 30 g/j

(*) Les métaux totaux sont la somme des concentrations en masse par litre des éléments suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al.

3.3.12.8. Qualité de l'air

Sur tout le site d'étude, aucune mesure des paramètres de l'air n'a été effectuée. Toutefois, en référence à l'étude réalisée par Anonyme (2014) dont la communauté urbaine était le maître d'ouvrage portant sur la cartographie des polluants urbains à Douala ; l'on a relevé que le monoxyde de carbone (CO) est le gaz prédominant dans l'air. Les tableaux suivants présentent les concentrations de ce gaz dans l'air mesuré à différents carrefours de la ville de Douala en jours ouvrables et en week-end à différentes périodes de la journée.

Tableau 14. TENEURS EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ DU CO EN JOURS OUVRABLES AUX NIVEAUX DES DIFFERENTS CARREFOURS

Horaire	Jour ouvrable Maképè	Jour ouvrable Ndokoti	Jour ouvrable Bépanda	Jour ouvrable St Michel
6h30 - 7h30	6 125.0	13 750.0	9 250.0	11 000.0
7h30 - 8h30	9 500.0	34 250.0	10 000.0	12 500.0
8h30 - 9h30	10 375.0	18 500.0	14 750.0	4 000.0
12h00 - 13h00	10 250.0	42 000.0	6 250.0	24 000.0
13h00 - 14h00	11 000.0	32 250.0	6 500.0	10 750.0
17h00 - 18h00	7 125.0	48 750.0	7 750.0	20 250.0
18h00 - 19h00	21 000.0	29 750.0	8 750.0	10 250.0
19h00 - 20h00	37 750.0	57 750.0	20 000.0	11 250.0
Moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14 140.6	34 625.0	10 406.3	13 000.0
Minimum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6 125.0	13 750.0	6 250.0	4 000.0
Maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37 750.0	57 750.0	20 000.0	24 000.0

Tableau 15. TENEURS EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ DU CO EN WEEK-END AUX NIVEAUX DES DIFFÉRENTS CARREFOURS

Horaire	Weekend Maképè	Weekend Ndokoti	Weekend Bépanda	Weekend St Michel
6h30 - 7h30	3 250.0	36 750.0	13 375.0	11 125.0
7h30 - 8h30	3 000.0	44 000.0	23 000.0	14 875.0
8h30 - 9h30	2 500.0	28 625.0	22 000.0	7 500.0
12h00 - 13h00	750.0	39 375.0	17 000.0	18 750.0
13h00 - 14h00	500.0	29 500.0	22 000.0	19 750.0
17h00 - 18h00	1 500.0	25 375.0	25 500.0	23 750.0
18h00 - 19h00	6 000.0	44 750.0	20 375.0	41 125.0
19h00 - 20h00	7 500.0	70 250.0	29 750.0	31 375.0
Moyenne journalière ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3 125.0	39 828.1	21 625.0	21 031.3
Minimum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	500.0	25 375.0	13 375.0	7 500.0
Maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7 500.0	70 250.0	29 750.0	41 125.0

Par ailleurs, les paramètres de contrôle à suivre dans l'air sont les suivants : COx, NOx, SOx, H2S, les particules solides et poussières et le taux d'oxygène.

3.4. PRÉSENTATION DU MILIEU BIOLOGIQUE

La zone côtière contient d'énormes ressources biologiques et minérales suscitant un grand intérêt pour les populations locales d'une part et les grands opérateurs économiques nationaux et étrangers d'autre part.

3.4.1. Paysage côtier

Du Nord au Sud on distingue au niveau de la zone côtière les forêts primaires de mangrove de Rio Del Rey et des Bouches du Cameroun (estuaire du Wouri) qui se prolongent au niveau de l'estuaire de la Sanaga avec des poches à l'embouchure du Nyong et du Ntem. Entre l'embouchure de la Sanaga et celle de la Lokoundjé, les forêts littorales jeunes et adultes quelque fois marécageuses dominent la réserve de Douala-Edéa. En allant vers l'intérieure du pays, nous n'avons plus que des forêts secondaires à plusieurs niveaux de dégradation suivant l'importance des activités anthropiques. Ce type de végétation va également dominer le paysage de la bande côtière jusqu'à Campo. Les espaces agroforestiers sont aménagés non loin des habitations le long des différentes routes (Mudemba-Ekondo Titi, Edéa-Kribi, Kribi-Bipindi, Kribi-Akom II), définissant ainsi un paysage qui s'apparente beaucoup plus aux savanes.

3.4.2. Végétation

La zone du projet est située dans la région du littoral et appartient au domaine de la forêt dense humide sempervirente guinéo-congolaise et la zone des mangroves.

La forêt dense humide sempervirente guinéo-congolaise est ce secteur forestier camerouno-congolais toujours vert fait partie du district atlantique biafréen décrit par ANGONI et *al.*, (2013 ; 2014) dans la zone côtière de Campo Ma'an et dans la réserve de faune de Douala-Edéa. La forêt atlantique littoral appelée forêt à *Lophira alata* et *Sacoglottis gabonensis* à cause de la présence de ces deux indicateurs du milieu côtier LETOUZEY (1968).

Le terme de mangrove sur les côtes tropicales est réservé aux formations arborescentes constituées d'arbres et d'arbustes, plus ou moins denses de la zone de balancement des marées. Cette végétation s'étend essentiellement sur les substrats meubles, vaseux à des degrés divers qui prolongent le socle continental SCHNELL (1971). Les mangroves camerounaises ont encore d'énormes potentialités malgré une destruction de près du tiers dans la région de Douala ; elles couvrent une superficie d'environ 2700 km², VALET, (1973) in ATANGANA (1996). Dans son étude sur l'estuaire du Wouri, NDONGO (1993 ; 2001) rapporte que jusqu'à lors, seules six espèces de palétuviers ont été identifiées le long de la façade atlantique d'Afrique : de Saint Louis (Sénégal) à Lobito (Angola). Ce sont :

- pour les *Rhizophoraceae* : *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* et *R. harrisonii*,
- pour les *Avicenniaceae* : *Avicennia africana*,
- pour les *Combretaceae* : *Laguncularia racemosa* et *Conocarpus erectus*.

3.4.3. Ressources biologiques

3.4.3.1. Ressources végétales marines

Il s'agit des algues macroscopiques qui se rencontrent sur les rochers dans la zone intertidale et dans la mer à différentes profondeurs.

3.4.3.2. Ressources animales

❖ Faune côtière

Dans l'ensemble de la forêt littorale, la faune est très riche et diversifiée ; dans la côte Nord et Sud on distingue les mammifères représentés par des céphalophes (*Cephalophus callipigus*, *C. dorsalis*, *C. monticola*, *C. silvicultor*), des bovidés, *Genus neotraps*, une rare espèce de cerf musqué aquatique (*Hyemoschus aquaticus*). Les primates comprennent des *Perodicticus potto* et *P. calabarensis*, quatre palagos (*Euoncus*

elegantulus, *Galago alleni*, *Galago senegalensis* et *Galoides demdovi*), des singes de la famille des cercopithécidées et colobidées avec plus de 20 espèces, tandis que les Pongidées ne sont représentées que par *Pan trogotydes* (Chimpanzé) et *Gorilla gorilla* (gorille).

Nous mentionnons également le civet (*Verra civeta*), le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le potamochère (*Potamochoerus mainertshageni*), le daman (*Procaviasp*). Des pangolins et autres Pholidotées sont également présents. Dans les eaux de la Sanaga, particulièrement au niveau de l'embouchure, il y a le *Trichechus senegalensis*, mammifère herbivore aquatique ressemblant au phoque et qui peut peser jusqu'à 400 kg, communément appelé lamantin. Parmi les rongeurs, il y a les rats de Gambie (*Crycetomys emini*), les porcs épics (*Atherurus africanus*) et des porcs de baie (*Thryonomys windrianus*)

Les oiseaux sont bien représentés dans la forêt littorale, on peut citer : *Xemasabina*, *Oceanites oceanicus*, *Tringa*, *Calocris*, *Limosa*, *Charadrius* ; les perroquets et les pigeons y sont représentés.

D'autres groupes d'animaux comprennent les crocodiles, particulièrement le crocodile à longue gueule particulièrement chassé pour sa peau et sa chair ; les tortues de petite taille sont également représentées. Les sauriens sont représentés par *Rampholeum spectrum*, *Chameleo quadricornis* et *Chameleo montium* ; cette dernière espèce est endémique au Mont Cameroun. Des ophiidiens sont représentés par 150 espèces de serpents, parmi lesquels *Pithonsebae*, *Boulangerina annulata*, *Bitis gabonica*, et *Dendroa spiviridis*. Parmi les amphibiens, on compte plus de 200 espèces dont 75 au moins sont endémiques à la forêt littorale. Dans la région d'Edéa, on rencontre les grenouilles géantes qui peuvent mesurer jusqu'à 30 cm et peser plus de 2,4 kg. Des invertébrés sont également diversifiés dans la forêt littorale, on trouve ainsi plusieurs espèces d'insectes, des arachnides et des myriapodes, particulièrement au niveau de la canopée des feuilles.

❖ Faune marine

Il s'agit essentiellement de la faune pélagique (zooplancton essentiellement) et du macrofaune benthique ; pour des raisons de commodité, les poissons pélagiques seront traités dans la rubrique ressources halieutiques.

3.4.3.3. Ressources halieutiques

❖ Ressources halieutiques côtières non marines

Il s'agit de décrire les ressources halieutiques des cours d'eau de la partie côtière depuis le Rio Del Rey jusqu'à Campo : notamment les espèces, les quantités pêchées, leur état d'exploitation et les perspectives de développement. La diversité halieutique le long de la côte a été largement décrite :

Dans les cours d'eau de la partie, on compte 27 familles et 232 espèces de poissons. Parmi ces espèces, 18 sont d'une importance économique capitale, notamment entre autres *Heterotis niloticus* et *Clarias spp.* *Chrysichthys spp.* *Mormyrus spp.* *Synodontis spp.* *Labeo sp.* *Brycinus macrolepidotus*, *Lates niloticus* Brummett et al. (1999) ; Tiotsop (2005) ; WWF (1989)

La production des cours d'eau côtiers est très peu connue, La production de la rivière du Mounjo au niveau de Mundemba selon Soweda, (2005) est constituée essentiellement de *Tilapia spp.* *Labeosp.*, *Clarias sp.*, *Mormyrus spp.*, *Mugil sp.*, *Brycinus sp.*

La production halieutique du Nyong et a enregistré les productions de 23 tonnes entre octobre 2004 et août 2005 et produit essentiellement les espèces *Chrysichthys spp.* *Mormyrus spp.* *Synodontis spp.* *labeo sp.* *Brycinus macrolepidotus*, *Lates niloticus* and *Clarias spp.* La plupart des rivières sont également caractérisées par la présence des crevettes du genre *Macrobrachium sp* dont la SOWEDA (2005).

Dans les rivières, l'état de la production est faible parce qu'il n'existe pas de pêcheurs professionnels comme pour la pêche maritime. La plupart des pêcheurs sont généralement des agriculteurs qui pratiquent la pêche comme activité alternative, ce qui explique ce niveau de production faible. Il y a aussi le manque d'équipement et de matériel appropriés de pêche.

3.4.4. Etat d'exploitation

La zone côtière et marine contient d'énormes ressources biologiques dont l'état d'exploitation et la biodiversité associée ont été décrits par Folack (2001) Cf tableau 16.

Tableau 16. ETAT D'EXPLOITATION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES DANS LA ZONE MARINE ET CÔTIÈRE AU CAMEROUN ET BIODIVERSITÉ ASSOCIÉE (FOLACK, 2001)

Diversité	Etat d'exploitation	Causes
Espèces de mangrove <i>Rhizophora racemosa</i> , <i>R. harrisonii</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Nypafruticans</i> , <i>Pandanus candelabrum</i>	Surexploitées dans la région de Rio Del Rey, Tiko, Douala et Mouanko	Utilisées comme bois de chauffage et de fumage de poisson, matériaux de construction des habitations et de fabrication de matériels de pêche et pour des vertus médicinales
Espèces de la forêt littorale <i>Lophira alata</i> , <i>Saccoglotis gabonensis</i> , <i>Cynometra hankei</i> , <i>Cola edulis</i> , <i>Nuxia congesta</i> , <i>Podocarpus rapanea</i> , <i>Prunus africana</i> , <i>Lavigeria macrocarpa</i> , <i>Salacia sp.</i> , <i>Ancistrocladus koruppensis</i> , <i>Dortenia sp.</i>	Surexploitées	Essentiellement pour des vertus médicinales, l'alimentation et pour l'horticulture (<i>Dortenia</i>)
Espèces de poissons pélagiques <i>Sardinella maderensis</i> , <i>Ethmalosa fimbriata</i>	Exploitation modérée	Exploitation artisanale, campements de pêche souvent enclavés, ce qui limite la distribution des captures
Espèces de poissons démersaux <i>Pseudotolithus stypus (bar)</i> <i>P. senegalensis (bar)</i> <i>Galeoides decadactylus</i> , <i>Pterois cionpeli</i> <i>Brachydeuterus auritus</i> , <i>Pseudotolithus elongatus (bar)</i> <i>Arius spp</i> , <i>Drepane africana</i> , <i>Dentex angolensis</i> , <i>D. congolensis</i> , <i>Epinephelus aeneus</i> , <i>Pentanemus quinquarius</i> , <i>Lutjanus dentatus</i> , <i>L. goreensis</i> , <i>Cynoglossus spp</i>	Surexploitées	Augmentation de l'effort de pêche, non-respect de la législation/surveillance; insuffisante, demande croissante des produits de pêche, emploi des techniques de pêche inappropriées
Espèces de crustacés <i>Palaemonhas tatus (nematopalaemon)</i> <i>Penaeus duorarum</i> , <i>Euparopeus africanus</i>	surexploitées	Augmentation de l'effort de pêche et valeur marchande très élevée
Espèces des mollusques <i>Purpura yetus</i> , <i>P. collifera</i> , <i>Sepia officinalis</i> , <i>Mytilustenuis triatus</i> , <i>Crassos treagasar</i> , <i>C. rufa</i>	Sous- exploitées	Manque d'intérêt dû aux habitudes alimentaires, technologies d'exploitation peu développées, faible valeur marchande

3.5. PRÉSENTATION DES ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les villages riverains de la zone du projet sont : Lendi, Logbessou et Ngoma. Ils sont assez éloignés et sont peuplés des Banen, Bassa, Béti, Bamiléké, Yambassa, Bafia, de quelques anglophones, des ressortissants du grand Nord, des expatriés africains (CUD/ENCO, 2013).

3.5.1. Population actuelle de la ville de Douala

Le troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (3^{ème} RGPH, 2005) situe la population de Douala à environ 1 931 977 habitants distribués de façon très hétérogène sur l'ensemble de la ville. Cette population est inégalement répartie suivant les arrondissements. C'est ainsi que les arrondissements de Douala III et Douala V sont les plus peuplés. Le Tableau 17. 17 donne la population de Douala par arrondissement.

Tableau 17. RÉPARTITION DE LA POPULATION DE DOUALA PAR ARRONDISSEMENT

Arrondissements	Population Totale
DOUALA1	223.214
DOUALA2	261.407
DOUALA3	646.347
DOUALA4	250.626
DOUALA5	544.919
MANOKA	5.464
Total	1.931.977

Source : EDSIII ; INS, 2005

L'enquête Démographique et de Santé Cameroun 2004 (EDSIII) (INS, 2005) situe la taille moyenne des ménages à 4,3 personnes contre 4,8 personnes au niveau national.

La population est passée de 453700 en 1976 à 801700 en 1987 et a donc plus que doublée en 2005. Cette évolution démographique confirme le maintien d'un fort potentiel humain dans cette ville, avec un taux annuel moyen de croissance démographique évalué à 4,7% au cours de la période 1987-2005.

La région du Littoral à laquelle Douala appartient s'illustre également par un taux d'urbanisation extrêmement élevé de 96,1%, largement au-dessus du taux d'urbanisation du Cameroun en 2010 estimé à 52,0%. Ce taux d'urbanisation élevé est tributaire de la définition de la notion de ville qui s'appuie pour la plupart sur le critère administratif.

En s'appuyant sur la formule ci-après, les projections suivantes peuvent être faites: $X_n = X_{2005} (1 + 0,047)^n$

X_n : Taille de la population à l'année projetée

n : nombre d'année après 2005

X_{2005} : taille de la population en 2005

Tableau 18. PROJECTION DE LA POPULATION DE DOUALA

RGPH1976	RGPH1987 R	GPH2005	Projection2015	Projection2020	Projection2025
458.426	809.852	1.907.479	3.027.370	3.809.553	7.974.816

La population de Douala aura pratiquement doublé en 2025.

3.5.2. Population recensée sur le site de la STBV de Ngombè

Selon le PSR (2015) le site de Ngombè est très peu habité. Cinq ménages ont été recensés. Ils y mènent les activités agricoles sur le site du projet et sur l'emprise de la voie d'accès.

3.5.3. Organisation sociopolitique des populations

La Région du Littoral est considérée comme le poumon économique du Cameroun. Elle se distingue des autres régions du pays par sa situation géographique, démographique et administrative. Avec pour chef-lieu Douala, la Région compte quatre départements dont celui du Wouri qui se confond presque à la ville de Douala qui en est également le chef-lieu ; le département du Nkam dont le chef-lieu est Yabassi ; le département du Mounjo dont le chef-lieu est Nkongsamba ; le département de la Sanaga-Maritime dont le chef-lieu est Edéa.

Les 04 départements de la Région se subdivisent en 34 arrondissements qui abritent 37 Collectivités Territoriales Décentralisées dont 03 communautés urbaines (Edéa, Douala et Nkongsamba) et 34 Communes d'Arrondissement.

Dans le site du projet, les populations enquêtées sont organisées en chefferies traditionnelles de 3^{ème} degré ; l'autorité des chefs y est bien marquée. Le pouvoir des chefs traditionnels est soumis à la tutelle des autorités administratives (Sous-préfets et Préfets) dont ils sont les auxiliaires.

3.5.4. Groupes ethniques.

Selon Accueil Edition 2015 "Découvrir et aimer le Cameroun", on dénombre plus de 200 ethnies au Cameroun. Cette diversité contribue à la richesse du pays. Dans les grandes villes du Cameroun ces ethnies se brassent et vivent ensemble sans problème. Chacun garde son dialecte et son attachement à son village où la famille et les proches se retrouvent régulièrement à l'occasion de réunions, de fêtes ou de funérailles.

Les principaux groupes ethniques sont les Béti-Fangs (19,6 %), les Bamilékés-Bamouns (18,5 %), les Doualas-Loumdous-Bassas (14,7 %), les Peuls (9,6 %), les Tikars (7,4 %), les Mandaras (5,7 %), les Makas (4,9 %), les Chambas (2,4 %), les Mboums (1,3 %) et les Haoussas (1,2 %).

3.5.5. Groupes ethniques rencontrés à Douala

L'ethnie des Sawas ou Peuple de l'Eau, compte plusieurs ethnies réparties sur les régions du Littoral et du Sud-Ouest du Cameroun : les Bassas, Bakweris, Batangas, Doualas, Malimbass.

L'histoire des Sawa tient ses racines de l'arrivée, en provenance de l'Angola, de Mbedi fils de Mbongo dans l'estuaire du Wouri où ils trouvent les premiers occupants à savoir les Bassa'a et les Bakoko.

Les ancêtres de Mbedi, comme tous les habitants de l'Afrique sub-saharienne à part les pygmées en Afrique Centrale et les bushmen en Afrique australe, proviennent tous de l'Egypte Nègre Pharaonique Antique qui, après leur décadence, vont partir progressivement peupler la zone sub-saharienne. Ils réussiront à reconstruire des Royaumes et des Empires du moyen-âge à nos jours, mais jamais à l'image du lustre de leur Egypte Antique : Empire du Mali, Empire du Ghana, Royaume d'Abomey, Royaume Zulu,

Dans la Zone Nylon, les Bassas sont nombreux à Nylon et Tergal, alors que les Bamiléké sont omniprésents à Madagascar, à Brazzaville (souvent rebaptisé « Bafoussam »).

Dans d'autres zones (Bépanda ou Maképé), les Bamiléké dominent à Yoyong, Fédéral ou Voirie, à Maképé-Petit Pays ; les Bassas sont souverains à Cacao-Barry, Ndoghem, km 8-Kondi.

Ces quartiers d'habitat spontané de la périphérie constituent de véritables « coulées urbaines » déversant des citadins provenant surtout du grand quartier d'accueil de New Bell. Les migrations intra-urbaines sont donc conditionnées et orientées très largement par les solidarités et affinités ethniques.

Le front d'urbanisation est le fait des groupes ethniques pléthoriques et dynamiques (Bamiléké et Bassa allogènes).

Parmi tous les Bamiléké, ceux de la Mifi ou du Ndé se distinguent par des comportements socioprofessionnels spécifiques ou par des activités « réservées » (exemple, les bouchers de la Mifi, ou encore les taximen du Haut-Nkam).

La venue en ville des ressortissants de l'Ouest a été plus ou moins précoce selon le département d'origine dans la région : certains secteurs ont été désenclavés tardivement ; d'autres ont des sols non volcaniques moins riches. Il ne faut pas oublier non plus le cas des Bamiléké appartenant déjà à la diaspora (ceux du Mounjo et des différents centres urbains camerounais).

Les ressortissants de la Mifi et du Ndé se sont retrouvés groupés à New Bell et dans la Zone Nylon, les ressortissants des trois autres départements Bamiléké préfèrent trouver logement à New Bell ou à New Deido, à Bépanda ou à Maképé.

3.5.6. Caractéristiques socio-économique de la Région du Littoral

Selon le rapport de l'INS (2010), la population de la région du Littoral est estimée à 2 865 795 habitants le 1^{er} janvier 2010. Les Bassa'a et les Douala sont les principaux autochtones de la région. La densité moyenne de la région est de 141,5 habitants au km² en 2010.

Les villes du Littoral connaissent une croissance urbaine sans précédent. Elle s'élève à 8 % par an. Les problèmes de transport se posent aux villes de la région avec l'encombrement des chaussées, l'étroitesse et le mauvais état des routes. En outre, les eaux urbaines sont polluées par les déchets provenant des ménages, des établissements commerciaux et des usines.

La région du Littoral regorge de nombreuses ressources. L'agriculture est l'une des principales activités économiques de la région, elle est pratiquée dans tous les départements et en particulier celui du Moungo.

La banane d'exportation est plus cultivée dans le Moungo précisément à Penja par la Société des Plantations Nouvelles de Penja (SPNP) et les Plantations du Haut-Penja (PHP). Le palmier à huile qui occupe de loin la première place dans la région, est cultivé dans la Sanaga-Maritime par la SOCAPALM, à Dizangué par la SAFACAM et à Edéa par la Ferme Suisse. L'hévéa est produit par la CDC (axe routier Douala-Limbé). Le café robusta et le cacao sont cultivés dans le Moungo et le Nkam. Les cultures vivrières et maraîchères sont pratiquées dans presque tous les départements, mais particulièrement dans le Moungo.

La pêche industrielle est pratiquée par les grandes sociétés qui ont leur siège à Douala et à Nkongsamba. La pêche artisanale quant à elle est réalisée dans les cours d'eau intérieurs que sont le Wouri, la Sanaga et la Dibamba.

Quant à l'industrie, la région occupe le premier rang. Parmi ces industries, on peut citer : les industries agroalimentaires, de boissons et de tabacs, de textiles, les industries du secteur chimique et ciments/métallurgie. Concernant les industries agroalimentaires, elles peuvent être regroupées en six catégories à savoir : les chocolateries, les confiseries, les minoteries, les unités de production des cubes alimentaires, des huiles raffinées et des pâtes alimentaires.

Les industries de boissons et tabacs implantées à Douala sont au nombre de quatre (SABC, Guinness Cameroun, UCB et SITABAC). Dans le textile, nous avons la CICAM spécialisée dans la production de pagnes et des tissus éponges et la SOLICAM qui achète et transforme les tissus éponges en serviettes et autres linges de maison. Les industries du secteur chimique et ciments/métallurgie opèrent dans la production des piles, des allumettes, des médicaments, des détergents, des produits cosmétiques, du ciment (CIMENCAM) et des tôles (ALUCAM).

Pour ce qui est des infrastructures, la région du Littoral concentre un nombre important de structures : L'aéroport international de Douala de catégorie A est le plus important du pays. Le Port Autonome de Douala est un important complexe qui dispose des facilités de manutention. Il est desservi par une quarantaine de pavillons étrangers qui assurent une liaison avec les autres ports. Les voies ferrées et les voies routières sont importantes dans la région du Littoral. Soient près de 1 000 km de voies ferrées et de 2 979 km de routes classées dont 478 km bitumées en 2007.

La Région du Littoral dispose de plus de 1 637 établissements scolaires tous cycles confondus et une université d'Etat qui comprend sept établissements.

Concernant les formations sanitaires, la région compte 18 districts de santé, 18 hôpitaux de districts, 17 centres médicaux d'arrondissement et 132 centres de santé intégrée. Ces formations sanitaires sont inégalement réparties dans la région.

Pour ce qui est des infrastructures, la région et surtout la ville de Douala est bien fournie en hôtels. L'on dénombre plus de 55 hôtels dont quatre de 4 étoiles, sept de 3 étoiles, huit de 2 étoiles et plus de treize d'une étoile.

3.5.7. Principales activités économiques dans la ville de Douala

Cette section s'attache à faire l'état des informations sur l'économie urbaine de Douala.

3.5.7.1. Problématique générale

L'économie urbaine de Douala reste profondément liée à sa fonction de « *porte d'entrée du Cameroun* ». Le transport joue donc un rôle central dans le fonctionnement et le développement des activités de la ville. La ville continue également d'assumer son rôle de capitale économique du Cameroun au travers des activités industrielles ou de transformation des intrants mais également des produits agricoles d'exportation. A Douala, 75 % des industries du pays y sont installées ainsi que 60 % des PME, 35 % des unités de production, 65 % des grandes entreprises, 55 % des moyennes entreprises, 62 % du chiffre d'affaires national et 45 % des emplois offerts par les entreprises. En dépit de la position montante de Yaoundé et des régions de l'Ouest et du Nord-Ouest, la plupart des banques, des sociétés d'assurance et des maisons de commerce ont maintenu leur siège social à Douala.

Douala a subi très directement les effets négatifs de la fin de l'ère de croissance du milieu des années 80, conjuguée à celle de l'ajustement structurel de la décennie 90, de la restructuration des entreprises publiques et des licenciements massifs. Les contraintes de son développement portuaire, les dysfonctionnements des infrastructures et des services de transport au niveau national ou encore les arbitrages concernant l'installation de la bourse régionale à la fois à Douala et à Libreville, montrent que la ville est, aujourd'hui, à un point charnière de son développement économique et doit développer de nouveaux services si elle veut tenir son rang dans la compétitivité nationale et sous régionale.

Les activités formelles ou modernes, moteur de l'économie de Douala et de sa fonction d'entraînement d'un espace économique qui déborde sur les pays de la CEMAC, ont également été rattrapées par *le petit secteur informel*, essentiellement tertiaire, principalement lié aux marchés, qui font (sur)vivre aujourd'hui une grande partie de la population de la ville, avec 40% des emplois générés.

3.5.7.2. Douala, port d'entrée du Cameroun

Douala se trouve dans une région où les transports maritimes sont peu importants et développent surtout une fonction d'éclatement permettant de répondre aux besoins de la consommation intérieure.

En raison de la faiblesse du trafic et de l'absence de port en eau profonde, cette zone n'est normalement pas desservie par les grands navires. Ainsi, le trafic du PAD reste modeste et augmente principalement en fonction de l'augmentation des importations nécessaires à la consommation intérieure du Cameroun. La progression est d'environ +34,5 % par an depuis 1992, après une période de régression à partir de 1985. Le trafic est d'environ 6,95 millions de tonnes/an. Les importations représentent un peu plus de deux tiers du fret, pour un tiers d'exportation, et cela dans des proportions constantes depuis plusieurs dizaines d'années. Les exportations sont principalement constituées du bois (57 %) et des produits agricoles (23 %). Le PAD a commencé de subir l'impact du transfert de certaines activités dans les deux ports voisins de Limbé (importation hydrocarbures) et de Kribi (exportation pétrole et mines). Mais, malgré la présence de trois autres ports (Kribi, Limbé et Garoua), le PAD capte encore 99% du trafic total du pays. Il dispose encore d'une marge importante, la capacité étant de l'ordre de 10,5 millions de tonnes/an. Pour maintenir sa fonction d'approvisionnement du marché intérieur, le PAD est donc confronté pour les prochaines années à plusieurs obligations :

- continuer de draguer le chenal d'accès, qui, même avec ces efforts, limite l'accès du PAD aux bateaux de moins de 20 000 tonnes de jauge brute. La combinaison du faible trafic et de faibles tirants d'eau impose à certains ports de la zone des coûts de transport maritime semblables à ceux des transports combinés vers des pays enclavés ;
- la nécessité de développer la conteneurisation (35 % du tonnage total). Cette évolution vers des formes modernes de conditionnement risque peu à peu de pénaliser le port de Douala, car la tendance est indiscutablement à l'accroissement de la taille des porte-conteneurs. Si cette tendance se poursuit, Douala deviendra inévitablement un port secondaire recevant des bateaux de l'ordre de 2 000 EVP avec des marchandises qui auront transité par un port d'éclatement autre que Douala, l'optimisation des services offerts par le PAD, meilleure utilisation des conteneurs vides, amélioration de ses dégagements routiers et ferroviaires, plus grande rapidité des opérations douanières et administratives.

Les efforts réalisés au cours des dernières années pour rationaliser les opérations portuaires et en abaisser le coût doivent donc être poursuivis, mais l'impression qui domine est que le potentiel d'amélioration est en train de diminuer.

3.5.7.3. L'aéroport international de Douala

Après une période de difficultés, le trafic aéroportuaire a repris sa progression à partir de 2005 et a atteint 17452 mouvements d'avion en 2007 et 633.000 passagers. Cette évolution repose principalement sur les lignes internationales (plus de 6% par an) et les lignes régionales avec les autres pays de la CEMAC. Le trafic de fret est marginal (environ 15 000 tonnes/an). L'aéroport pâtit des dysfonctionnements et de la quasi-disparition du trafic national, depuis la cessation d'activités de Cameroun Airlines et le déplacement de l'aéroport de Yaoundé sur le site éloigné de Nsimalen. La synergie entre les deux villes est faible, amoindrie par les risques d'accidents et la saturation de l'axe lourd (camions). Enfin, la multiplication de quartiers spontanés dans la zone d'approche ou de dégagement crée à court et moyen termes une situation peu satisfaisante pouvant évoluer vers l'inacceptable. A moyen et long terme, des efforts importants devront être consentis pour réhabiliter les infrastructures et équipements et les rendre compétitifs avec ceux des meilleurs aéroports du continent. A long terme, la question du déplacement de cet aéroport vers un site moins urbanisé pourrait se poser.

3.5.7.4. Transports par rail

Deux lignes de chemin de fer desservent l'arrière-pays de Douala. La principale est celle qui relie la gare de la Bessengué à Yaoundé (Transcam I), puis Ngaoundéré (Transcam II). Entre Douala et Yaoundé, la ligne est principalement affectée au transport de marchandises. Le trafic voyageur est assuré quotidiennement par un train omnibus et un « Rapide » qui ne dessert que quelques gares. La seconde ligne assure le transport de voyageurs vers Mbanga et Kumba. Elle n'a pas d'importance stratégique pour le développement de la ville et ne transporte pas de marchandises.

Dans l'ensemble et dans le contexte comparé des autres pays africains, la voie ferrée Douala-Yaoundé-Ngaoundéré peut être considérée comme étant dans un état moyen ; elle assure des prestations comparables à celles des autres réseaux d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Elle répond à une demande importante et souvent la capacité de son matériel roulant est insuffisante pour assurer la fluidité du trafic. Le gouvernement a lancé, en 2010, l'étude du Plan Directeur Ferroviaire National. Selon les premières indications, la ligne Ngaoundéré-Douala (911,5 km) via Yaoundé devrait être renforcée à moyen terme, pour le transport de minerais (bauxite) de Minim-Martap et Ngaoundal dans l'Adamaoua.

3.5.7.5. Liaisons terrestres

Le réseau est constitué de deux axes routiers : (i) Douala – Yaoundé – Ngaoundéré et (ii) Douala – Bafoussam - Banyo – Ngaoundéré. Le trafic de marchandises et de passagers à longue distance se répartit à peu près également entre les deux axes et représente environ 1500 poids lourds/jour sur chaque axe. Le trafic de voyageurs sur le réseau routier vers Yaoundé est considéré comme déterminant pour la compétitivité de Douala. En effet, les échanges fréquents entre la capitale économique et la capitale administratives sont nécessaires à tous les niveaux de la vie des affaires. Le transport collectif est majoritairement assuré aujourd'hui par des autocars. Plusieurs lignes relient les deux capitales dont quelques-unes offrent un service de catégorie supérieure. En moyenne, pour un prix modeste, les deux villes sont reliées en environ 4 à 5 heures et 6 à 7 heures en situation dégradée (retards, pannes). Ces temps sont tout à fait excessifs pour les transports professionnels sur un trajet d'environ 230 kilomètres. La dégradation du matériel et surtout des conditions de circulation dans les deux villes ne permet pas d'être optimiste sur un raccourcissement de la durée du trajet. Un projet d'autoroute entre les deux villes est en projet depuis plusieurs années. Première ville au Cameroun sur le plan économique, Douala concentre aujourd'hui trois quarts environ (65%) des grandes entreprises du pays, produit plus de 60.2% du chiffre d'affaires des entreprises, et représente près de 11% de la population totale.

3.5.8. Activités industrielles

3.5.8.1. Contexte national

Les activités secondaires (toutes branches confondues) sont estimées à 27 % du PIB du Cameroun. Comparativement à ses pays voisins, le Cameroun possède un tissu industriel relativement diversifié tant par la variété des activités que par la taille des entreprises où l'on dénombre un grand nombre de PME ainsi qu'un grand nombre d'entreprises informelles (le RGE 2009 recense 12 150 entreprises dans ce secteur, dont 32% implantées dans la ville de Douala et 27% à Yaoundé). On dénombrerait actuellement au Cameroun plus de 750 unités industrielles. Le secteur industriel représenterait près de 53 000 emplois, soit 7,6 % de la population active.

3.5.8.2. Activité industrielle à Douala

Les activités industrielles se sont d'abord développées dans la ville en raison des avantages de transport offerts par le port de Douala, puis de la mise en place des réseaux terrestres et ferrés et enfin en raison de la concentration de population urbaine qui fait de la ville le plus grand consommateur de produits manufacturés du pays. Paradoxalement, les coûts élevés de transport vers Douala et le prix des opérations portuaires ont constitué pour les industries de Douala une protection contre la concurrence étrangère. Ceci ne serait naturellement plus valable si un port en eau profonde était construit à Kribi ou et à Limbé.

Les industries trouvent à Douala les meilleures économies d'agglomération, et la proximité de la plus grande partie de leur clientèle leur confère un avantage concurrentiel important sur les autres marchés camerounais. La Ville tend ainsi à concentrer la fonction de production industrielle du pays, aussi bien celle qui est dirigée vers le marché intérieur que celle (moins importante) qui s'oriente vers les exportations. On estime que 70 % des industries du Cameroun sont localisées à Douala.

Environ 138 entreprises sont « assujetties à la déclaration statistique et fiscale » et emploieraient environ 40 000 personnes sur les 53 000 qui sont recensées dans l'industrie formelle au niveau national. A titre de comparaison, les emplois industriels étaient estimés à 32 000 au début des années 80, affichant ainsi une augmentation inférieure à plus de 1,5 % par an. RGE 2009 quant à lui indique qu'un peu plus de 85% des 3 882 entreprises du secteur secondaire implantées dans la ville relèvent des industries manufacturières. Dans l'ensemble ces industries sont actuellement peu dynamiques et exposées fortement à la concurrence des produits asiatiques, qui pénètrent leurs marchés traditionnels, à des prix plus avantageux. Par ailleurs, on note

une stagnation des exportations de produits manufacturés, et une baisse de la compétitivité. Les exportations sont peu importantes et en perte de vitesse. Elles reposent exclusivement sur la première valorisation des produits agricoles ou forestiers : sauf pour la filière bois, elles sont en stagnation ou en baisse (cacao, café, coton, etc.) en raison des faibles volumes produits (à l'échelle mondiale), de l'absence d'aides à la production et de la faillite des dispositifs de compensation des cours. La filière bois est en développement à Douala, mais elle se limite le plus souvent au seul sciage primaire. Une augmentation de la valeur peut être attendue si la filière parvient à s'étoffer et à exporter des produits mieux valorisés (2 coupe, reprise des chutes, production d'agglomérés, fabrication de charbon de bois etc.) Cette activité d'exportation serait naturellement en meilleure position si les charges de production (compétitivité interne) et les coûts de transport maritime pouvaient être abaissés.

3.5.9. Douala, Centre d'affaires

3.5.9.1. Eléments sur le contexte national

Le secteur des services au Cameroun occupe une place de plus en plus importante dans l'économie du pays. Selon les données de la comptabilité nationale, le secteur des services a représenté au cours des cinq dernières années près de 40 % du PIB et a contribué à plus de 60 % à la croissance de ce dernier. En termes d'emplois, ce secteur fournirait près de 33% des emplois. Le secteur des services est également un lieu propice au développement du secteur informel. Environ 35 % du PIB serait généré par des activités informelles au niveau national qui emploient près des trois-quarts de la population active dans les zones urbaines du pays. Selon le RGE, le tertiaire formel concentre 86,5% des unités de production du pays, représente 67,8% des emplois formels et 62% du chiffre d'affaires national. Il s'agit surtout de petites unités (94,5% sont des petites ou des très petites entreprises). Il est dominé par le commerce avec 62,5% des unités et 40,3% des emplois. Le secteur est également fortement dominé par la ville de Douala qui regroupe 35,5% des unités. Au sein de la ville, 58,7% de l'activité tertiaire formelle relève du commerce.

En termes de valeur ajoutée, les principales branches sont les activités commerciales (44 % du total national du secteur, les activités diverses (24 %) et les transports (10 %). En termes d'exportations, les transports viennent en tête, nettement (56%), Cette branche, qui est la seule véritablement motrice, est localisée principalement à Douala (50,8% des unités). Il en va de même de l'intermédiation financière, activité importante, fortement localisée à Douala (30,4% des unités), mais faiblement dimensionnée (3 % de la valeur ajoutée seulement).

3.5.9.2. Intermédiation financière

L'OSEED estime qu'il existait quelques 229 établissements financiers dans la ville de Douala en 2006. Ces derniers comprennent, outre les banques (au nombre de 32, dont 11 directions et 21 agences), des établissements de micro finances (pour un total de 132, agences comprises) et 65 sociétés d'assurances (y compris les agences). Le secteur bancaire emploie ainsi plus de 3000 personnes dans la ville auxquels il faut ajouter le secteur de la micro-finance qui s'est beaucoup développé au cours de cette dernière décennie (Express Union, 56 salariés à Douala), avec près de 2 000 personnes employés.

3.5.9.3. Secteur informel à Douala

A Douala, le secteur informel occupe près de trois travailleurs sur quatre et s'est particulièrement développé au cours des dernières années. En 2007 les emplois informels représentaient 73 % des emplois, contre seulement 57 % en 2001. Le nombre des emplois informels est ainsi passé de 300 000 en 2001 à environ 440 000 en 2007. Ce développement rapide du secteur informel à Douala renvoie davantage à des logiques de

survie qu'à l'émergence d'activités productives alternatives. En effet, les revenus sont très dispersés et pour une grande partie des actifs très faibles et nettement en-dessous du seuil de pauvreté monétaire. Ces emplois sont donc en grande partie des revenus accessoires au sein des ménages. Finalement, le secteur informel joue un rôle positif d'amortisseur des chocs en période de crise, mais la multiplication des UPI dans un contexte de stagnation, voire de réduction des débouchés, se traduit par une précarisation croissante des emplois créés. La part des activités ambulantes ou exercées à domicile se développe au détriment du secteur informel localisé. C'est le principal risque qu'encourt Douala dans son développement sur les années futures.

3.5.10. Description des systèmes de production à Ngombè

Selon le PSR (2015), la localité enquêtée a une forte vocation agricole ; d'autres activités telles que la chasse, l'élevage, la pêche et le sciage du bois ont été observés. La pastèque constitue la principale culture de rente et la source de revenus monétaires la plus importante pour le ménage. Les cultures vivrières sont constituées majoritairement de manioc, macabo, maïs ; etc.

La chasse, la pêche et la vente périodique des produits vivriers (manioc, macabo, etc.) et de certains Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) (Okok, etc.) génèrent également des revenus substantiels pour les populations.

3.5.10.1. Agriculture

L'agriculture constitue l'activité dominante, elle est essentiellement vivrière orientée vers la subsistance. La superficie cultivée ne dépasse guère 2 ha par planteur. Le manioc et le maïs sont les principales cultures vivrières complétées par les ignames et les fruits (mangues, avocats, citronnier, safoutier, etc.). Les cultures vivrières sont plantées en associations et le système de production reste extensif, caractérisé par une faible utilisation des intrants, l'absence de mécanisation agricole et une main d'œuvre essentiellement familiale.

La transformation du manioc et du maïs se fait par les femmes. Le manioc est transformé en bâton et en couscous tandis que le maïs sec est égrené et vendu en sac ou en cuvette.

3.5.10.2. Chasse

Elle est pratiquée toute l'année et fait partie de l'apport protéinique du ménage et dont le surplus est revendu sur le marché.

3.5.10.3. Pêche

La pêche reste une activité périodique : la saison sèche constitue la période de pêche par excellence pour le déploiement de cette activité. Elle reste l'œuvre de personnes (hommes et femmes) dotées d'une certaine vitalité puisqu'on pêche quand la marée est haute. Les techniques utilisées restent artisanales.

3.5.10.4. Elevage

L'élevage domestique (petits ruminants, porcs et volaille) est pratiqué. Les animaux sont élevés dans les enclos et constituent une source de protéines toujours disponible et une garantie de revenus pour les populations lors de grands événements.

3.5.10.5. Commerce

La zone d'étude abrite six boutiques exploitées par les riverains comme activité secondaire. Le commerce est également pratiqué comme principale source de revenu dans les grands marchés de la ville. On note la présence de moto taxi qui assure la liaison entre le site et la principale route.

3.5.10.6. Exploitation des ressources forestières

Les populations locales sont impliquées dans l'exploitation des ressources forestières : ces dernières prélèvent dans la mangrove du bois pour les besoins de chauffage et de construction. Les produits forestiers non ligneux, notamment ceux de la pharmacopée traditionnelle et de l'alimentation, sont également exploités.

3.5.11. Système d'organisation des ménages

3.5.11.1. Niveaux de production et de revenus issus des activités formelles

Toutes ces activités sont assez rémunératrices et parviennent à satisfaire les besoins des familles. L'étendue des investissements réalisés sur le site, témoignent de la rentabilité de leurs activités. Cependant, ces populations refusent de dévoiler leurs revenus mensuels de peur de perdre le moindre avantage que peut offrir le projet.

Toutefois, selon les enquêtes effectuées, aucun riverain n'a un salaire minimal.

3.5.11.2. Niveaux de production et de revenus issus des activités informelles,

Ce sont des activités informelles qui sont les plus pratiquées dans la ville de Douala. Elles nécessitent des capacités et aptitudes spécifiques. Le constat est que les acteurs du secteur informel sont mieux lotis, nourris et équipés que les acteurs du secteur formel.

Les caractéristiques montrent que ces populations sont constituées en majorité des jeunes (25-35 ans), venant essentiellement des zones rurales à la recherche d'un mieux-être. En outre, ce sont des individus dont le niveau d'éducation est bas (23,5% des illettrés, 48% des personnes ayant fréquenté sans atteindre le niveau secondaire). Ces acteurs sont issus des couches sociales démunies et pauvres et dont le revenu moyen par mois et par ménage s'élève à 30.000 FCFA.

3.5.12. Religion

Le Christianisme constitue la principale religion de l'ensemble des localités enquêtées. Les obédiences protestantes presbytériennes (EPC), catholique et pentecôtiste sont les plus représentées. Toutefois, on relève aussi la présence des musulmans et des animistes.

3.5.13. Niveau de vie des populations

Selon ECAM II, l'indicateur de niveau de vie a été approché par la consommation finale annuelle des ménages qui, dans une certaine mesure, reflète mieux le niveau de vie de ces ménages comparativement aux revenus dont la mesure est très difficile. La consommation finale du ménage construite à cet effet inclut quatre éléments distincts à savoir la consommation monétaire, l'autoconsommation, les transferts en nature reçus d'autres ménages et le loyer imputé des ménages propriétaires de leur logement ou logés gratuitement. Le seuil de pauvreté a donc été estimé à 232.547 francs CFA par équivalent adulte et par an.

Ainsi, les ménages dont la dépense de consommation annuelle par équivalent adulte est inférieure à 232.547 francs CFA sont considérés comme « Pauvres ». Plus de 75% des ménages affectés se retrouvent dans ce seuil.

3.5.14. Propriété foncière et accès à la terre

La propriété foncière de la zone du Projet est transmise par héritage. Cependant, dans la Région du Littoral, la location et l'achat des terres peuvent s'appliquer aux populations venues d'ailleurs, mais les locations sont rares.

Selon l'annuaire statistique du Cameroun (2010) en 2007 à Douala on a 35,7% sont propriétaires terriens ; 56,6% sont locataires et 7,6 % sont logés gratuitement.

Le site de Ngombè est une propriété foncière de la Communauté Urbaine (70 Ha).

3.5.15. Emplois

Des différences tenant à l'appartenance ethnique se font ressentir à propos des stratégies familiales ou des stratégies urbaines. De manière générale, nous avons pu découvrir des comportements ethniques spécifiques dans le secteur de l'emploi.

De façon significative, les citadins non ressortissants de l'Ouest sont en quête d'un travail rémunéré régulièrement et donc attirés par toutes les formes du salariat. Au contraire, les ressortissants de l'Ouest et les ressortissants du grand Nord Cameroun qui représentent la majorité des populations affectées tournent leur préférence vers le travail autonome ou indépendant. Ils sont aptes à utiliser des techniques de survie et de « débrouilles » multiformes avec efficacité. Les exemples de réussites financières font légion parmi les ressortissants de l'Ouest ; d'ailleurs, les originaires de la Mifi, de la Menoua et du Haut-Nkam semblent statistiquement plus « doués en affaires » que d'autres.

3.5.16. Modes de construction

Les mentalités et les pratiques touchant à l'acquisition du logement sont loin d'être uniformes sur tout le quartier. Le « mode d'habitation » des différents groupes tire ses références de tout un système socioculturel, en relation étroite avec la provenance géographique des individus. Le cas des premiers occupants est évidemment à part, car l'accumulation des années peut expliquer l'existence d'un logement relativement moins convenable. Là où demeurent les classes d'âge avancé, avec des veuves, subsistent des logements médiocres qu'il faut considérer parfois comme la résultante d'une mauvaise entente au niveau des héritiers ou comme la conséquence d'une indivision des parcelles.

3.5.17. Vie associative

L'entraide familiale est maximale car les occupations du site se sont faites par des affinités familiales et/ou amicales. L'esprit de solidarité et le sens des affaires de ces groupes ethniques n'est plus à démontrer car sans toujours en être informés par les voies hiérarchiques, l'information passe plus vite de bouche à oreille. Pour le cas précis de la construction d'une habitation, la participation à une tontine fournit le coup de pouce financier nécessaire au départ pour l'achat des matériaux. Et puis un certain jour, on se réunit tous ensemble sur la concession. La case en planches (carabottes) est édifiée en quelques heures dans une ambiance de fête. Pour la villa en dur, plusieurs fins de semaine suffiront.

L'organisation communautaire est donc ici la base de tout. Les structures familiales et sociales du groupe sont très complexes et solides.

Les tontines et associations représentent non seulement un secours matériel, mais aussi et surtout un environnement sécurisant car ces populations ont une aspiration à une reconnaissance sociale. Les fonds épargnés sont utilisés pour des investissements soit dans les sites, soit au village ; ils permettent de prévoir un événement.

3.5.18. Habitat et salubrité

On a recensé dans l'emprise 64 maisons d'habitation en matériaux définitifs (maisons en parpaings), 20 maisons d'habitation en planches, 07 hangars en matériaux provisoire, 06 boutiques en matériaux définitifs,

12 fondations pour maisons, 01 atelier, 03 fermes, 08 duplex, 02 fosses septiques, 01 usine en matériaux définitifs, 01 église en planches, et 01 école en étage et matériaux définitifs.

Toutes ces constructions sont disposées de façon anarchique et certaines d'entre elles sont à proximité du lieu de vidange des boues ; elles s'affaissent avec les années du fait de l'instabilité du sol marécageux.

A ce jour, cette zone sert de déversoir des effluents domestiques et industriels issus des vidanges des systèmes individuels ou semi-collectifs d'épuration des eaux usées, créant ainsi un risque sur la santé et sur la biodiversité dans cette zone largement convoitée par la population riveraine.

3.5.19. Infrastructures sociales et économiques

3.5.19.1. Infrastructures sanitaires dans la ville de Douala

Le système de santé à Douala comprend 6 districts de santé et 55 aires de santé. Indépendamment de ce découpage, il existe également 3 hôpitaux de niveau central : l'Hôpital Laquintinie, l'hôpital gynéco-obstétrique de Douala et l'Hôpital Général. On compte 269 structures de santé à Douala et environ 42 pharmacies.

3.5.19.2. Santé des populations affectées

Cette section s'intéresse seulement aux personnes ayant des handicaps et des maladies permanentes au sein de la population des personnes affectées par le Projet.

Ainsi il ressort des enquêtes que dans la population dénombrée, une personne souffre de sinusite, deux de mal d'yeux, deux de paludisme. Un manchot a été également enregistré. Une famille dont le chef de famille est décédé de SIDA a été signalée. La veuve, séropositive est sous traitement. Nous avons également un enfant autiste qui est l'aîné d'un foyer en situation de divorce et dont la responsabilité des enfants revient à leur mère.

3.5.19.3. Cadre de vie et équipements des populations affectées

Le cadre de vie des ménages, notamment leur statut d'occupation du logement, le confort du logement et les biens d'équipement qu'ils possèdent sont, entre autres, les éléments qui permettent d'apprécier leurs conditions de vie.

3.5.19.4. Statut d'occupation du logement

Les résultats des enquêtes montrent que tous les ménages recensés sont propriétaires des investissements identifiés.

3.5.19.5. Confort des ménages de la zone touchée

L'appréciation du confort des ménages est basée sur les caractéristiques de l'habitat à savoir : les matériaux du mur, du toit, du sol et les sources d'éclairage et de cuisine. Selon les données issues des enquêtes, s'agissant du type d'habitat, 64 investissements concernent des maisons en matériaux définitifs (plafond, douches et cuisines internes, sols lissés ou carrelés etc.) et 20 maisons sont construites en matériaux provisoires (planches ; sols lissés, etc.). Cependant, ces maisons ne sont pas pour la plupart électrifiées par le réseau ENEO. Les plaques solaires et les groupes électrogènes sont utilisés comme source d'énergie. Certaines concessions sont clôturées avec forage.

Le niveau d'utilisation du bois pour la cuisine dans les ménages est faible. En effet, plus de la moitié des ménages utilisent le gaz comme source d'énergie pour la cuisine. Comme autre source d'énergie, on a le bois acheté ou prélevé sur place.

3.5.19.6. *Situation de l'assainissement individuel*

Selon l'étude du Schéma Directeur d'Assainissement de la ville de Douala élaboré en 2006 il est préconisé des systèmes suivants :

- latrines à fosse sèche dans les zones où le sol présente des caractéristiques favorables;
- latrines à fosse étanche dans les zones peu favorables, avec deux configurations possibles :
 - latrines à fosse unique avec mise en place d'un service de vidange à la disposition des usagers;
 - ou bien latrine à deux fosses au fonctionnement alterné permettant la stabilisation des matières dans l'une des fosses pendant que l'autre est en service;
- fosses septiques toutes eaux suivies d'un système d'infiltration, dans les zones où le sol présente des caractéristiques favorables, pour l'habitat diffus équipés d'un branchement au réseau d'eau.

Dans les zones très denses aux faibles capacités d'infiltration et dont l'accès est difficile aux véhicules de vidange, il sera préconisé l'installation des stations sanitaires (constituées de cabines de WC et pouvant à terme être équipé de douche et lavoirs) en bordure de quartier.

Le nombre indicatif d'habitants concernés par chaque mode d'assainissement est évalué dans le tableau ci-après :

Tableau 19. SITUATION DE L'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

Population par type d'assainissement	Horizon 2015	Horizon 2045
Fosse sèche	1 400 000	1 900 000
Fosse étanche à fosse unique à vidange, ou alternativement fosse étanche double à fonctionnement alterné sans vidange	1 150 000	1 600 000
Fosse septique suivie d'un dispositif d'infiltration	850 000	1 500 000
Station sanitaire	45 000 (90 stations)	90 000 (180 stations)

Source : Etude du Schéma Directeur d'Assainissement de la ville de Douala élaboré en 2006

3.5.19.7. *Education dans la ville de Douala*

L'enseignement dans la ville Douala se distingue, en deux catégories : le Public et le Privé. Ces deux catégories se déclinent en quatre types (ou filières) qui sont : *la Maternelle, le Primaire, le Secondaire et le Supérieur.*

Dans l'enseignement privé, l'on retrouve :

- des établissements confessionnels (Protestants, Catholiques, Islamiques), et
- des institutions laïques.

L'enseignement public quant-à-lui est essentiellement laïc.

L'enseignement secondaire (public ou privé), hormis cette distinction religieuse, se décline par option :

- enseignement secondaire général
- enseignement secondaire technique
- enseignement secondaire général & technique

S'agissant des institutions universitaires enfin, celles-ci sont essentiellement publiques et privées laïques.

3.5.19.8. *Etablissements de l'enseignement de base*

L'enseignement de base publique dans la ville de Douala est caractérisé par la séparation des sites entre les écoles publiques maternelles d'un côté, et les écoles publiques primaires de l'autre. Cependant, dans le secteur privé l'école maternelle et l'école primaire logent sur un même.

- **Les écoles privées maternelles et primaires**

Tableau 20. RECAPITULATIF DES ECOLES PRIVEES MATERNELLES ET PRIMAIRES

confessions	Nombre d'écoles	Pourcentage
Laique	347	83
Catholique	38	9
Protestant	31	7
Islamique	3	1
TOTAL	419	100

Source : O.S.E.E.D Janvier 2007

Comme le montre le Tableau Récapitulatif n° 20 ci-dessus en effet, il existe 38 écoles privées maternelles et primaires catholiques (soit 9% de l'offre sectorielle totale), 31 écoles privées protestantes (soit 7%), et 3 institutions islamiques qui représentent 1% de la même offre sectorielle globale à Douala.

- **Les écoles maternelles publiques**

La base « *SECOD* » dénombre à ce jour 58 écoles maternelles publiques qui se retrouvent en majorité dans les quartiers centraux de la ville. En effet, Douala I regroupe 13 écoles maternelles publiques, soit un peu moins de 22%, et Douala II en compte 16, soit un peu moins de 28% (tableau 21). Ces deux Arrondissements représentent donc la moitié (soit 50%) de l'ensemble des écoles maternelles publiques de la ville. Ceci s'explique, sans doute, également par le fait que le centre de la ville avait, jadis, bénéficié en priorité d'un développement urbain de l'administration publique, qui avait concentré ses activités administratives, sanitaires et surtout éducatives dans les quartiers centraux. Dans ce contexte d'ailleurs, le foisonnement précédemment mis en évidence des établissements de l'enseignement privé, dans les « Arrondissements périphériques », semble donc aussi apparaître comme un moyen de suppléer à l'insuffisance de l'offre publique d'enseignement dans ces aires de vie.

Tableau 21. VENTILATION PAR ARRONDISSEMENT DES ÉCOLES MATERNELLES PUBLIQUES

Arrondissements	Nombre d'écoles	Pourcentage
DOUALA I	13	22
DOUALA II	16	28
DOUALA III	8	14
DOUALA IV	4	7
DOUALA V	17	29
MANOKA	nc	-
TOTAL	58	100

Source : O.S.E.E.D Janvier 2007

- **Les écoles primaires publiques à Douala**

L'offre éducative publique en écoles primaires semble géographiquement mieux répartie dans la ville que ne l'est celle concernant les écoles maternelles. Douala II, III et V, néanmoins, comme les Arrondissements qui en sont les mieux pourvus (tableau 22).

Tableau 22. VENTILATION PAR ARRONDISSEMENT DES ÉCOLES PRIMAIRES PUBLIQUES

Arrondissements	Nombre d'écoles	Pourcentage
DOUALA I	22	17
DOUALA II	31	24
DOUALA III	32	24
DOUALA IV	16	12
DOUALA V	26	20
TOTAL	131	100

Source : O.S.E.E.D Janvier 2007

Toutefois, une analyse plus approfondie des données par Arrondissement permet les constatations suivantes :

- Avec près de 58 % des écoles primaires de la ville, les « Arrondissements périphériques » (Douala III, IV et V) absorbent plus de la moitié de ces établissements publics,
- les « Arrondissements centraux » en disposent 42 %.

3.5.19.9. Etablissements de l'enseignement secondaire :

Tableau 23. RÉCAPITULATIF ENSEIGNEMENT SECONDAIRE À DOUALA

Arrondissements	Nombre d'écoles	Pourcentage
DOUALA I	22	15
DOUALA II	6	4
DOUALA III	47	33
DOUALA IV	26	18
DOUALA V	37	26
MANOKA	nc	-
Non spécifique	5	4
TOTAL	143	100

Source : O.S.E.E. D Janvier 2007

L'analyse globale de l'enseignement secondaire à Douala confirme l'observation précédemment faite au sujet de l'enseignement de base, dans ce sens que la répartition spatiale des établissements du secondaire semble fonction du poids démographique de chaque Arrondissement. Ainsi l'Arrondissement de Douala III, le plus peuplé de la ville, détient également le plus grand nombre de collèges et lycées (47 structures sur les 143 recensées, soit 33 % de l'effectif total). En outre, Douala V c'est-à-dire, le deuxième Arrondissement en termes de poids démographique, dénombre 37 établissements secondaires, soit 26 % du total. Tout comme Douala IV compte 26 de ces établissements c'est-à-dire, 18 % de l'ensemble.

Il en découle donc que les « Arrondissements périphériques » disposent de 110 établissements d'enseignement secondaire sur les 143 répartis dans l'ensemble de la ville, soit un peu moins de 77 % des effectifs globaux. Alors que, pour leur part, les « Arrondissements centraux », par exemple, n'en sont pourvus que de 19 %, soit 28 établissements (cf. Tableau 24.). Tout porte à croire que comme dans bon nombre de pays, l'offre scolaire semble apparaître plus abondante dans des espaces où se localisent les populations les plus nombreuses. Et Douala, visiblement, ne déroge pas à cette règle.

3.5.19.10. Etablissements de l'enseignement supérieur :

Tableau 24. RÉCAPITULATIF ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR À DOUALA

Arrondissements	Nombre d'écoles	%
DOUALA I	9	33
DOUALA II	0	0
DOUALA III	1	4
DOUALA IV	1	4
DOUALA V	3	48
MANOKA	0	0
Localisation non spécifique	3	11
TOTAL	27	100

- Source : O.S.E.E.D

3.5.20. Religion

Malgré le nombre croissant des religions ayant proliféré au Cameroun ces dernières années, et plus particulièrement à Douala, l'on observe que seules trois grandes religions, à savoir le Catholicisme, le Protestantisme et l'Islam sont impliquées dans l'offre globale d'enseignement dans la ville.

3.5.21. Encadrement technique des populations

L'encadrement technique des populations dans la zone du projet est assuré par les services techniques déconcentrés de l'Etat. Il s'agit de services du MINADER pour les activités agricoles, des services du MINEPIA (pour les activités piscicoles et d'élevage) et des services du MINFOF pour les activités forestières, etc. Quelques ONG s'investissent également dans cette activité. L'encadrement se présente sous plusieurs formes : Formation, sensibilisation, conseil ou don de matériels ; le MINSEC et Ministère de l'Education de base pour la formation et l'éducation des jeunes.

3.5.21.1. Encadrement des activités agricoles : le MINADER

Les services déconcentrés du MINADER ont pour tâches essentielles, la mise en œuvre au niveau local des objectifs assignés au secteur agricole, dans le cadre de la stratégie nationale de lutte contre la pauvreté, il s'agit de :

- la promotion d'une croissance agricole et économique forte et de haute qualité comme moyen de répondre aux attentes des populations du pays en général et du monde rural en particulier ;
- l'élaboration et la mise en œuvre des politiques sociales ciblées de lutte contre la pauvreté ;
- le développement de la coordination et des synergies entre les différents sous-secteurs du développement rural ;
- l'accroissement de l'efficacité de la gestion des dépenses publiques et le renforcement de la bonne gouvernance.

Le MINADER est représenté dans chacun des arrondissements par une Délégation Départementale de l'Agriculture, dirigée par un Délégué. Il assure la coordination des activités des délégués d'arrondissement et des chefs de postes agricoles placés sous lui.

3.5.21.2. Encadrement du secteur pastoral et piscicole : MINEPIA

Les services du MINEPIA interviennent dans l'encadrement des éleveurs, pêcheurs et pisciculteurs par l'intermédiaire de leurs cellules de base que sont les Centres Zootechniques, Sanitaires et Vétérinaires, les Centres de Production d'alevins et de contrôle des Pêches. La Délégation d'arrondissement du MINEPIA se trouve au niveau des chefs-lieux d'arrondissement.

L'encadrement des éleveurs consiste en la couverture sanitaire, la sensibilisation des éleveurs sur l'application des techniques améliorées d'élevage (castration, alimentation, vaccination, déparasitage...).

3.5.21.3. Encadrement des activités forestières : MINFOF

Les services du MINFOF sont représentés dans la zone du projet par la Délégation Départementale du MINFOF à Douala. Les activités de la Délégation Départementale consistent entre autre en l'appui-encadrement des riverains à la gestion durable des ressources naturelles, au contrôle du transit du bois et du gibier, à la vulgarisation des lois et textes réglementaires, la sensibilisation de tous les acteurs de la chaîne de commercialisation du gibier et la lutte anti-braconnage.

3.5.21.4. Encadrement du Ministère de l'Education de base

Les services du Ministère de l'Education de Base sont représentés dans la zone du projet par la Délégation Départementale de l'Education de Base à Douala. Les activités de cette délégation consistent en :

- l'organisation et du fonctionnement de l'enseignement maternel et primaire ;
- de la formation morale, civique et intellectuelle des enfants en âge scolaire;
- la conception et de a diffusion des normes, règles et procédures d'évaluation des apprenants ;
- le suivi et du contrôle la gestion administrative et pédagogique des établissements publics et privés du niveau d'enseignement ;
- au suivi des établissements maternels et primaires privés d'enseignement laïc et confessionnel ;
- au suivi des activités des associations des parents d'élèves et des enseignants (APEE) ;

3.5.21.5. Encadrement du MINSEC

Les services du MINSEC (Ministre des Enseignements Secondaires) sont représentés dans la zone du projet par la Délégation Départementale du MINSEC à Douala. Les activités de cette délégation sont :

- la coordination et de l'animation des activités pédagogiques ;
- l'application des programmes et méthodes d'enseignement définis par le Ministère ;
- le suivi, de la programmation et de l'organisation de la formation continue des personnels relevant de son ressort de compétence, en liaison avec la Direction des Ressources Humaines ;
- la constitution des listes des correcteurs des examens relevant de sa compétence ;

3.5.21.6. Encadrement des activités du secteur tertiaire (commerce, artisanat)

L'encadrement technique tant public que privé des métiers tels que le commerce et l'artisanat existe. Cette présence rend facile la promotion de l'investissement dans ces secteurs.

3.5.21.7. Encadrement des projets et programmes de l'Etat

L'Etat intervient également dans la zone du projet à travers des projets et programme, il s'agit notamment :

- du PNDP, programme sous la tutelle du MINEPAT (Programme National de Développement Participatif) qui est actif sur le terrain à travers l'élaboration des plans de développement local et Communal (PDL et PDC), l'appui à la mise en place d'associations communautaires, la réalisation du diagnostic institutionnel communal, le renforcement des capacités des membres des Comités de Concertation (association de développement créée par les communautés villageoises et chargée de la mise en œuvre du plan de développement élaboré par les populations avec l'appui d'un organisme d'appui local), l'appui au montage des requêtes de financement et le suivi évaluation participatif ;
- du PNDRT (Programme National de Développement des Racines et Tubercules), programme sous la tutelle du MINADER qui appuie les populations en leur fournissant de la semence améliorée de manioc ;
- du PADEM qui intervient dans la lutte contre le SIDA, et le PEV qui intervient dans la lutte contre le paludisme.

3.5.21.8. Encadrement par les Organisations Non Gouvernementales (ONG)

Les ONG sont peu ou pas présentes dans la zone du projet. Les populations enquêtées déclarent n'avoir pas reçu l'appui d'une Organisation Non Gouvernementale de quelque nature que ce soit.

3.5.22. Niveau actuel de sensibilisation et d'éducation environnementale des riverains

Les structures d'encadrement de la population existent. Les populations interrogées ont reçu des informations concernant l'environnement uniquement dans le cadre du Programme National de Développement participatif (PNDP). En effet, le PNDP dans le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre des Plans de Développement Communaux et des Plans de Développement Locaux a dispensé à travers des Organismes d'Appui Locaux (OAL) des modules de formation dont un portait sur la prise en compte des aspects sociaux et environnementaux. Seulement, les mesures recommandées dans cette formation se focalisent plus

particulièrement sur les actions à entreprendre lors de la mise en œuvre de leurs projets de développement. L'éducation environnementale y est encore embryonnaire.

3.5.23. Aspects généraux et réglementaires

Les riverains enquêtés ont une connaissance assez approximative en matière de protection de l'environnement. Cependant, par rapport aux années antérieures, cette connaissance s'est légèrement améliorée grâce aux actions :

- des agents du ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable,
- du Ministère de la Santé Publique à travers les comités locaux de lutte contre le SIDA.

Les autorités administratives et la radio (pour les zones couvertes) participent également à cette tâche de sensibilisation et d'éducation. En effet, les riverains avouent avoir été sensibilisés et éduqués par ces acteurs sur la nécessité :

- de protéger les espèces en voie de disparition (gorilles, chimpanzés, etc.) ;
- d'adopter les pratiques agricoles durables (éviter l'agriculture itinérante sur brûlis...);
- d'éviter les coupes illégales de bois ;
- d'éviter les rapports sexuels douteux et non protégés ;
- d'accroître et de diversifier la production pour éviter un stress alimentaire et lutter contre la malnutrition.

Très nombreux sont ceux qui connaissent effectivement l'existence de la loi gouvernementale relative aux forêts, à la pêche et à la faune. Mais le contenu et la date de sa publication sont ignorés. Les outils de sensibilisation sont entre autres des affiches du ministère de l'environnement et de la protection de la nature sur les espèces fauniques et floristiques protégées. Pour le ministère de la santé publique, les affiches d'information concernent les comportements à adopter face aux IST/SIDA qui sont visibles au niveau des centres de santé et de certains lieux publics dans les villages (chefferies, établissements scolaires).

3.6. BIENS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET

3.6.1. Ampleur des pertes sur le site

Selon le PSR de Ngombè, la libération des emprises ainsi que l'installation des chantiers nécessitent des restrictions d'utilisation de terrains situés dans l'emprise du projet. La libération de cette emprise de projet est une acquisition définitive des dits terrains. Les sites proposés font partie du domaine privé de l'Etat.

Notons que les textes et Lois du Cameroun interdisent les compensations en liquide ou en espèces des terres appartenant au domaine national, encore moins au domaine privé de l'Etat. Seuls les terrains immatriculés peuvent recevoir des telles compensations. C'est pourquoi aucune compensation terre contre terre et/ou terre contre compensation financière n'a été envisagée.

3.6.1.1. Ampleur des pertes des cultures vivrières

Lorsqu'un espace cultivé porte un seul type de culture vivrière (par exemple le maïs), on parle de monoculture ; lorsqu'au contraire un espace porte à la fois plusieurs cultures vivrières associées (par exemple le maïs et l'arachide), on parle de polyculture.

3.6.1.2. Ampleur des pertes sur le site de Ngombè

Ce site n'est pas habité. On y a recensé 1,33 Ha de cultures vivrières donc : 0,33 Ha de monoculture de maïs, 0,7 Ha de monoculture de pastèque, 0,3 Ha de polyculture de manioc et des légumes.

4. DESCRIPTION DU PROJET DE CONSTRUCTION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES BOUES DE VIDANGE DE NGOMBE A DOUALA

Dans le cadre de la mise en œuvre des activités d'aménagements environnementaux à Douala et Yaoundé (*Composante C1 Station de Traitement des Boues de Vidange*), Il est prévu :

- 3 x 7 lits de séchage de dimension 10 x 83 mètres qui va fonctionner 6/7 jours par semaine
- la construction de 03 bassins pour 03 modules de profondeur 1,2 mètre et surface 950 m²
- Un espace couvert est proposé pour chaque module de traitement soit au total 03 de 1240 m² de superficie par espace ;
- Un local technique ou bâtiment de service qui sera construit à l'entrée de la station et de façon à disposer d'une vision globale des opérations et des mouvements des camions de vidange ;
- Une clôture pour sécuriser les ouvrages et les équipements et aussi maîtriser les occupations anarchiques des populations, limiter les accidents, les maladies et les conflits, réduire considérablement les nuisances olfactives ;
- Entretien à partir de l'embranchement avec la route Douala - Yabassi de 03 Km et aménager une route d'accès d'une longueur de 600 m et de largeur de la chaussée : 7 m d'une emprise 10 m pour atteindre le site d'implantation du projet ;
- La construction des ouvrages (lits de séchage, bassins aérobies, espaces couverts) nécessite la circulation des camions de vidange et des engins lourds pour le curage des boues et déplacement de l'humus ; les pistes d'exploitation doivent supporter ce trafic. A cet effet, toutes les voies construites à l'intérieur des sites devront être bitumées :

Le site sera connecté au réseau d'électrification et au réseau d'AEP.

Il est conseillé :

- d'aménager une route de grande circulation (*deux voies par côté*) à partir de l'embranchement avec la route Douala - Yabassi jusqu'à la chefferie de Ngombè ; Cela n'implique pas au stade actuel les déplacements des populations puisqu'il n'y a pas encore des habitations le long de la route ; seule une palmeraie pourra être touchée en partie et des jachères des populations. Ce qui induira quelques indemnités auprès des populations. Les coûts estimatifs de l'EIES et du PAR sont respectivement 30 et 10 millions ;
- d'exploiter les ouvrages (*lits de séchage, bassins aérobies, espaces couverts*) pour la circulation des camions de vidange et des engins lourds en vue du curage des boues et du déplacement de l'humus ; les pistes d'exploitation doivent supporter ce trafic. A cet effet, toutes les voies construites à l'intérieur de la station de traitement des boues de vidange devront être bitumées ;
- de connecter le site au réseau d'électrification et au réseau d'AEP.

4.1. PRÉSENTATION DU PROJET

Sur la base de la comparaison des différentes variantes, il est prévu un système de traitement composé de lits de séchage plantés suivi de lagunes aérobies.

4.1.1. Premier étage : traitement des boues

Compte tenu du climat tropical humide, le procédé de traitement doit fonctionner dans une pluviométrie importante avec un potentiel d'évaporation bas (forte hygrométrie). La solution du lit de séchage planté permet d'atténuer l'environnement défavorable au séchage grâce à la végétation qui entretient la perméabilité du lit et favorise par évapotranspiration l'élimination de la fraction liquide.

4.1.1.1. Principe

Les lits d'humification plantés, ou lits de séchage plantés, sont des massifs drainants dans lesquels sont plantées et se développent des macrophytes (*plantes robustes de zones humides*). Les boues de vidange sont dépotées à leur surface. La déshydratation s'opère par filtration et drainage gravitaire à travers le massif filtrant et par évapotranspiration. La couche de boue accumulée assure elle-même une fonction de filtration et permet d'augmenter le rendement initial de filtration du matériau filtrant. La perméabilité globale du système est maintenue par le système racinaire des végétaux et par les périodes de séchage (i.e. sans alimentation) cycliques des boues permettant leur aération et la transformation des matières.

La longue durée de rétention des solides favorise leur transformation en composés assimilables par les plantes (humus) et l'élimination naturelle des pathogènes.

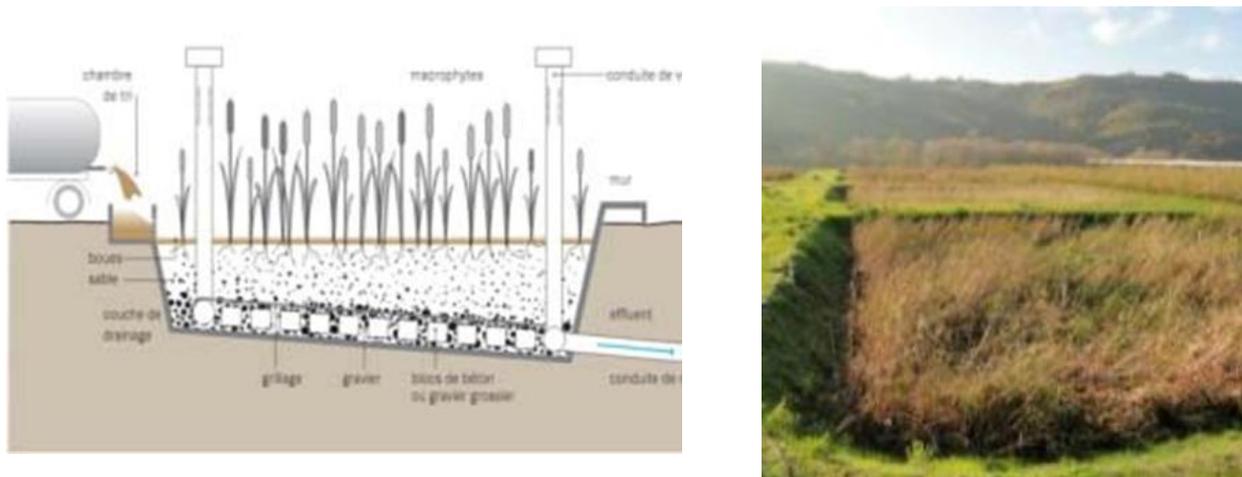


Figure 12. Lits de séchage plantés de la station d'Andancette, France (photo PH Dodane) (à gauche) et Schéma de principe d'un lit planté (selon Eawag- Sandec) (à droite)

4.1.1.2. Fonctionnement

Le traitement fonctionne donc selon 2 cycles :

- Un cycle court dépotage-séchage : les boues sont dépotées sur un lit où elles se déshydratent pendant plusieurs jours, ce qui implique plusieurs lits. En contexte tropical, Kengne et Koottatep préconisent un rythme d'1 jour d'alimentation et de plusieurs jours de séchage (une semaine par exemple).
- Un cycle long d'accumulation-extraction : les boues s'accumulent progressivement au fil des mois et des années, jusqu'à remplir la totalité du volume alloué. Les racines des macrophytes se développent pendant ce remplissage progressif et la boue continue de se déshydrater, s'humifie et se désinfecte. Le remplissage peut atteindre une hauteur de 2 mètres en plusieurs années. A l'issue, une opération de curage doit être effectuée pour vider les bassins et recommencer un cycle d'accumulation.

A la différence des lits non plantés, les boues séchées à la surface des lits plantés ne sont pas retirées avant chaque cycle d'alimentation : les boues de vidange nouvelles sont dépotées sur la couche de boues déshydratée déjà accumulée lors des applications précédentes.

Cette technique permet ainsi de réaliser dans un même temps la déshydratation, la stabilisation et une hygiénisation des boues. D'une utilisation simple et avec une performance de traitement élevée, elle permet d'obtenir des bio-solides suffisamment désinfectés et humifiés pour en faire un engrais pour l'agriculture.

4.1.1.3. Dimensionnement

Le dimensionnement des lits plantés s'appuie sur l'expérience tropicale principalement rapportée par Eawag-Sandec, dans laquelle une charge admissible de $200\text{kgMS}/(\text{m}^2\cdot\text{an})$ est réputée possible, sur la base des résultats expérimentaux et dans un contexte donné. Pour tenir compte de la forte pluviométrie et d'une phase de curage puis de reprise des végétaux pendant laquelle la totalité des boues ne peut être envoyée sur un lit, la charge admissible maximale de $150\text{kg MS}/(\text{m}^2\cdot\text{an})$ est considérée pour le dimensionnement des stations de Douala.

Les caractéristiques dimensionnelles des lits d'un module sont présentées ci-dessous :

Tableau 25. CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU BASSIN DE LAGUNAGE

Paramètre	Unité	Valeur	Observation
Surface d'un lit	m^2	830	
Forme du lit	m x m	10 x 83	Permet une répartition hydraulique optimale directement depuis les camions
Nombre de jour de fonctionnement	u/semaine	6/7	
Nombre total de lits	u	14	2 lits en alimentation par jour, + 2 lits pour flexibilité et curage
Nombre de lit en curage	u/an	2	
Surface totale	m^2	11 600	
Charge réelle admise	$\text{Kg MS}/(\text{m}^2\cdot\text{an})$	130	Proche des $150\text{ kg MS}/(\text{m}^2\cdot\text{an})$ considérés
Lame d'eau / jour	m	0.29	
Taux d'accumulation d'humus	m/an	0,25	En cohérence avec la littérature, selon la charge admise
Durée du cycle d'accumulation	an	6-8	
Hauteur d'humus cumulée	m	1.5	
Hauteur de revanche supplémentaire	m	0.4	En tenant compte d'un coefficient de pointe journalière de 2
Hauteur totale du lit	m	2,3 – 2,7	Selon l'endroit (pente pour drainage)

Le 1er étage comporte donc 3x7 lits (2 d'entre eux étant prévus pour faciliter les opérations de curage).

4.1.2. Deuxième étage : traitement supplémentaire du percolât

4.1.2.1. Principe

La fraction liquide des boues de vidange percolée à travers les lits plantés présente des concentrations résiduelles en matières en suspension, en matières organiques et pathogènes. Afin d'assurer la protection du milieu naturel et humain, le traitement de ce percolât est complété par une lagune aérobie de faible profondeur permettant la décantation des matières résiduelles et un abattement supplémentaire des polluants organiques et des organismes pathogènes.

4.1.2.2. Fonctionnement

Ce procédé réputé robuste permet d'atteindre des rendements élevés sur la DBO5 en climats chauds, et de décanter une fraction résiduelle de particules (MES). Le fonctionnement du traitement supplémentaire du percolât par lagunage est avantageux de par ses faibles coûts d'exploitation.



Figure 13. Photo lagunage France (Photo Cemagref)



Figure 14. Schéma de fonctionnement d'un bassin de lagunage aérobie (selon Eawag-Sandec)

Le traitement supplémentaire par lagunage fonctionne en continu. Il reçoit le percolât filtré à travers l'étage de traitement des boues. Cette fraction liquide y séjourne pendant une durée définie pour permettre un abattement suffisant de la pollution et la décantation des matières résiduelles en suspension. Ces matières décantées formeront un dépôt au fond du bassin, qui doit être vidangé lorsqu'il atteint 20% de la hauteur d'eau du bassin. Cette opération pourra être effectuée par un camion de vidange, et le dépôt sera appliqué sur les lits plantés du traitement des boues de vidange.

4.1.2.3. Dimensionnement

Le dimensionnement du traitement de finition est effectué sur une base temps sec. Les pluies importantes dans la région en période de mousson amèneront une dilution des concentrations de l'effluent en temps de pluie. Néanmoins, il est prévu un by-pass des eaux de pluies à partir d'un certain seuil en sortie de lagunage.

4.1.2.4. Abattement matière organique

Le dimensionnement est basé sur le respect de la charge admissible des lagunes facultatives selon (Mara, 1997), pour un taux d'abattement de matière organique (DBO5) de 70 à 80% (sur échantillon non filtrés).

4.1.2.5. Désinfection

La désinfection correspondante est estimée par le modèle de (Marais, 1974) pour des bassins aérobie non précédés de bassins anaérobies.

4.1.2.6. Caractéristiques dimensionnelles

Les caractéristiques dimensionnelles du bassin de lagunage (pour 1 module de traitement) sont présentées ci-dessous :

Tableau 26. CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU BASSIN DE LAGUNAGE

Paramètre	Unité	Valeur	Observation
Surface du bassin	m ²	950	
Forme	m x m	18 x 54	Permet de respecter un ratio longueur/largeur de 3
Profondeur	m	1,2	fonctionnement aérobie
Volume utile	m ³	1 150	
Temps de séjour	j	6	Suffisant pour une bonne décantation et désinfection

4.1.3. Acquisition des espèces

Pour le

fonctionnement de la station avec les espèces retenues il est recommandé de mettre en place un système de ravitaillement des jeunes plants pour le renouvellement des communautés végétales des lits plantés.

4.2. ANALYSE DES ALTERNATIVES

4.2.1. Alternatives sans projet

L'absence du projet, le milieu contribuera à maintenir les populations dans l'enclavement. Ces populations continueront à mener leurs activités dans le site et la forêt poursuivra son évolution. On relève cependant l'exploitation anarchique des ressources naturelles (chasse non réglementée, création anarchique des plantations. Les activités sur ce site restent informelles.

4.2.2. Alternatives avec projet

Le projet va désenclaver la localité, fournir des emplois et des formations. Les extrants pourraient entraîner le boum pour les activités agricoles.

Les alternatives du projet sont surtout d'ordre technologique au niveau du :

- Type de station de traitement à installer le mieux adapté au contexte du milieu physique de la région ;
- Type d'alimentation en électricité de la station ;
- Type d'alimentation en eau de l'unité.

4.2.3. Alternatives et technologies de traitement

4.2.3.1. Critère de caractérisation des variantes

Les critères utilisés pour la caractérisation et la comparaison des technologies sont ceux analysés dans le rapport d'APS des études détaillées de la construction de 2 stations de traitement de boues de vidange dans la ville de Douala établi par le Groupement EDE/Le Competing/ECOPSIS en novembre 2014. Elles sont :

- Efficacité : indique la capacité de traitement de la technologie ;
- Flexibilité : mesure la capacité de la technologie à supporter les surcharges temporaires.
- Vulnérabilité : fait référence aux parties de la technologie les plus exposées à des problèmes de fonctionnement et sur lesquels une attention particulière est requise pour l'exploitant ;
- Impacts : indique sommairement les impacts positifs comme négatifs attendus de la technologie ;
- Investissement : prend en compte les coûts d'investissement des ouvrages ;
- Coûts récurrents : fait référence aux coûts d'entretien et d'exploitation des technologies.
- Surface occupée : indique la surface nécessaire pour abriter les ouvrages et équipements de la station.

Pour le prétraitement (essentiellement rétention des matières solides grossières), les techniques généralement utilisées dans les stations de traitement de boues de vidange sont semblables quel que soit le type ; elles consistent essentiellement :

- En une réception dans un ouvrage en béton
- Une tranquillisation dans un canal
- Un dégrillage avec un deux ou trois type de grilles dont la différence se situe au niveau des écartements.

Les alternatives se situent plutôt au niveau des technologies de séparation liquide /solides

4.2.3.2. Variantes des technologies de séparation liquides/solides.

3 (trois) variantes ont été étudiées :

Variante 1 :

Cette variante utilise les bassins de sédimentation/épaississement pour la réduction des quantités de boues à envoyer sur les lits de séchage. Les bassins de sédimentation/épaississement constituent donc les ouvrages principaux de la séparation liquide/solide.

- Réception et prétraitement : ouvrage de réception+ canal + grilles
- Séparation liquide/solide: bassins de sédimentation/épaississement + lits de séchage simple ;
- Traitement de la fraction liquide : lagunes simples
- Traitement fraction solide : séchage naturel

Variante 2 :

Cette variante utilise directement les lits de séchage simples pour la séparation liquide/solide. Un lit de séchage non planté est un lit simple et perméable qui, une fois chargé avec la boue, draine la partie liquide et permet à la boue de sécher par évaporation :

- Réception et prétraitement : ouvrage de réception+ canal + grilles ;
- Séparation liquide/solide : lits de séchage simples ;
- Traitement de la fraction liquide : lagunes simples ;
- Traitement fraction solide : séchage naturel.

Variante 3 :

Cette variante utilise directement les lits de séchage plantés pour la séparation liquide/solide.

Un lit de séchage planté est semblable à un lit de séchage non planté avec l'avantage d'une évapotranspiration accrue par les plantes judicieusement choisies.

- Réception et prétraitement : ouvrage de réception+ canal + grilles ;
- Séparation liquide/solide : lits de séchage plantés
- Traitement de la fraction liquide : lagunes simples ;
- Traitement fraction solide : séchage naturel.

4.2.3.3. Choix d'un procédé de traitement

Sur la base des critères de comparaison pour la caractérisation de chaque procédé (efficacité, la flexibilité, vulnérabilité, l'impact, coûts d'investissement et récurrents et exigence en surface) allant de 1 (la plus mauvaise) à 5 (la meilleure) le tableau ci-dessous donne une comparaison des trois variantes.

Tableau 27. RESULTATS DE LA COMPARAISON DES DIFFERENTES TECHNOLOGIES DE SEPARATION

POSTE	Variante 1 Bassin de sédimentation	Variante 2 Lits de séchage non plantés	Variante 3 Lits de séchage plantés
Efficacité	3	4	5

Flexibilité	3	3	5
Vulnérabilité	1	4	3
Impacts	3	2	2
Investissements	3	2	3
Coûts récurrents	1	3	4
Nécessité en surface	3	2	1
Total	16	19	22

Source : Groupement EDE/Le Competing/ECOPSIS en novembre 2014

Poste Variante 1 : Bassins

La comparaison des variantes montre que les lits de séchage plantés alimentés directement avec des boues brutes sont plus adaptés au contexte de Douala. En effet, compte tenu du climat tropical humide, le procédé de traitement doit fonctionner dans une pluviométrie importante avec un potentiel d'évaporation bas (forte hygrométrie). La solution du lit de séchage planté permet d'atténuer l'environnement défavorable au séchage grâce à la végétation qui entretient la perméabilité du lit et favorise par évapotranspiration l'élimination de la fraction liquide.

Cette alternative technologique est présentée dans la figure ci-après

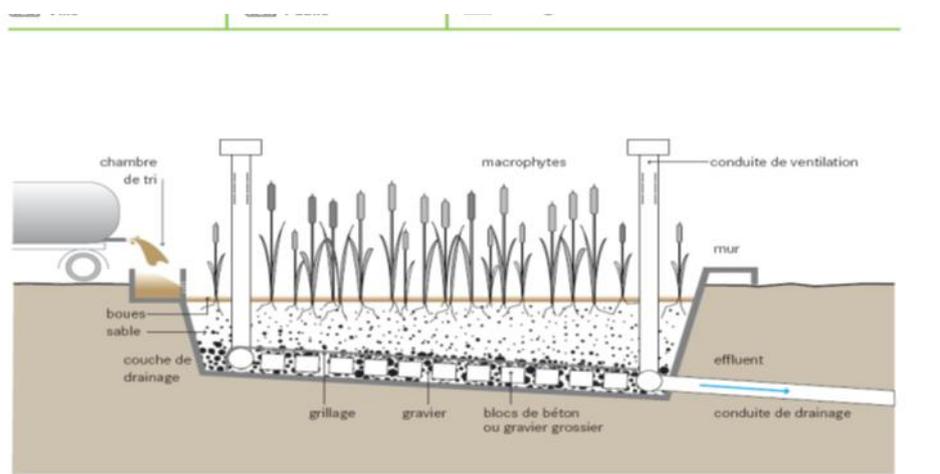


Figure 15. Schéma de principe d'un lit planté (selon Eawag-Sandec)

4.2.4. Alimentation en électricité

Deux solutions sont envisageables pour l'alimentation en électricité pour la stations :

- Branchement à partir du réseau électrique le plus proche ;
- Alimentation à partir d'un kit solaire.

Une alimentation en électricité à partir du réseau électrique reviendrait à tirer une ligne BT sur environs 05 km à partir du réseau aérien de la route principale au niveau du village de Ngombé.

Cette solution serait beaucoup trop coûteuse pour des besoins en électricité relativement faible.

Il existe également une autre variante.

Il est proposé un kit solaire comportant :

- i) Pour l'alimentation du local technique :
 - 1 plaque voltaïque de puissance 200 W de tension 12 V ;
 - 1 batteries de 585 AH de 12 V ;
 - Un régulateur de 104 A de 12 V ;
 - Un onduleur de puissance 1000 W de 12 V.
- ii) Pour l'éclairage de la station, quatre poteaux avec lampes solaires de 100 W chacune.

4.2.5. Alimentation en eau potable

Le réseau de distribution de la CDE (Camerounaise des Eaux) étant très éloigné du site de Ngombé deux possibilités peuvent être étudiées pour l'alimentation en eau potable de la station :

- **Solution 1** : Réalisation d'un forage et d'un château d'eau sur le site.
- **Solution 2** : Prévoir une bache au sol à alimenter par camion-citerne. Une bache de volume 10 m³ soit une autonomie d'en moyenne 10 jours (10 personnes pour 100l/j) serait suffisante.

En comparant les deux possibilités on tire les conclusions suivantes :

- La réalisation d'un forage peut être problématique du fait de la superficie relativement petite qui fait que le risque d'échec est énorme. De plus, comparativement à l'autre solution elle est plus chère en exploitation car nécessiterait le fonctionnement du forage et probablement un traitement mineur de l'eau (désinfection) ;
- La réalisation d'une bache est la solution la moins onéreuse en investissement mais engendrera des coûts récurrents qui sont toutefois faibles.

Il est nécessaire de construire un réseau d'eau potable qui pourrait servir aux populations environnantes.

4.2.6. Aménagement des lits plantés

4.2.6.1. Dimensions

Les lits de séchage sont de section rectangulaire de dimensions intérieures 83m x10m. La hauteur totale varie de 2.80m (réception à 3.30m du côté opposé du fait de la pente des drains (5%) sur le sens de la largeur.

Les lits sont réalisés en béton armés avec des voiles de 15 cm d'épaisseur reposant sur une semelle filante également en béton d'épaisseur 50cm et de hauteur 30cm.

4.2.6.2. Etanchéité

Pour éviter une infiltration des eaux non traitées correctement, il est nécessaire d'assurer une imperméabilité suffisante des lits de séchage.

L'étanchéité sera assurée par une géomembrane. La géomembrane aura les caractéristiques principales suivantes :

- Conformité à la norme EN13361 relative à l'utilisation des géomembranes pour la construction des réservoirs et des barrages avec l'indication CE
- Epaisseur de 1,00 mm avec une variation ne dépassant 5% ;
- Fabrication en polyéthylène avec addition de 2 à 3% de carbone, uniformément diffusé dans la masse, et sans réutilisation de matériaux recyclés (déchets de fabrication et recyclage de produits en polyéthylène).
- Résistante aux U.V, aux effets atmosphériques, aux effets des bactéries et être imperméable.

Compte tenu du fait d'une pose sur une couche de matériaux issus de déblais, il est prévu un géotextile anti poinçonnant afin d'éviter le percement de la géomembrane. La couche de base en matériaux venant des déblais sur laquelle sera posé le géotextile et la géomembrane sera compactée à 95% de l'Optimum Proctor Normal.

4.2.7. Plantes à utiliser

L'espèce végétale à utiliser pour les lits est *Echinochloa Pyramidalys*, plante naturellement présente en quantité abondantes au Cameroun, connue aussi sous le nom de « Antilopegrass ». Cette espèce a en effet démontré son efficacité et son développement dans des lits de séchage plantés, et de surcroît au Cameroun. Ces plantes ont une forte capacité hydratante donc capable d'absorber beaucoup d'eau. Elles sont

résistantes aux charges polluantes apportées par les boues. Les autres espèces sont à proscrire (*Cyperus Papyrus* notamment).

4.2.8. Méthodologie d'exécution des travaux

Les travaux d'exécution des lits suivront les étapes suivantes :

- Scarification sur 25 à 30cm, avec mise en dépôt des matériaux. Cette première couche correspond à la terre végétale.
- Mise en forme de la plateforme des lits pour chaque module puis mis en forme des pentes : pente de 0.50% dans le sens de l'écoulement des eaux ;
- Décaissement sur une profondeur maximale de 3.60m et formation des pentes longitudinale et transversale
- Réalisation de fondations superficielles sur semelles isolées ancrées à 0,60m de profondeur par rapport au niveau fini du terrassement pour les parois ;
- Pose du géotextile et de la géo membrane ;
- Réalisation des parois en béton armé d'épaisseur 15cm ;
- Remblais en tout venant en minces couches n'excédant pas 30 cm après compactage intense ;
- Pose des canalisations et des filtres.

4.2.9. Dispositif de drainage et de collecte des eaux pluviales et eaux usées

Le drainage d'un terrain permet de maîtriser les problèmes d'infiltrations d'eau. Les eaux pluviales sont les eaux issues du ruissellement des toitures, des terrasses, des parkings et des voies de la circulation. Les eaux usées quant à elles, proviennent essentiellement des ménages. Elles sont constituées des eaux vannes d'évacuation des toilettes et des eaux ménagères d'évacuation des cuisines et salles de bains.

Les eaux devront être collectées à travers les caniveaux en béton armés placées sur toute la voie principale donnant accès au site et sur les pistes circulables à aménager. Ces eaux devront se déverser dans des réservoirs aménagés situés de part et d'autre de la STBV afin de servir d'eau d'arrosage des plantes.

Toutefois, la surface du terrain devra être lisse et coulées en béton armé afin de permettre un ruissèlement facile des eaux pluviales. Le terrain devra avoir à cet effet, une pente de 2 % incliné vers les réservoirs.

Le lixiviat va s'infiltrer dans les lits plantés et se retrouvera dans les bacs de décantation.

4.2.10. Qualité et réutilisation

L'humus produit au niveau des lits de séchage suivi d'un stockage complémentaire dans les espaces couverts a subi une désinfection permettant sa réutilisation agricole (valeur guide de 1 œuf d'helminthe/g MS recommandées par l'OMS). Ce sous-produit est un compost qui peut être utilisé comme un complément à l'amendement. Il permet de conserver l'humidité des sols, d'améliorer leur structure, de lutter contre l'érosion, d'augmenter le contenu organique des sols et de mieux fixer les engrais (azote, phosphore, potasse) apportés. Ils sont d'autant plus importants que dans le cas présent les sols de la zone sont ferrallitiques donc très riches en oxydes de fer et en oxydes d'alumine. Ce sont des sols très riches, mais extrêmement fragiles. Dès l'instant où l'on supprime le couvert forestier qui les protège de l'érosion, surtout du lessivage, ces sols se transforment rapidement en cuirasses par suite d'une latéritisation. Les oxydes de fer et d'alumine colloïdale précipitent pour former des nodules (alios) qui, s'ils se soudent, forment des cuirasses définitivement stériles. L'ajout de compost devrait donc être particulièrement adapté au contexte local puisqu'il permet de structurer les sols et de lutter contre l'érosion. Il permet d'envisager un maintien de fertilité des zones exploitées et une économie des engrais utilisés.

Dans le cadre du marketing que devra mener la structure chargée de la gestion des stations, l'accent devra être mis sur :

- L'acceptabilité du produit avec des résultats d'analyse chimiques et bactériologiques à l'appui ;
- la spécificité du produit mis en vente (il ne s'agit pas d'un engrais mais d'un complément à l'amendement).

4.2.11. Volume final des lits plantés et quantités de boues de vidange pouvant être déversées

D'après les résultats d'enquêtes menées dans la ville de Douala, la majorité de la demande en vidanges de fosses et de latrines est située dans l'arrondissement de Douala I (30 %), ce qui est cohérent avec le haut standing du quartier (centre économique de la ville). La demande est forte également dans les arrondissements Douala III et Douala V (50 %), qui sont zones les plus peuplées de la ville. La demande est moins forte au niveau des arrondissements Douala 2^{ème} (niveau social modeste) et Douala 4^{ème} (faiblement peuplé). Les vidanges ont lieu environ tous les 4-5ans, pour un volume moyen vidangé de l'ordre de 10m³.

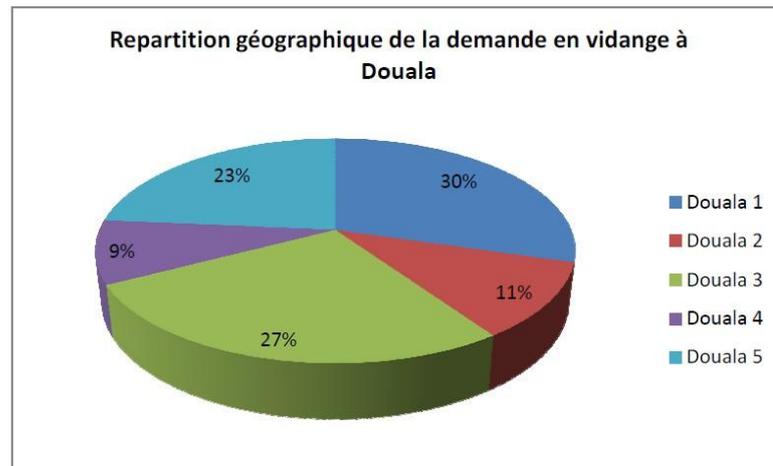


Figure 16. Répartition géographique de la demande en vidange à Douala

Les volumes mesurés à la station de Bois des Singes s'élèvent à 12 500 m³/mois, soit une moyenne de 415 m³/j, avec actuellement des volumes plus faibles le dimanche (jour où la station est officiellement fermée). Le coefficient de pic hebdomadaire est estimé à 1,5.

En prenant en compte les 40 % de boues qui n'arrivent pas actuellement à la station, on estime donc les débits de boue transportées par les camions de vidange à 20 850 m³/mois pour l'ensemble de l'agglomération en 2015, soit une production de boue de l'ordre 1,14 L/(hab*j), valeur cohérente avec la situation tropicale humide et bord de mer de Douala.

Le tableau suivant présente la production de boue moyenne mensuelle selon les arrondissements. On évalue ainsi un total à traiter à horizon 10ans de l'ordre de 1019 m³/j de boues, dont 27 % pour les arrondissements Douala I et Douala II et 73 % pour les trois autres.

Tableau 28. PRODUCTION DE BOUES MOYENNE MENSUELLE SELON LES ARRONDISSEMENTS

	Prod de boue	2015	2025	Répartition	
		Volume/jour	Volume/jour		
	L/(hab*j)		m ³ /j		
Douala I	1,14	140	206	Douala I et II	27 %
Douala II		46	68		
Douala III		236	348		
Douala IV		20	29		

Douala V		250	368	Douala III, IVet V	73 %
Total		692	1 019		

Compte tenu de la localisation des zones de forte densité d'habitat et des grands axes de circulation, la répartition retenue pour les boues dans la station est la suivante :

- 60% (drainé par l'axe Nord/Sud P14)

Par ailleurs, dans le cadre du présent projet, une caractérisation des boues a été effectuée. Les prélèvements ont eu lieu du 07 au 13 octobre 2014 sur le site du bois des singes. Un échantillonnage systématique a été effectué sur l'ensemble des camions arrivant au site de 6h à 19h, afin de réaliser le composite journalier. Les prélèvements et analyses réalisés sont en cohérence avec les mesures réalisées par (Le Competing 2007). On retient que les boues de Douala sont plutôt liquides, mais contiennent une quantité importante de sable (*sans doute en provenance des latrines non maçonnées*). Les concentrations moyennes retenues sont résumées dans le tableau suivant :

Les charges de pollution à traiter (à horizon 10 ans) sont présentées dans le tableau ci-dessous pour les deux sites.

Tableau 29. CONCENTRATIONS MOYENNES DE BOUES RETENUES POUR DOUALA

Paramètres	Unité	Valeur retenue	Paramètres	Unité	Valeur
MS	g/L	20	pH		
MVS	%	65	Temp.	°C	25
DCO	mg/l	4 000	Cond	µS/Cm	2 500
DBO ₅	mg/l	1 500	NH ₄	mg/l	500
lb	ml.g ⁻¹	20	CF	UFC/100ml	10 ⁷
			Parasites	U/ml	5000

On retient donc les charges hydrauliques et de pollution à traiter suivantes (6 jours ouverts par semaine):

Tableau 30. CONCENTRATIONS MOYENNES DE BOUES RETENUES POUR DOUALA

	Total		Bois des singes		Naombé	
	m ³ /j		40%		60%	
Débit moyen*	m ³ /an	371 952	3/an	148 781	m ³ /an	223 171
MS	g/l	20	kg/an	2 975 618	kg/an	4 463 427
DCO	mg/l	4 000	kg/an	595 124	kg/an	892 685
DBO₅	mg/l	1 500	kg/an	223 171	kg/an	334 757

- * Par jour ouvert (dimanche fermé pour entretien des stations)

Schéma général des flux de matières

Les flux de matières, en moyenne journalière et à l'horizon 2025, sont présentés dans le graphique suivant en 6 jours ouverts par semaine (dimanche fermé pour entretien des stations).

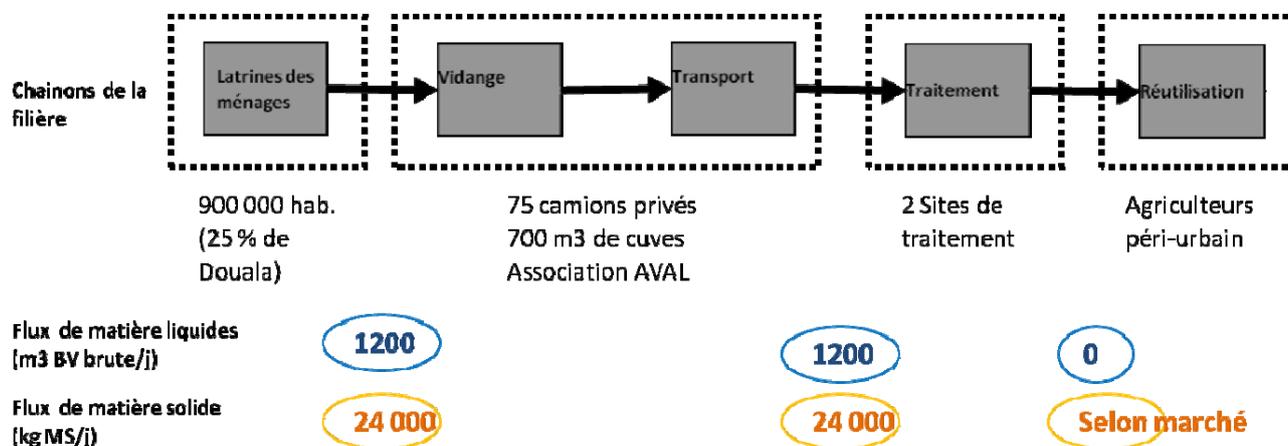


Figure 17. Flux de matières de vidange à l'horizon 2025

Le flux de matières projeté pour le site de traitement de boues de Ngombè est le suivant :

Tableau 31. FLUX DE MATIÈRES PROJETÉ POUR LE SITE DE TRAITEMENT DE BOUES DE NGOMBÈ

Ngombé	225000m ³ /an	4500T MS/an
	720m ³ /j	14400kgMS/j

4.3. LES VOIES D'ACCES

Pour l'accès au site des stations, il est nécessaire que :

- Les pistes existantes soient réhabilitées
- Une nouvelle piste soit réalisée pour Ngombé à partir de la piste existante sur une longueur totale de 600m pour une largeur de 7m.

La piste existante en latérite entre le village de Ngombé et les environs du site sera réhabilitée. Sa longueur est de 3 km. Sa largeur sera limitée à 4 m pour la partie bitumée. Cependant, sa couche de base sera de 6 m pour permettre un croisement entre deux véhicules. De plus une autre voie d'accès sera réalisée entre la piste existante et le site. Sa longueur est de 600 m pour une largeur de 7 m soit 2x 3.50 m.

5. RAPPORT DES DESCENTES TERRAINS ET DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

Le rapport des descentes sur le terrain traite de la planification des enquêtes auprès des riverains, des entretiens avec les administrations publiques et les services de la zone d'impact direct du projet et des consultations publiques, de la tenue proprement dite des réunions de consultations et des résultats obtenus.

5.1. OBJECTIF DES ENQUÊTES TERRAINS ET CONSULTATIONS PUBLIQUES

Les enquêtes et les consultations publiques avaient pour but de collecter les informations socioéconomiques et environnementales afin de décrire l'état initial du site, d'informer la population sur le projet et ses impacts, et susciter sa participation à l'identification des impacts environnementaux et sociaux ainsi que des mesures de gestion conséquentes.

5.2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET OUTILS DES ENQUÊTES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Pour exécuter au mieux sa mission, ERE Développement envisage son plan de travail en quatre principales phases et vingt-et-une activités chronologiques suivantes :

- **Phase 1 : Elaboration de la note méthodologique assortie du chronogramme d'intervention dans les localités (01 semaine)**
 - Activité 1 : Echanges des correspondances, des réunions et la signature du contrat ;
 - Activité 2 : Elaboration de la note méthodologique et du chronogramme d'intervention ;
 - Activité 3 : Elaboration du programme des consultations publiques
 - Activité 4 : Validation de la note méthodologique et du chronogramme définitif d'intervention ;

- **Phase 2 : Elaboration du rapport de démarrage (01 semaine)**
 - Activité 6 : Collecte de la documentation ;
 - Activité 7 : Elaboration du mémoire descriptif ;
 - Activité 8 : Elaboration des outils d'enquête et préparation des fonds de carte ;
 - Activité 9 : Présentation et validation du rapport de démarrage.

- **Phase 3 : Réalisation de l'étude d'impact environnemental et sociale détaillée (3,5 semaines)**
 - Activité 7 : Enquêtes et consultations publiques ;
 - Activité 8 : Collecte, exploitation et analyse de la documentation ;
 - Activité 9 : Dépouillement et analyse ;
 - Activité 10 : Analyse des alternatives visant à minimiser les impacts environnementaux et sociaux ;
 - Activité 11 : Description de l'environnement des sites et de sa région ;
 - Activité 12 : Identification et évaluation des impacts - Proposition des mesures d'atténuation - Coût liés à ces mesures
 - Activité 13 : Elaboration du Plan d'Action Environnemental et Social ;
 - Activité 14 : Elaboration du résumé non technique ;
 - Activité 15 : Traduction du résumé non technique en anglais ;
 - Activité 16 : Edition du rapport de l'EIES

- **Phase 4 : Diffusion, gestion du processus de validation des rapports d'EIES (03 semaines)**
 - Activité 18 : Remise des rapports d'EIES au promoteur
 - Activité 19 : Présentation du rapport et recueil des observations

Activité 20 : Prise en compte des observations et élaboration du rapport final

- Activité 21 : Présentation du rapport final de l'EIES au MINEPDED pour obtention du Certificat de Conformité Environnemental

Les impacts identifiés seront présentés par phase du développement du projet notamment :

- les impacts sans projet ;
- les impacts pendant la phase de préparation ;
- les impacts pendant la phase de constructions ;
- les impacts pendant la phase d'exploitation et ;
- les impacts pendant la phase de démantèlement.

5.3. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

5.3.1. Activité 1 : Description du projet

Une description détaillée du projet et de ses principales variantes a été effectuée sur la base des documents existants : Avant-projet sommaire (APS) actualisé, Avant-projet détaillé (APD) provisoire, autres études techniques en cours fournies par le Projet.

La pertinence du projet et ses justifications ont été analysées. La description du projet a porté sur :

- le site ;
- la construction du lit de séchage planté comprenant : un réservoir de réception, un filtre planté et un bassin de stabilisation ;
- la nature des équipements de génie civil;
- la construction des voies d'accès au site ;
- les modes d'exploitation et de maintenance (type de fréquence des interventions prévisibles et accidentelles).

La description des travaux proposée a inclus les aspects suivants et toutes autres informations considérées comme appropriées par le consultant :

- les objectifs de développement de projet ;
- la zone de l'emprise comprenant tous les lieux ou emplacement et/ou travaux connexes;
- la description technique des travaux de génie civil qui comprend tous les lieux, emplacement et/ou de travaux connexes ;
- les activités à entreprendre pendant le fonctionnement incluant la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation et l'entretien ;
- l'établissement du programme des activités du projet ;
- les exigences de la main-d'œuvre y compris personnel d'appui du travail de la construction, du personnel spécialisés ou non spécialisé avec des considérations pour les opportunités d'emploi égales pour les femmes ;
- le logement des employés y compris personnel d'appui et les ouvriers du bâtiment avec des considérations pour les exigences des employés femmes (toilette / installations sanitaires, etc.) ;
- les sources des matières à utiliser pendant les travaux proposés ;
- la génération et disposition des déchets qui incluent solide, liquide et construction ;
- la génération et disposition des déchets toxiques ;
- la génération et disposition des déchets gazeux;
- l'indication des besoins de tout plan de reclassement ;
- les programmes pour la sensibilisation publique et prévention avec spécification des programmes clés pour hommes, ceux pour femmes, jeunes filles et jeunes garçons ;
- les programmes de sensibilisation sur les maladies hydriques, à l'utilisation des latrines;
- le programme national de VIH/SIDA – de la manière qui satisfasse les différents besoins: hommes adulte, femmes, filles, et garçons et les personnes âgées.

Deux tâches sont envisagées pendant cette activité :

- la recherche, la collecte et l'analyse documentaire ;
- les entretiens et échanges avec le client

- **La recherche, la collecte et l'analyse documentaire**

Il s'agit ici de l'exploitation de toutes littératures, études, etc. fournies par le client. Les Termes de Référence présentent déjà la description du projet. Ce descriptif a été enrichi par les informations recherchées, collectées et analysées provenant des autres documents pour produire le mémoire descriptif du projet qui a été présenté lors des différentes consultations publiques. Cette documentation a été trouvée dans les bibliothèques, sur internet et dans les archives nationales et ministérielles.

- **Entretiens et les échanges avec le client**

ERE Développement a soumis au client la première mouture du mémoire descriptif du projet (rapport de démarrage) qu'il a tiré de l'analyse de la documentation pour discussions et validation par le projet CAM SAN.

5.3.2. Présentation des raisons choix du projet parmi les autres solutions possibles

Cette activité s'est basée sur la revue de la documentation. ERE Développement a présenté les coordonnées géographiques du projet et ses principales caractéristiques techniques, telles qu'elles apparaissent au stade initial de sa planification. À cet égard, ERE Développement a décrit la situation actuelle de la gestion des boues issues de vidange au Cameroun en général et dans la ville de Douala en particulier, a expliqué les problèmes ou les besoins motivant le projet et a présenté les contraintes ou exigences liées à sa réalisation. L'exposé du contexte d'insertion et de la raison d'être du projet a permis d'en dégager les enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques, à l'échelle locale et régionale, ainsi que nationale et internationale. Les principaux aspects à considérer lors de la planification du projet ont été :

- l'état de situation : historique du projet.
- les problèmes à résoudre ou les besoins à combler;
- les objectifs liés au projet;
- les aspects favorables ou défavorables du projet en relation avec les problèmes ou besoins et les objectifs poursuivis (avantages et inconvénients);
- les intérêts et les principales préoccupations des diverses parties concernées;
- les principales contraintes écologiques du milieu;
- les exigences techniques et économiques concernant l'implantation et l'exploitation du projet, notamment en termes d'importance et de calendrier de réalisation, compte tenu des plans, schémas ou programmes existants
- les politiques et les grandes orientations gouvernementales en matière d'aménagement du territoire (notamment celles contenues dans les plans cadastraux, les schémas d'aménagement et les plans d'urbanisme), d'environnement, de gestion des ressources, d'énergie, de tourisme, de sécurité publique, etc.
- les ententes avec les communautés riveraines, s'il y a lieu.

5.3.3. Enquêtes

Cette activité a comporté six (06) tâches suivantes :

- Élaboration des outils de collecte des données, préparation des fonds de carte
- Mise à jour du calendrier des consultations publiques
- Élaboration du mémoire descriptif du projet

- Information des parties prenantes
- Enquêtes et observations directs

Les outils de collecte des données, le calendrier des consultations publiques et le mémoire descriptif du projet ont été présentés dans le rapport de démarrage et la note méthodologique que ERE Développement a soumis après le démarrage effectif des prestations pour approbation.

- **Tâche 1 : Elaboration des outils de collecte des données, préparation des fonds de carte**

ERE Développement a élaboré des trames d'enquête, des check-lists environnementales, des plans de sondage de la faune et de la flore qui ont été utilisés lors de la collecte d'information sur le terrain.

Sur la base des informations collectées au niveau de la revue de la littérature, une trame d'enquête ménage, les guides d'entretien et des fonds de cartes ont été élaborés en vue de la collecte des informations socioéconomiques et environnementales sur le terrain.

- **Tâche 2 : Mise à jour du calendrier des consultations publiques**

ERE Développement en accord avec CAM SAN à qui échoit la tâche d'organisation des consultations publiques a proposé un programme qui a été adopté. Conformément à la réglementation en vigueur, le programme a pris en compte les 30 jours séparant l'information des parties prenantes et la date de la première réunion.

- **Tâche 3 : Elaboration du mémoire descriptif du projet**

En préparation des activités de sensibilisation, information et consultation des parties prenantes du projet, ERE Développement a appuyé PDVI dans l'élaboration du mémoire descriptif du projet à partir des documents de référence du projet CAMsan. Ce mémoire descriptif a été utilisé lors des consultations publiques.

- **Tâche 4 : Information des parties prenantes**

ERE Développement a assisté CAMsan pour formuler les lettres d'information des parties prenantes et les diffuser auprès des concernés à main propre, par communiqué radio - télévisé. Les lettres d'information ont été accompagnées du programme de consultation publique. Le programme a été rappelé aux parties prenantes du projet la veille de chaque réunion. A cette occasion, l'information a été faite par des affichages ainsi que dans les services administratifs concernés (les sous-préfectures, les communes, les chefferies, les délégations régionales etc....) et par des communiqués.

- **Tâche 5 : Enquêtes et observations directes**

ERE Développement a fait dans cette partie une description détaillée du milieu socio-économique et culturel de la zone du projet (les infrastructures, les structures communautaires, démographie, typologie des ménages, identification des personnes affectées, relevés divers, tribus us et les coutumes, religion et rites traditionnels, etc.). En outre ERE Développement a présenté la situation foncière et les conflits d'utilisation de l'eau et du sol dans la zone du projet.

La tâche 5 a comporté 4 séquences principales :

- la prise de contact avec les responsables locaux, les populations, les autorités administratives (Préfets et Sous-préfets) et responsables des ministères techniques ;
- les enquêtes et les entretiens;
- les observations visuelles ;
- les relevés divers.

a) *Prise de contact*

C'était l'occasion pour le consultant :

- de présenter son équipe et l'objet de la mission aux différentes autorités administratives ;
- d'identifier avec l'appui de ces autorités et d'autres personnes ressources, toutes les communautés dont les activités s'inscrivent à l'intérieur de l'emprise du projet.

Toute la documentation relative à l'étude a été complétée par celle collectée auprès des différents services techniques et administratifs, des collectivités locales et de la société civile.

b) *Enquêtes*

Les enquêtes ont été menées auprès des populations riveraines à travers des focus group et les trames d'enquêtes structurées.

Les entretiens semi-structurés ont été réalisées avec les responsables des services municipaux, de l'urbanisme et de l'habitat, des travaux publics, de l'agriculture, de l'élevage, de l'environnement, des forêts, du tourisme, des transports, de l'énergie, de l'éducation nationale, des domaines et affaires foncières, des affaires sociales, des organismes de coopération internationale, des Organisations Non Gouvernementales (ONG) actives sur le terrain et de certains leaders d'opinion locaux (députés, élites etc.).

Les enquêtes avaient pour objectifs :

- de collecter et d'actualiser les données socio-économiques sur la zone ;
- d'identifier les besoins actuels et futurs ;
- d'évaluer les contraintes socio-économiques et environnementales liées au projet ;
- d'inventorier les mesures stratégiques à mettre en œuvre afin d'atténuer les incidences socio-environnementales de la zone,

L'analyse du cadre de vie, du patrimoine et des infrastructures ont permis d'identifier:

- les établissements humains de la zone d'impact direct du projet ;
- et recenser la population de la zone d'impact direct du projet ;
- le mode de mise en valeur du site ;
- le patrimoine culturel ;
- encadrement des populations ;
- les infrastructures socioéconomiques de la zone d'impact direct du projet ;
- les activités socioéconomiques et culturelles des populations de la zone d'impact direct du projet ;
- les enjeux environnementaux de la zone d'impact direct du projet ;
- le niveau de prévalence des IST/VIH Sida ;
- etc.

5.3.4. **Approche méthodologique des consultations publiques**

La loi N°96/12 du 5 août 1996 portant loi cadre de la gestion de l'environnement prescrit la participation du public. Au cours d'une étude d'impact le public est invité à se prononcer sur les conséquences du projet sur son milieu récepteur à travers la consultation publique.

Le Décret n° 2013/0171/PM du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social (EIES) en son article 20 alinéa 1 stipule que l'EIES doit être faite avec la participation des populations concernées à travers les consultations et les audiences publiques afin de recueillir les avis des populations sur le projet.

De manière participative, le public a analysé le projet et a identifié les impacts positifs potentiels et leurs mesures de bonification, et les impacts négatifs potentiels et leurs mesures d'atténuation, le but final étant de

développer un projet qui présente plus d'impacts positifs que d'impacts négatifs ce qui conduit à la prévention des impacts négatifs du projet sur le milieu récepteur, et la maximisation des impacts positifs. La participation du public s'avère importante car, vivant dans le milieu récepteur du projet, les riverains détiennent des connaissances indispensables à l'amélioration des résultats de l'étude d'impact environnemental et social. Les impacts, les mesures de gestion environnementales les plus pertinentes identifiés ainsi que les recommandations et doléances des populations riveraines du projet, ainsi des administrations sectorielles ont été synthétisés et présentés dans le rapport. Ils ont été ensuite exploités pendant l'analyse des impacts et l'élaboration du PGE.

Les consultations publiques se sont déroulées en deux étapes : la mission de planification des consultations publiques d'une part, et la mission d'exécution des consultations publiques.

Les consultations publiques ont été réalisées à travers des focus group avec les différentes parties prenantes concernées. Une réunion de consultation a été organisée au lieu-dit Ngombè

Dans le cadre de cette activité, un programme de communication a été élaboré et a permis d'informer et de sensibiliser les parties prenantes sur :

- le contexte et les objectifs du projet ;
- l'explication détaillée du projet (calendrier, parties prenantes du projet, durée, impacts attendus, mesures d'atténuation/bonification, etc.) ;

Les langues de communication seront le français, l'anglais et/ou le Pidgin

Un procès-verbal de consultations publiques a été élaboré.

5.3.5. Ordre du jour des réunions de consultations publiques

L'ordre du jour des réunions était le suivant :

- Mot de bienvenu de l'autorité locale ;
- Présentation des parties prenantes : le promoteur et le consultant ;
- Brève présentation du projet ;
- Explication de l'étude d'impact environnemental et des objectifs de la réunion de consultation publique ;
- Perception et visions des habitants sur les travaux à effectuer : identification participative des effets et impacts du projet :
 - Effets et impacts positifs et mesures d'optimisation ;
 - Effets et impacts négatifs et mesures d'atténuation ;
 - Doléances.
- Rédaction et signatures des procès-verbaux de la réunion.

Une fois le projet présenté, une phase de questions et de réponses sur les craintes et les attentes soulevées par la population suivra ainsi qu'une séance de discussions sur les aspects socio-économiques du village : origine et historique du village, techniques et zones utilisées pour l'agriculture, la pêche, la chasse, la cueillette et l'élevage, équipements communautaires (éducation, santé, eau, religion), sites sacrés.

Les participants expriment leur impatience à voir le projet se concrétiser dans les plus brefs délais. Tout le débat a tourné autour de la compréhension d'un tel projet. Les populations Photo 2 souhaitent être informées et impliquées à toutes les phases et expriment même une inquiétude pour un éventuel détournement du projet sur lequel elles fondent tant d'espoirs.



Figure 18. Consultation publique à Ngombè

La perception des populations lors de la consultation publique et celles des enquêtes sur le projet a permis d'identifier :

- impacts positifs et mesures d'optimisation,
- impacts négatifs et mesures d'atténuation,
- doléances, commentaires et suggestions pour garantir la transparence ;

A) Impacts environnementaux et sociaux positifs et mesures de bonification

✓ Avant la mise en œuvre du projet

Tableau 32. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS ET MESURES DE BONIFICATION AVANT LA MISE EN ŒUVRE DU SOUS-PROJET

Élément du milieu	Impacts	Mesures
Agriculture	Développement des activités agricoles	• Indemniser les cultures

✓ Pendant la mise en œuvre du projet

Tableau 33. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS ET MESURES DE BONIFICATION PENDANT LA MISE EN ŒUVRE DU SOUS-PROJET

Élément du milieu	Impacts	Mesures
Emploi	Création d'emplois	<ul style="list-style-type: none"> • privilégier le recours à la technique à haute intensité de main-d'œuvre (HIMO), • sensibiliser les populations sur les emplois générés par le projet ; • constituer si possible une liste de compétence locale disponible ; • à compétence égale, privilégier les locaux pendant la phase de construction et même d'exploitation.
Economie	Développement des activités économiques	<ul style="list-style-type: none"> • construire un marché; • favoriser la création d'activités parallèles génératrices de revenus
	Augmentation des recettes de l'Etat	<ul style="list-style-type: none"> • définir un cadre réglementaire ;

Cadre de vie	Amélioration du cadre de vie	<ul style="list-style-type: none"> encadrer les activités de restauration autour du site ; sensibiliser les travailleurs, les restaurateurs, etc., au respect de la chaîne du froid, aux règles d'hygiène et à la gestion des déchets ; favoriser la création d'activités parallèles génératrices de revenus ; étendre le réseau CDE ou construire des forages au bénéfice des populations; aménager les routes ; Construire une ligne de transport électrique réaliser le projet ; assurer la maintenance des équipements et le suivi périodique ; associer le MINMIDT dans le choix des équipements, le contrôle de la qualité des matériaux et des équipements ; si les équipements sont à pression de gaz ou à vapeur d'eau, se conformer à la loi n° 98/020/24 décembre 1998 classer en tant que établissement dangereux, se conformer à la loi 98/015/14 juillet 1998.
	Amélioration des conditions d'hygiène et salubrité	<ul style="list-style-type: none"> mettre sur pied un système de gestion des déchets pendant la construction et l'exploitation de la station; respecter les normes HSE pendant la construction et l'exploitation de la station ; sensibiliser et former les travailleurs en HSE ; assurer la maintenance des équipements et le suivi périodique ; encourager la mise en place des comités d'hygiène et d'assainissement dans les villages autour du projet.
Education	Recherche scientifique	<ul style="list-style-type: none"> faciliter l'accès aux sources d'information
Agriculture	Développement des activités agricoles	<ul style="list-style-type: none"> privilégier les locaux dans la distribution des boues recyclées (engrais)

B) Impacts environnementaux et sociaux négatifs et mesures de d'atténuation

✓ Avant la mise en œuvre du projet

RAS.

✓ Pendant la mise en œuvre du projet.

Tableau 34. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX NÉGATIFS ET MESURES DE D'ATTÉNUATION PENDANT LA MISE EN ŒUVRE DU SOUS-PROJET

Elément du milieu	Impacts	Mesures
Air	Pollution de l'air par les poussières et les gaz d'échappement (monoxyde de carbone)	<ul style="list-style-type: none"> limitation de vitesse à 30 km/h ; maintenance et contrôle des équipements de transport ; arroser régulièrement pour éviter les soulèvements des poussières
Sol	Pollution du sol due à la mauvaise gestion des déchets solides et liquides	<ul style="list-style-type: none"> construire une plate-forme en béton pour l'entretien des équipements roulants et stockage des hydrocarbures et lubrifiants Disposer des bacs de stockage des déchets.
	Erosion et sédimentation des sols	<ul style="list-style-type: none"> végétaliser les espaces libres dans le site ; aménager les pistes de circulation interne dans le site ; stabiliser les sols
Faune	Perturbation de la faune	<ul style="list-style-type: none"> mener les activités dans le site pendant les heures réglementaires et respecter les délais.
Flore	Destruction de la flore	<ul style="list-style-type: none"> reboiser les abords du site
Eau	Pollution des eaux de surface et de la nappe	<ul style="list-style-type: none"> respecter les normes de rejet des eaux dans la nature ; contrôler les équipements et engins de construction et d'exploitation ; respecter les normes de construction contrôler, suivre l'activité et se conformer
Paysage	Modification du paysage	<ul style="list-style-type: none"> revégétalisation des abords du site et création des espaces verts ;
Cultures et autres	Destruction des cultures	<ul style="list-style-type: none"> indemniser les populations dans les cas de destruction des cultures et autres;
Risques	Risque d'accidents professionnels	<ul style="list-style-type: none"> se conformer à la réglementation en matière de sécurité sur les chantiers de construction ; élaborer un plan d'évacuation médicale d'urgence pour les différents types

		<p>d'accidents ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • former périodiquement et mettre en œuvre les mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité au travail, présentées dans un Plan hygiène-sécurité-environnement (HSE). Ces mesures devraient notamment induire l'utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI) par les employés et les visiteurs ;
	Risque d'incendies	<ul style="list-style-type: none"> • disposer d'équipements de communication et de protection incendie ; • élaborer, afficher le plan de gestion des incendies dans le site ; • Former les travailleurs à l'utilisation des équipements de protection incendies.
	Risque de propagation des MST /SIDA	<ul style="list-style-type: none"> • sensibiliser les populations riveraines et les ouvriers aux IST/MST/SIDA
	Risque de conflit et augmentation de la criminalité	<ul style="list-style-type: none"> • inciter la mise en place d'un comité de vigilance dans le village ; • recrutement d'une agence de gardiennage pour le site.

6. IDENTIFICATION ET DESCRIPTION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ATTENUATION ENVISAGEES

Ce chapitre présente de prime abord la méthodologie utilisée pour l'analyse des impacts, traitant respectivement de l'identification, de la caractérisation et de l'évaluation. Il présente ensuite les matrices d'interrelations, d'identification, de caractérisation et d'évaluation des impacts, et enfin leur description, avec pour chaque impact la proposition de la mesure environnementale adaptée et l'évaluation de l'impact résiduel.

6.1. MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES IMPACTS

6.1.1. Méthode d'identification des impacts

Pour identifier les impacts, toutes les composantes du milieu susceptibles de recevoir une répercussion, ont été répertoriées, ainsi que les activités - sources d'impacts du projet. Une matrice à double entrée, dite Matrice de Léopold, avec en abscisses les éléments valorisés de l'environnement et en ordonnées les activités - sources d'impacts, a été élaborée afin de dégager les interrelations possibles, qui ont permis la détermination des impacts. L'identification de ces impacts tient également compte des résultats des réunions de consultations publiques, des observations directes sur le terrain, des entretiens avec les parties prenantes.

6.1.2. Méthode de caractérisation des impacts

La caractérisation des impacts suscite un ensemble de critères.

- a. **La nature de l'impact** : on distingue deux types d'impact à savoir : les impacts négatifs et les impacts positifs.
- b. **L'intensité ou l'ampleur de l'impact** : elle définit le degré d'affectation du milieu, et est fonction du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante étudiée. Ce paramètre comporte trois niveaux d'échelle :
 - forte : l'activité affecte (altère ou améliore) de façon significative, un ou plusieurs éléments environnementaux, remettant en cause l'intégrité ou diminuant, ou bien améliorant considérablement l'utilisation, la caractéristique ou la qualité de cet ou ces élément(s) ;
 - moyenne : l'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité ;
 - faible : l'activité altère ou améliore, de façon peu perceptible, un ou plusieurs éléments environnementaux, sans modifier significativement l'utilisation, la caractéristique ou la qualité.
- c. **L'étendue ou la portée de l'impact** : elle traite de la dimension spatiale de l'impact. Le facteur considéré est la couverture dans l'espace de l'impact d'un projet ; la portée peut être régionale, locale ou ponctuelle. Elle est régionale lorsque la perturbation de la composante étudiée va au-delà de la Région du Littoral, alors qu'elle est locale lorsque la perturbation se limite à la zone d'impact directe du projet. La portée est ponctuelle lorsque la perturbation est localisée au périmètre immédiat des travaux.
- d. **L'interaction** : elle caractérise la relation entre le projet et l'impact identifié. L'impact peut être direct ou indirect : l'impact est direct lorsqu'il est directement causé par la construction ou l'exploitation de la STEP ; il est indirect lorsqu'il est causé indirectement par le projet.
- e. **L'occurrence ou probabilité d'apparition** : elle exprime les chances que peut avoir un impact de se réaliser. L'impact peut ainsi être de réalisation certaine ou de réalisation probable. C'est ainsi que trois (3) classes d'occurrence ont été considérées : certaine, probable et peu probable.
- f. **La durée** : elle qualifie la persistance de la manifestation de l'impact dans le temps. Trois classes seront distinguées :
 - Court terme (Ct) : quand la manifestation est bien circonscrite dans le temps et s'arrête avec la fin de l'activité source d'impact ;
 - Moyen terme (Mt) : lorsque l'impact peut persister un an, après la fin des travaux ;
 - Long terme (Lt) : lorsque la manifestation va au-delà d'un an, après la fin des travaux.

- g. **La valeur** : c'est l'importance qu'on donne à la composante affectée. Elle peut être juridique, scientifique, économique, socioculturelle ou liée à la disponibilité de la composante étudiée. Trois classes de valeur sont distinguées : Hautement valorisé (HV) : lorsqu'on peut attribuer à l'élément considéré plus de deux critères de valorisation ; Valorisé (V) : lorsqu'on peut attribuer à l'élément considéré au moins un et au plus deux critères de valorisation ; Non valorisé (NV) : lorsque l'élément considéré n'a aucun critère de valorisation.
- h. **La réversibilité** : c'est la possibilité à un élément de l'environnement affecté de revenir ou non à son état initial, même dans le temps. Deux classes ont été retenues :
 - réversible : pour indiquer que l'élément de l'environnement affecté est susceptible de revenir à son état initial ;
 - irréversible : pour indiquer que l'élément de l'environnement affecté ne peut plus revenir à son état initial.
- i. **La « cumulativité »** : l'affectation d'un élément par le projet peut être influencée par un autre projet en cours de réalisation dans la zone d'étude ; ou lorsque le projet peut amplifier un impact existant. Ainsi, un impact est dit cumulatif ou non.

6.1.3. Méthode d'évaluation des impacts

L'évaluation des impacts s'est réalisée en deux phases. La première phase a consisté à déterminer l'importance absolue. A ce niveau, la grille de FECTEAU a été utilisée. Celle-ci combine trois caractéristiques, à savoir : l'intensité, la portée et la durée. L'importance absolue de l'impact peut être majeure, moyenne ou mineure (Tableau 35.).

Tableau 35. Critères d'évaluation de l'importance d'un impact

Catégorie	Signification
Majeur	L'impact potentiel est inacceptable. Des mesures d'atténuation ou de compensation doivent obligatoirement être mises en œuvre.
Moyen/modéré	L'impact est perceptible et indésirable. Il est fortement recommandé de mettre en œuvre des mesures d'atténuation ou de compensation.
Mineur	L'impact n'est pas très important, mais devrait tout de même être amoindri par des mesures d'atténuation ou de compensation adéquates.

Les autres paramètres que sont : la réversibilité, l'occurrence, la valeur de la composante touchée et le caractère cumulatif de l'impact, sont intégrés pour déterminer l'importance relative. La situation est préoccupante lorsque l'impact est irréversible, certain, cumulatif et l'élément affecté hautement valorisé. Ainsi, lorsqu'au moins trois de ces paramètres sont vérifiés, on majore la valeur de l'importance absolue d'une classe pour obtenir celle de l'importance relative.

La mesure environnementale est proposée en fonction de l'importance relative. Après application de cette mesure, il subsiste un impact résiduel dont la valeur s'obtient en fonction de la manière dont l'élément affecté est apprécié ou considéré par les lois et règlements, les institutions ou la société.

L'impact résiduel est envisagé en considérant l'efficacité de la mesure environnementale proposée. L'ensemble des impacts résiduels a permis de faire l'évaluation globale du projet sur l'environnement. Globalement, l'évaluation finale des effets du projet sur l'environnement sera obtenue sur la base des impacts résiduels.

6.2. IDENTIFICATION DES IMPACTS

L'ensemble des activités liées à la construction et à l'exploitation de la station de traitement des boues de vidanges et des infrastructures annexes sont susceptibles de générer des impacts sur l'environnement et/ou sur les populations. Afin de mieux cerner leurs responsabilités, les différentes activités sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36. Différentes activités sources d'impacts

Phase	Composante	Activités principales
Préparation et construction	Construction des stations de traitement de boues de vidange	Travaux de défrichage
		Terrassements généraux
		Construction d'une route en terre sur 600 m
		Terrassements généraux
		Construction des voies de circulation interne dans le site
		Construction des bâtiments
		Aménagement des lits plantés
		Travaux de tuyauterie
		Introduction des nouvelles espèces pour le traitement des boues (<i>Echinochloa spp</i> et <i>Cyperus spp</i>)
		Réalisation des réseaux divers
Exploitation	Gestion du site	Collecte et transport des boues de vidange
		Rejet des lixiviats
		Stockage, prétraitement et traitement

6.2.1. Composantes du milieu biophysique susceptibles d'être affectées

Les composantes du milieu biophysique susceptibles d'être affectées dans la zone d'influence des stations de traitement des boues de vidange en étude sont les suivantes :

- Air ;
- Sol ;
- Flore ;
- Faune ;
- Cultures
- Paysage ;
- Eau de surface et zones humides ;
- Nappe phréatique.

6.2.2. Composantes du milieu humain et socio-économique susceptibles d'être affectées

- Emplois ;
- Conflits;
- Economie/Agriculture
- Santé et sécurité ;
- Route
- Habitat
- Cadre de vie ;
- Recherche scientifique ;
- Constructions et activités économiques des populations ;
- Foncier.

6.3. CORRÉLATIONS DES ACTIVITÉS AVEC LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT

6.3.1. Corrélations avec l'environnement biophysique

6.3.1.1. Corrélations avec l'air

Les travaux de terrassement, l'évacuation des matériaux, la circulation des véhicules et les travaux de construction proprement dit entraîneront pendant la phase d'aménagement le soulèvement des poussières. Pendant la phase d'exploitation, les opérations de transport des déchets et la circulation des autres véhicules, le stockage des déchets dangereux et leur traitement produiront des gaz susceptibles de modifier la qualité de l'air.

6.3.1.2. Corrélations avec l'environnement acoustique

Les travaux de construction le vrombissement des engins de chantiers et l'abatage des arbres de la forêt pendant la phase d'aménagement engendreront des bruits pouvant être à l'origine de nuisances sonores pour les riverains. De même, pendant la phase d'exploitation, les camions de pourront nuire à l'environnement immédiat.

6.3.1.3. Corrélations avec les eaux de surface et les eaux souterraines

Les rejets d'eaux usées provenant de la base vie, les déversements accidentels des produits dangereux issus du fonctionnement des stations de traitement pourraient être entraînés vers les cours d'eaux (rivière) et contribuer à la modification de la qualité des eaux de surface.

6.3.1.4. Corrélations avec le paysage, la faune et la flore

La construction des stations de traitement des boues de vidange pourra contribuer à la modification de l'aspect visuel de l'environnement actuel, dû au défrichement (cas de Ngombè), Ces travaux pourront également engendrer une perturbation de la faune.

6.3.1.5. Corrélations entre les espèces utilisées pour le traitement des boues de vidange et le milieu naturel

Les espèces utilisées pour le traitement des boues en occurrence *Echinochloa spp* et *Cyperus spp* ont un potentiel envahissant donc capables de se propager dans différents milieux. Il y a donc risque que ces espèces se répandent et dominent les espaces naturelles. Il est nécessaire de faire les relevés botaniques dans la zone pendant la durée du projet (périodicité après un an).

6.3.2. Corrélations avec l'environnement humain et socio-économique

6.3.2.1. Corrélations avec les emplois et augmentation des revenus/Agriculture.

Les travaux de construction des stations de traitement des boues de vidange et son exploitation seront générateurs de plusieurs emplois tant permanents que temporaires pour les jeunes.

6.3.2.2. Corrélations avec l'économie

Le projet de construction des stations de traitement des boues de vidange est un investissement à portée économique.

6.3.2.3. Corrélations avec le cadre de vie

La construction des stations de traitement des boues de vidange permettra la circulation des biens et des personnes à travers les voies de circulation d'une part. Et d'autre part, son fonctionnement facilitera la gestion durable des boues de vidanges dans la ville de Douala et ses environs.

6.3.2.4. Corrélations avec la propagation du MST/SIDA

La cohabitation entre les populations riveraines et les ouvriers est de nature à favoriser le vagabondage et des pratiques sexuelles à risque et la prostitution, avec à la clé, des risques de propagation des IST/MST dont le Sida.

6.3.2.5. Corrélations avec les conflits et criminalité

Des conflits pourraient naître du non-respect des us et coutumes locales, de l'adultère, de viols, de grossesses non désirées, des vols, des agressions, du non-recrutement des riverains et de la partialité lors des recrutements de ces derniers, etc. Par ailleurs, la déstabilisation du tissu social et la perte de l'autorité parentale, voire traditionnelle, déjà sensibles, pourraient s'accroître durant les travaux en raison de la présence d'étrangers (cadres et employés de l'entreprise) dans la zone d'étude. La croissance de la population locale par les ouvriers et autres migrants pourra influencer la tranquillité et la sécurité des populations.

6.3.2.6. Corrélations avec les autres risques santé-sécurité

Pendant la phase de construction, comme tout projet de construction, sera observé des risques sur la santé et la sécurité des travailleurs, et sur la sécurité des biens. Les travaux de terrassement de la voie d'accès, la construction des bâtiments et des casiers et le transport du personnel principalement sont des activités qui pourront entraîner des accidents de travail si certaines précautions ne sont pas prises avant la réalisation des travaux. Le risque d'accident sera surtout observé chez les travailleurs intervenant sur les chantiers. Le site sera déjà clôturé avant le démarrage des travaux de terrassement des lits plantés, ce qui réduit le risque exposant les personnes extérieures au chantier. Les équipements de protection collective et individuelle seront alors requis pour réduire ces risques.

Pendant la phase d'exploitation, le site accueillera principalement les boues de vidange. Malgré les dispositions qui seront prises pour la collecte et le transport des boues de vidange, le risque sanitaire pour les manœuvres devant les manipuler est présent. Le personnel du site, ainsi que les personnes pouvant manipuler ces boues en amont, c'est-à-dire dans les lieux de production, pendant le transport seront exposés aux risques d'affections cutanées, respiratoires ou olfactives. Les opérations de transport des matériaux pendant la phase de construction et des boues de vidanges pendant la durée de vie des STBV sont les potentielles sources de risque d'accident de circulation.

Tableau 37. Matrice de Léopold (activités et milieu récepteur)

Activités sources d'impacts Milieu récepteur	Milieu biophysique											
	Air	Sol	Faune	Flore	Eaux de surface et zone humide	Nappe phréatique	Paysage	Conflits et criminalité	Emplois	Education	Economie	Cadre de vie
Travaux de défrichement	x	x	x	x			x	x	x		x	
Terrassements généraux	x	x			x		x					
Construction des voies de circulation et mise en place du pont bascule,	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x
Construction des bâtiments		x					x		x		x	x
Travaux d'étanchéité, de plomberie et de Construction des lits plantés	x	x	x			x	x		x			
Opération de transport	x								x		x	
Transport des personnes												
Fonctionnement des groupes électrogènes	x											
Approvisionnement des machines en carburant		x			x	x						
Fonctionnement des groupes électrogènes, des bétonnières, malaxeurs et autres machines	x											
Transport des boues de vidange		x										
Rejets des eaux		x			x	x				x		

6.4. CARACTÉRISATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS

6.4.1. Méthodologie

L'importance absolue des impacts a été évaluée à l'aide de la grille de Martin Fecteau. C'est une méthode qui combine trois critères à savoir la durée de l'impact, l'étendue de l'impact et l'intensité de l'impact.

Pour l'évaluation de l'importance relative de l'impact, les critères de réversibilité, de probabilité d'occurrence, la valeur légale, économique ou sociale (celle accordée par les populations) et le caractère cumulatif ont été associés. La mesure environnementale et sociale est envisagée en fonction de l'importance relative.

L'importance de l'impact résiduel est obtenue en envisageant la mise en œuvre des mesures d'atténuation. L'évaluation globale du projet sur l'environnement a été obtenue sur la base des impacts résiduels.

Une fois les impacts identifiés, ils seront caractérisés un à un à l'aide des critères dont nous donnons les définitions suivantes :

- *La nature de l'impact*

La nature de l'impact désigne son caractère « positif » ou « négatif ».

- *L'interaction*

Elle donne la relation entre le projet et l'impact. Elle peut être directe ou indirecte. Un impact est direct lorsqu'il est directement causé par le projet. Dans le cas contraire, il est dit indirect.

- *L'intensité de l'impact*

L'intensité tient compte du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante affectée. Elle peut être faible, moyenne ou forte.

Un impact de faible intensité altère ou améliore de façon peu perceptible un ou deux éléments environnementaux, sans modifier significativement leur utilisation, leur caractéristique ou leur qualité.

Un impact d'intensité moyenne modifie positivement ou négativement un ou plusieurs et en réduit ou en augmente légèrement l'utilisation, le caractère spécifique ou la qualité.

Un impact de forte intensité altère ou améliore de façon significative un ou plusieurs éléments environnementaux, remettant en cause leur intégrité ou diminuant considérablement leur utilisation, leur caractéristique ou leur qualité.

- *L'étendue ou la portée de l'impact*

L'étendue donne une idée de la dimension spatiale de l'impact considéré. Elle peut être locale ou nationale. L'étendue est locale quand l'impact touche une zone bien circonscrite, de faible superficie ou très peu d'individus. L'étendue est nationale si la perturbation touche une zone plus ou moins vaste à l'échelle d'une nation.

- *La durée de l'impact*

La durée donne une idée du temps de la manifestation de l'impact considéré. Elle peut être temporaire, moyenne ou longue. La durée est temporaire lorsque la perturbation est bien circonscrite dans le temps et s'arrête avec la fin de l'activité source d'impact. La durée est moyenne lorsque la perturbation se prolonge après la fin de l'activité et peut

atteindre environ 5 ans, tandis que la durée est longue lorsque la perturbation va au-delà de 5 ans et se prolonge même après la fin du projet.

- *La valeur*

C'est l'importance qu'on donne à la composante affectée. Elle peut être juridique, scientifique, économique ou socioculturelle.

- *La réversibilité*

C'est la possibilité à un élément de l'environnement affecté de revenir à son état initial même dans le temps.

- *La cumulativité*

C'est le caractère cumulatif de l'impact. Un impact est cumulatif lorsqu'il se manifeste déjà sur le terrain du fait de la réalisation d'autres projets, et alors l'intensité peut se trouver influencée.

6.4.2. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts

6.4.2.1. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu physique

Tableau 38. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu physique

Composantes du milieu	Activités sources d'impacts	Impact	N°	Caractérisation										Evaluation		
				Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
Air	Installation base chantier	Pollution de l'air	P			Mo	L	Ct	Cer	Rev	Oui	Con	J	Mo	Mo	Mi
	Installation base vie + enceinte des travaux															
	Utilisation et entretien des engins et véhicules															
	Installation éventuelle de la centrale de concassage et de criblage y compris les transferts éventuels															
	Entretien manuel ou mécanique des accotements non revêtus															
	Circulation des véhicules après ouverture de la route															
Environnement acoustique	Installation base chantier	Nuisances sonores	P			Mo	P	Ct	Cer	Rev	Oui	Con	J	Mo	Mo	Mi
	Installation base vie + enceinte des travaux															
	Utilisation et entretien des engins et véhicules															
	Entretien manuel ou mécanique des accotements non revêtus															
	Circulation des véhicules après ouverture de la route															
Paysage	Installation base chantier	Modification du paysage	P			f	L	Lt	Cer	Rev	Non	Per	Eco	Mo	Mo	Mi
	Installation base vie + enceinte des travaux															
	Construction des voies de raccordement et leur entretien															
	Fourniture de l'eau et de l'électricité															
	Signalisation des travaux, gardiennage et entretien															
	Démontage et repliement des installations															
	Remise en état des sites															
	Dégagement de l'emprise															
	Décapage de la terre végétale															
	Ouverture des zones d'emprunts															
	Aire de stockage de la terre végétale décapée, de la chaussée défectueuse et des résidus de la purge															
	Contrôle du trafic et signalisation temporaire															
Entretien de la route																
Sol	Installation base chantier	Modification de la texture	P			Mo	P	Ct	Cer	Rev	Non	Per	Eco	Mi	Mi	Ns
	Installation base vie + enceinte des travaux															

Composantes du milieu	Activités sources d'impacts	Impact	N°	Caractérisation							Evaluation					
				Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
	Utilisation et entretien des engins et véhicules	du sol														
	Construction des voies de raccordement et leur entretien															
	Mise en place des moyens de liaison (téléphone, radio)															
	Démontage et repliement des installations															
	Remise en état des sites															
	Dégagement de l'emprise															
	Décapage de la terre végétale															
	Entretien manuel ou mécanique des accotements non revêtus															
	Curage des ouvrages existants															
	Ouverture des zones d'emprunts															
	Purges ponctuelles de la chaussée existante															
	Décapage de la chaussée existante															
	Aire de stockage de la terre végétale décapée, de la chaussée défectueuse et des résidus de la purge															
	Maçonnerie des fossés															
Entretien de la route																
	Imprégnation de la couche de base et la couche de renforcement en graves concassé non traité	Pollution des sols	P			Mo	P	Lt	Pro	Rev	Non	Per	Eco	Mo	Mo	Mo
	Essais de laboratoire															
	Fabrication du béton bitumineux et bitumage des VRD à l'intérieur des stations															
	Utilisation et entretien des engins et véhicules															
Eaux de surface	Circulation des véhicules après ouverture de la route	Modification du régime d'écoulement des eaux	P			f	L	Lt	Pro	Rev	Non	Per	J	Mo	Mo	Mi
	Installation base chantier															
	Installation base vie + enceinte des travaux															
	Ouverture des zones d'emprunts															
	Construction des voies de raccordement et leur entretien															
	Entretien manuel ou mécanique des accotements non revêtus															
	Maçonnerie des fossés															
Entretien de la route																
Curage des ouvrages existants																

Composantes du milieu	Activités sources d'impacts	Impact	N°	Caractérisation										Evaluation				
				Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel		
	Utilisation et entretien des engins et véhicules	Pollution des eaux de surfaces	P			f	L	Lt	Pro	Rev	Non	Per	J	Mo	Mo	Mi		
	Imprégnation de la couche de base et la couche de renforcement en graves concassé non traité																	
	Essais de laboratoire																	
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																	
Eaux souterraines	Installation base chantier	Pollution des eaux souterraines	P	-		f	P	Lt	Pro	Rev	Non	Per	J	Mi	Mi	Ns		
	Installation base vie + enceinte des travaux																	
	Utilisation et entretien des engins et véhicules																	
	Entretien manuel ou mécanique des accotements non revêtus																	
	Curage des ouvrages existants																	

6.4.2.2. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu biologique

Tableau 39. MATRICE DE CARACTÉRISATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Composantes du milieu	Activités sources d'impacts	Impact	°	Caractérisation										Evalu ation		
				Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	importance absolue	importance relative	impact
Végétation et Biodiversité	Installation base chantier	Destruction de la végétation et perte de la biodiversité	9B	-	D	f	P	Lmt	Cer	Rev	Non	Per	J	Mi	Mi	Mi
	Installation base vie + enceinte des travaux															
	Travaux topographiques et implantation de détails															
	Dégagement de l'emprise															
	Décapage de la terre végétale															
	Ouverture des zones d'emprunts															
Faune et PFNL	Aire de stockage de la terre végétale décapée, de la chaussée défectueuse et des résidus de la purge	Perturbation et appauvrissement de la faune et des PFNL	10B	-	I	f	L	Lt	Pro	Rev	Oui	Con	J	Mo	Mo	Mi
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier															
	Circulation des véhicules après ouverture de la route															
	Entretien de la route															

Légende :

Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur
— (négatif) + (positif)	D (direct) I (indirect)	F (forte) Mo (moyenne) f (faible)	P (ponctuelle) L (locale) N (Nationale)	Ct (court terme) Mt (moyenne terme) < 1an Lt (longue terme) > 1 an	Pro (probable) Cer (certaine)	Rev. (Réversible) Irr. (Irréversible)	Oui Non	Con : Continue Per : Périodique	Juridique (j) Scientifique (Sc) Economique (Eco) Socio-culturelle (Soc)

6.4.2.3. Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts sur le milieu humain et socio-économique

Tableau 40. MATRICE DE CARACTÉRISATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION		
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
Us et coutumes	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier	Déprivation des mœurs	11H	-	I	f	P	Lt	Pro	Rev	Non	Con	Soc	Mi	Mi	Ns
	Circulation des véhicules après ouverture de la route															
Patrimoine culturel, familial et archéologique	Acquisition des terrains	Destruction du patrimoine culturel, familial et archéologique et des infrastructures sociales	12H	-	D	F	L	Lt	Cer	Irr	Non	Con	Soc	Ma	Ma	Ma
	Installation base chantier															
	Installation base vie + enceinte des travaux															
Paix sociale	Acquisition des terrains	Conflits	13H	-	I	Mo	P	Ct	Pro	Rev	Oui	Per	Soc	Mi	Mi	Ns
	Utilisation et entretien des engins et véhicules															
	Signalisation des travaux, gardiennage et entretien															

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION			
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel	
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier																
	Ouverture des zones d'emprunts																
	Contrôle du trafic et signalisation temporaire																
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																
	Entretien de la route																
Sécurité sociale	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier	Insécurité (accidents de circulation, vol, vandalisme, etc.)	14H	-	I	f	L	Lt	Pro	Irr	Oui	Per	Soc	Mo	Mo	Mo	
	Contrôle du trafic et signalisation temporaire																
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION		
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
	Toutes les activités nécessitant la présence humaine	Accidents de travail	15H	-	D	f	P	Ct	Pro	Irr	Non	Per	J	Mi	Mi	Mi
Santé	Utilisation et entretien des engins et véhicules	Détérioration de la santé des employés	16H	-	I	Mo	P	Lt	Pro	Irr	Non	Per	J	Mo	Mo	Mo
	Fourniture de l'eau et de l'électricité															
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier															
	Fabrication du béton bitumineux et mise en place															
	Circulation des véhicules après ouverture de la voie															
Grossesses non désirées, autres désordres sociaux et	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier	Augmentation du nombre de grossesses non désirées et du taux de prévalence et	17H						Pro	Irr	Non	Per	J	Mo	Mo	Mo

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION				
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel		
IST/SIDA	Circulation des véhicules après ouverture de la route	IST/ SIDA																
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier																	
	Construction des voies de raccordement et leur entretien																	
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																	
Agriculture et élevage	Acquisition des terrains	Perte des cultures et diminution des espaces cultivables	19E	-	D	Mo	L	Lt	Cer	Irr	Non	Con	Eco	Mo	Ma	Ma		
	Installation base chantier																	
	Installation base vie + enceinte des travaux																	
	Construction des voies de raccordement et leur entretien																	

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION			
		Dénomination	Code	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel	
	Dégagement de l'emprise																
	Aire de stockage de la terre végétale décapée, de la chaussée défectueuse et des résidus de la purge																
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier	Perte des animaux domestiques	20E	-	I	f	P	Lt	Pro	Irr	Oui	Con	Eco	Mi	Mi	Ns	
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier	Renforcement de la commercialisation des produits agricoles et d'élevage et de la production agricole	21E	+	I	Mo	L	Lt	Pro	Rev	Oui	Con	Eco	Mo	Mo	Mo	
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION		
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
Petit commerce	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier	Renforcement des activités commerciales et valorisation du potentiel naturel et culturel	22E	+	I	Mo	N	Lt	Pro	Rev	Oui	Con	Eco	Ma	Ma	Ma
	Circulation des véhicules après ouverture de la route															
Emploi	Installation base chantier	Création d'opportunités d'emploi et amélioration des revenus	23E	+	I	Mo	L	Ct	Cer	Rev	Oui	Con	Eco	Mo	Mi	Mo
	Installation base vie + enceinte des travaux															
	Utilisation et entretien des engins et véhicules															
	Signalisation des travaux, son gardiennage et son entretien															
	Démontage et repliement des installations															
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier															

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION				
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact	Importance résiduel	
	Travaux topographiques et implantation de détails																	
	Dégagement de l'emprise																	
	Décapage de la terre végétale																	
	Entretien manuel ou mécanique des accotements non revêtus																	
	Ouverture des zones d'emprunts																	
	Contrôle du trafic et signalisation temporaire																	
	Curage des ouvrages existants																	
	Circulation des véhicules après ouverture de la route																	
	Entretien de la route																	

ACTIVITES D'IMPACTS	SOURCES	IMPACT		CARACTERISATION										EVALUATION		
		Dénomination	° N	Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
Infrastructures économiques	Utilisation et entretien des engins et véhicules	Développement des infrastructures économiques et amélioration du type et des coûts de transport	24E	+	I	Mo	L	Lt	Pro	Rev	Oui	Con	Eco	Mo	Mo	Mo
	Recrutement et déploiement de la main d'œuvre sur le chantier															
	Circulation des véhicules après ouverture de la route															

Légende :

Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Fréquence	Valeur	
— (négatif) + (positif)	D (direct) I (indirect)	F (forte) Mo (moyenne) f (faible)	P (ponctuelle) L (locale) N (nationale)	Ct (court terme) Mt (moyenne terme) < 1an Lt (longue terme) > 1 an	Pro (probable) Cer (certaine)	Rev. (Réversible) Irr. (Irréversible)	Oui Non	Con : Continue Per : Périodique	Juridique (j) Scientifique (Sc) Economique (Eco) Socioculturelle (Soc)	
Importance absolue				Importance relative			Importance résiduelle			
Ma (majeure) Mo (moyenne) Mi (mineure)				Ma (majeure) Mo (moyenne) Mi (mineure)			Ma (majeure) Mo (moyenne) Mi (mineure) Ns (Non significatif)			

6.5. DESCRIPTION DES IMPACTS ET MESURES ENVIRONNEMENTALES

6.5.1. Impacts sur le milieu physique

Pollution de l'air

- Description des causes et manifestations de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

La circulation des véhicules sera à l'origine des envols de poussières. Ce phénomène va un peu plus s'accroître pendant la saison sèche. Au regard du rayon et du temps d'expansion des poussières et des gaz, l'impact est jugé de portée locale et de courte durée.

Les émissions de gaz (CO, CO₂, NOx, etc.) ainsi que les envols de poussière qui se manifesteront dans la zone du fait des activités liées au projet affecteront directement et négativement la qualité de l'air ; renforçant de ce fait la contamination de ce dernier. Les conséquences de cette contamination de l'air sont :

- La réduction de la visibilité qui peut causer des accidents de circulation ;
- L'accroissement du risque de maladies respiratoires, ce qui constitue une nuisance pour les populations.

Cet impact sera de faible intensité. Il est *réversible* et peut être atténué par un certain nombre de mesures. La valorisation de cet impact est assurée par des textes réglementaires nationaux (Loi camerounaise n°96/12 du 05 août 1996, articles 21 à 24) et internationaux (protocole de Montréal).

IMPORTANCE ABSOLUE : mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : mineure

- Mesures d'atténuation

Pour atténuer cet impact il est recommandé de prendre les mesures suivantes :

- Faire des visites techniques des engins et véhicules utilisés conformément à la réglementation en vigueur ;
- Éteindre systématiquement les moteurs des engins et véhicules lorsqu'ils ne sont pas en fonction ;
- Limiter les vitesses des véhicules à l'entrée et à la sortie des chantiers.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Avec la mise en œuvre des différentes mesures environnementales préconisées, l'importance de l'impact résiduel a été évaluée non significative.

Nuisances sonores

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Les activités comme la circulation des véhicules seront source de bruit. Le personnel de l'entreprise et les populations riveraines pourront être affectés directement et de façon ponctuelle et périodique par cet impact.

Cet impact négatif de courte durée, est certain de se produire dans tout chantier de construction et son effet est perceptible au voisinage immédiat des zones traversées par les véhicules.

IMPORTANCE ABSOLUE : mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : mineure

- Mesures d'atténuation

Cet impact est inévitable, pour préserver la santé, la tranquillité des ouvriers et des populations riveraines, il faut :

- Sensibiliser les conducteurs sur le respect des instructions relatives à l'utilisation des klaxons à la traversée des villages de jour comme de nuit ;
- Éteindre les moteurs des engins et véhicules à l'arrêt.
- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Si les dispositions ainsi préconisées sont prises en compte l'importance de l'impact résiduel deviendra *non significative*.

Pollution des sols

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Les déversements accidentels sur les chantiers et les bases vies, des carburants, des lubrifiants, des huiles de vidange, des boues de vidange, peuvent contribuer à la contamination des sols.

La dégradation et la contamination des sols vont se produire *certainement* à Ngombè (*faible intensité*). Cet impact sera *ponctuel* dans la mesure où il restera confiné aux périmètres des sols pollués ou dégradés. Il sera de *courte durée* puisqu'il se manifestera seulement pendant la phase de déversement anarchique. Par ailleurs, les sols ainsi exposés notamment ceux situés dans l'emprise n'auront plus aucune valeur pour les activités agricoles.

IMPORTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation

Les mesures à prendre pour réduire les effets de cet impact sont les suivantes :

En ce qui concerne la contamination des sols par les produits d'hydrocarbures et des produits chimiques :

- laver les voitures dans des stations équipées pour de telles opérations ;
- vidanger des véhicules et engins dans les établissements agréés ;
- stocker et transporter le carburant et les huiles dans des récipients étanches (bidons) et les entreposer sur des surfaces bétonnées et à l'abri des intempéries ;
- récupérer les huiles usées pour leur recyclage ;
- utiliser les produits dépolluants en cas de déversement accidentel ;

En ce qui concerne la gestion des déchets :

- mettre des bacs à ordures au niveau de la base vie et les sachets à déchets dans les véhicules ;
- négocier les contrats de récupération de certains déchets solides (câbles, ferraille et vieux pneus) avec les artisans locaux et les industriels.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Si ces mesures d'atténuation sont correctement mises en œuvre, l'importance de l'impact résiduel deviendra *mineure*.

Contamination des eaux de surface

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Les boues de vidange, les hydrocarbures déversés accidentellement ou non au sol sont susceptibles d'atteindre les cours d'eau environnants à travers les eaux de ruissellement entraînant de ce fait la contamination des eaux de surface.

Cet impact est indirect à Ngombè car, il ne peut se manifester qu'après que les eaux de pluie aient entraîné des produits déversés au sol. Cet impact est incertain et ponctuel, mais peut prendre une grande ampleur s'il est négligé. Il est de faible intensité de par les quantités de produits concernés et de courte durée.

IMPORTANCE ABSOLUE : Majeure.

IMPORTANCE RELATIVE : Majeure

La valeur de cet impact est d'autant majeure que le réseau hydrographique de la zone du projet est très dense et la nappe affleurant.

- Mesures d'atténuation

Pour atténuer cet impact, les mesures préconisées suivantes devront s'appliquer :

- respecter les bonnes pratiques de manipulation des produits ;
- sensibiliser le personnel à lutter contre les déversements anarchiques desdits produits ;
- stocker et transporter le carburant et les huiles dans des récipients étanches et les entreposer sur des surfaces bétonnées et à l'abri des intempéries ;
- récupérer les huiles usées pour leur recyclage ou réutilisation ;
- utiliser les produits dépolluants en cas de déversement accidentel ;
- éviter le déversement au sol des produits de badigeonnage des poteaux.
- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'application de ces mesures d'atténuation rendra l'importance de *l'impact résiduel non significative*.

Perte de la qualité des eaux souterraines

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

A Ngombè, les produits de contamination du sol peuvent être entraînés par les eaux de pluie dans les profondeurs pour souiller les eaux souterraines. Néanmoins, ces souillures seront ponctuelles, de faible intensité et de courte durée compte tenu de la quantité de produits susceptibles d'être infiltrés et de la période de réalisation des travaux.

IMPORTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation

Pour atténuer cet impact, les mesures préconisées sont les suivantes :

- vidanger les véhicules et engins dans les stations ;
- stocker et transporter le carburant et les lubrifiants dans des récipients étanches et les entreposer sur des surfaces bétonnées à l'abri des intempéries ;
- récupérer les huiles usées pour leur recyclage ;
- éviter le déversement au sol des produits de badigeonnage des poteaux.
- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'importance de l'impact résiduel est envisagée non significative pour les deux raisons suivantes :

- bien que l'eau soit valorisée par les populations et la réglementation, les effets de l'impact demandent assez de temps pour atteindre la nappe et la quantité des produits susceptibles de polluer effectivement le sol est faible ;
- si les différentes mesures d'atténuation préconisées pour atténuer l'impact de la contamination des sols sont mises en œuvre, la nappe phréatique ne sera jamais affectée.

Modification du paysage

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

L'ouverture de la base vie, du piquetage et de la présence de l'unité de traitement des boues vont conduire à la modification du paysage et ainsi modifier la physionomie des zones du projet.

Cet impact inévitable est jugé négatif et direct car le paysage sera enlaidi. Il est cependant de faible intensité car ces activités ne modifieront pas de façon significative la physionomie du paysage résiduel. Il est de portée locale et de longue durée puisque l'emprise sera régulièrement entretenue pendant toute la phase d'exploitation. Il est réversible avec l'application d'un certain nombre de mesures.

IMPORTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation

Pour atténuer cet impact, le consultant préconise d'observer les règles suivantes :

- Former et sensibiliser les ouvriers en technique d'ouverture des pistes d'accès et d'abattage.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Avec l'application des mesures proposées, l'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne.

6.5.2. Impacts sur le milieu biologique

Destruction de la végétation

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

La mise en œuvre de certaines activités du projet entraînera la destruction du couvert végétal à Ngombè. Il s'agit notamment de l'ouverture de l'emprise et des voies d'accès, de l'abattage et l'élagage des arbres à Ngombè.

Cet impact est négatif et ses effets sont directs sur la végétation. Il est cependant de faible intensité car les dégagements seront circonscrits uniquement au niveau du site d'implantation de l'unité de traitement car les effets ne se ressentiront pas au-delà de la zone du projet. Cet impact est réversible car des mesures peuvent être prises pour l'atténuer.

IMPORTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation

Pour atténuer cet impact, il faudra prendre la mesure suivante :

- Plantation d'arbres,

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Avec l'application des mesures proposées, l'importance de l'impact résiduel est jugée *mineure*.

Perturbation de la faune et destruction de son habitat

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

La destruction de la végétation aura un effet négatif sur l'habitat des animaux suite à la destruction de leur milieu de vie. La contamination des eaux de surface par les hydrocarbures et les boues de vidange pourra affecter la santé des espèces aquatiques.

La tranquillité de la faune sauvage sera directement affectée. Les bruits diminueront considérablement avec la fin des travaux ; l'habitat se reconstituera peu à peu ; ainsi les animaux regagneront leur habitat à la fermeture du chantier. Mais la permanence de l'entretien pendant la phase d'exploitation continuera de perturber la tranquillité de la faune et prolongera ainsi les manifestations de cet impact même après la fin du projet, d'où sa durée jugée moyenne. Étant donné que la végétation ne sera surtout détruite qu'au niveau du site du projet, elle ne va donc pas entrer en profondeur dans l'habitat des animaux au point de le perturber de manière significative. De plus les activités du projet vont se dérouler de préférence en journée dans un milieu où la plupart des animaux sont de mœurs nocturnes ; de ce fait cet impact est de faible intensité et de portée ponctuelle.

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Mineure.

- Mesures d'atténuation

Pour réduire l'impact de la perturbation de la faune, il faudra :

- éviter les opérations d'entretien des machines la nuit ;
- sensibiliser les populations riveraines et les employés sur la lutte contre le braconnage.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'application des mesures d'atténuation préconisées permettra de rendre l'importance de l'impact résiduel non significative.

- ✚ **Appauvrissement de la faune**

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Il est redouté qu'avec la présence des ouvriers au chantier, la demande en viande de brousse augmente ce qui peut provoquer l'intensification des activités de chasse. Heureusement à Douala, la pression sur la faune ne risque pas d'être aussi forte grâce à la disponibilité de la viande de bœuf sur les marchés de tous les villages riverains au projet.

Cet impact probable ne pourra pas véritablement se ressentir (étendue ponctuelle) et sera d'intensité mineure.

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Mineure.

- Mesures d'atténuation :

Pour éviter ou atténuer cet impact, il faudra :

- sensibiliser les populations sur l'importance de la protection d'espèces vulnérables et menacées d'extinction ;
- sensibiliser les populations et les employés des sous-traitants sur la lutte anti-braconnage.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'application des mesures d'atténuation préconisées permettra de rendre l'importance de l'impact résiduel *non significative*.

- ✚ **Diminution des PFNL utiles aux populations**

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Il est probable qu'avec la présence des ouvriers au chantier, la demande en produits forestiers non ligneux (PFNL) tels que *Aframomum excarpum*, *Aphradirsia sp*, *Cola nitida*, *Coula edulis*, *Elaeis guineensis*, *Garcinia cola*, *Garcinia lucida*, *Gnetum africanum*, *Irvingia gabonensis*, *Monodora myristica*, *Piper guineense*, *Ricinodendron heudelotii*, *Scorodophleus Zenkeri*, *Tetrapleura tetraptera*, *Xylopia aethiopica*, *Zingiber officinalis* soit grande.

La durée de cet impact est jugée courte. Étant donné que la végétation ne sera surtout détruite qu'au niveau de l'implantation des unités de traitement des boues ; de ce fait cet impact est de faible intensité et de portée ponctuelle car il ne pourra se manifester que dans la zone du projet.

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Mineure.

- Mesures d'atténuation

Pour limiter le désagrément ou les conflits qui peuvent survenir de l'abattage des produits forestiers non ligneux, il est conseillé :

- d'identifier les propriétaires de ces arbres et les indemniser,
- d'informer les populations sur la nature des arbres à abattre afin qu'elles puissent récolter les produits à temps.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

La mise en œuvre de ces mesures permettra de réduire l'impact résiduel dont l'importance deviendra mineure.

6.5.3. Impacts sur le milieu humain et socio-économique

Destruction des maisons, des cultures et diminution des espaces cultivables

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Pendant la phase de construction, l'ouverture des sites du projet nécessitera une destruction systématique de toutes les cultures se trouvant dans l'emprise. Le passage récurrent des employés pourrait considérablement détruire les cultures dans les environs notamment au niveau des voies d'accès.

Cet impact est négatif, direct et inévitable. Il est de courte durée, car il ne se manifestera que pendant les temps des travaux. En outre, il est de portée locale et de moyenne intensité car la zone du projet ne comporte pas beaucoup de cultures pérennes, elle est dominée par des cultures annuelles dont la présence sur le terrain ne dure pas plus de quatre mois. Il est irréversible car cet espace entrera dans le domaine public.

IMPORTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation

Pour atténuer cet impact, il faudra :

- exécuter les travaux de construction en saison sèche ;
- respecter l'emprise comme le recommande le document d'utilité publique ;
- indemniser les propriétaires suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur au cas où les arbres détruiraient les plantations situées à la périphérie de l'emprise ;
- informer les populations et leur donner le temps de récolter leurs produits, si c'est possible avant le début du projet.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Malgré la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation ci-dessus préconisées, l'importance de l'impact résiduel est jugée majeure dans la mesure où les populations auront perdu leurs terres et la production va baisser. Cependant, elles pourront continuer à les utiliser pour la pratique des cultures basses.

Risque de profanation et de dégradation du patrimoine culturel et archéologique

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Des risques de profanation et de destruction des tombeaux subsistent. Par ailleurs, l'ouverture des voies d'accès et les travaux de fouille sont susceptibles d'entamer le patrimoine culturel et archéologique.

Il est direct et probable que cela se manifeste du fait que la zone est habitée. Cet impact est de longue durée car les populations en seront affectées même après la fin du projet. L'étendue est ponctuel car cet impact ne se ressentira pas au-delà de la localité d'implantation du projet et affectera très peu d'individus.

L'intensité de cet impact est faible car l'atteinte du patrimoine sera peu perceptible. Une fois détruit, il sera difficile de reconstituer le patrimoine culturel, c'est ce qui confère le caractère irréversible à l'impact.

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Mineure

- Mesures d'atténuation

- Sensibiliser le personnel sur les us et coutumes des populations locales riveraines relatifs aux sites sacrés,
- Recenser les tombes et sites sacrés en collaboration avec les représentants désignés des populations et les marquer avant le début des travaux ;

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'application des mesures d'atténuation préconisées permettra de rendre l'importance de l'impact résiduel mineur.

Risques de dégradation des infrastructures routières

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

La circulation répétée des véhicules pour le transport du personnel et des matériels d'équipements lors de la construction en surcharge accélèrera la dégradation des routes en terre empruntées, notamment en saison des pluies ce qui viendra aggraver la situation actuelle des routes déjà dégradé par le trafic.

Les dégradations routières sont un facteur multiplicateur des accidents de circulation. C'est donc un impact négatif et direct. Il est probable qu'elles se manifestent car les pistes et routes sont en terre et de bon état.

Cet impact est de courte durée, de portée ponctuelle et d'intensité faible. Il est d'une très grande importance car la protection du patrimoine routier national est régie par la Loi n°96/07 du 8 avril 1996. Cette loi fixe le poids total autorisé en charge et à la charge à l'essieu, les modalités de contrôle de la conformité y relatives ainsi que les sanctions applicables en cas d'infractions à la loi. Sur le plan socioéconomique, la route est un vecteur de développement car elle favorise le transport et le déplacement des biens et des personnes.

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Mineure

- Mesures d'atténuation
- Respecter le poids des charges à l'essieu ;
- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Les intérêts privés prévalant très souvent sur les intérêts collectifs, il est accordé très peu d'importance à la préservation des biens publics. Par conséquent, l'importance de l'impact résiduel est moyenne.

Risque de propagation des IST et du VIH/SIDA

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

L'arrivée des employés d'horizons divers dans la zone du projet augmentera probablement le taux de prévalence des infections sexuellement transmissibles (IST) et du VIH/SIDA ; Cet impact négatif pour la société humaine n'est pas directement lié aux activités du projet, et la présence des comités de lutte contre le VIH/SIDA dans les localités du projet le prouve.

Cet impact est réel et peut atteindre toute l'étendue du territoire national. Il est de longue durée et de forte intensité car même après la fin des travaux, les personnes affectées notamment par le VIH/SIDA ou par les IST mal traitées pourront continuer de souffrir de la maladie et par conséquent de poursuivre sa propagation au-delà de la zone du projet. Il est *réversible* pour les IST mais *irréversible* pour le VIH/SIDA car une fois le virus contracté, l'individu vit avec et il est même susceptible de contaminer d'autres personnes.

Il est valorisé par des structures internationales et nationales telles que l'ONUSIDA, les Synergies Africaines, le Groupe Technique Provincial (GTP), le Comité National de Lutte contre le SIDA (CNLS) et les Comités Locaux de Lutte contre le SIDA (CLLS).

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Mineure

- Mesures d'atténuation
- Comme mesures d'atténuation, il faudrait organiser des campagnes de sensibilisation des populations, il faudra :
- sensibiliser les populations riveraines et le personnel du chantier sur la prévention des IST/VIH/SIDA avant le début de la phase de construction et pendant cette phase.
 - distribuer les préservatifs aux employés ;
 - encourager le dépistage volontaire

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Les mesures proposées ci-dessus permettront de réduire considérablement cet impact. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel deviendra *mineure*.

Augmentation des accidents et de l'insécurité

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Les activités susceptibles de causer les accidents aussi bien chez les ouvriers que chez les populations sont les suivantes :

- l'utilisation des véhicules pour le transport du personnel et du matériel, des machines et le trafic pourront causer des accidents de circulation;
- le non-respect des instructions de sécurité tout comme l'irrégularité dans le port des EPI, exposent les ouvriers aux blessures et aux accidents corporels de toutes sortes.

Cet impact est susceptible de se produire pendant toute la durée de vie du projet. Un accident pourrait se produire lors des diverses interventions de maintenance. Sa portée est régionale car cet impact peut aussi avoir des répercussions sur les axes reliant le site de stockage de matériel au lieu d'importation (Douala) et de faible intensité.

IMPORTANCE ABSOLUE : Mineure.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation

Les mesures suivantes sont à respecter :

- veiller à la limitation des vitesses à 30 km/h lors à la traversée des agglomérations et des écoles ;
- sensibiliser les riverains et les transporteurs sur les conséquences liées à l'excès de vitesse et sur les risques d'électrocution ;
- former les employés en matière de sécurité et risques ;
- veiller au respect du port des équipements de sécurité distribués ;
- mettre des panneaux de signalisation à proximité des zones des travaux (100 m environ).
- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

La mise en œuvre de ces différentes mesures d'atténuation rendra l'importance de l'impact résiduel non significative.

Risques de conflits

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Plusieurs conflits peuvent survenir pendant la construction et même après la mise en exploitation des unités. Il ressort des entretiens menés par le consultant au niveau des autorités administratives, traditionnelles et au niveau des populations et des leaders d'opinion, que les sources de conflits pendant la phase de construction pourront porter sur les faits suivants :

- l'absence de clarté dans le processus de recrutement et ou la non implication des populations riveraines dans les équipes des entreprises exécutantes pendant la construction ;
- les modalités de réquisitions des terres et de destruction des biens mis en causes par le projet ;
- les valeurs attribuées aux biens à détruire, les indemnités et compensations qui y sont associées.
- Conflits entre les travailleurs locaux et les entreprises de réalisation des travaux pour non-paiement des salaires dus.
- Non-paiement des créances dues aux commerçants locaux par les employés des entreprises de construction,

Tous ces désagréments ont des impacts majeurs car ils sont des sources potentielles de graves conflits.

Les revendications sont dues à :

- L'inexistence de disposition légale en matière de protection de l'environnement et de la nature qui impose qu'un certain nombre de conditionnalités soient remplies chaque fois qu'un arbre doit être abattu dans une localité ;
- L'ouverture des pistes et de fouilles peut porter atteinte aux cultures des populations ou aux tombes ;
- Le recrutement de la main d'œuvre locale est une source potentielle de conflit surtout si la procédure n'est pas transparente et n'est pas connue des populations ;
- La présence de la main d'œuvre étrangère est une source potentielle de conflit du fait qu'elle ne connaît pas les us et coutumes des populations locales. Elle pourrait contribuer à la dépravation des mœurs de la région.

L'augmentation des conflits est un impact qui n'est pas directement lié aux activités du projet et est de nature négative étant donné que les conflits ne construisent pas. Cet impact est probable, de longue durée car il pourrait se manifester de manière permanente. Il est de portée locale et d'intensité moyenne au regard du nombre de personnes affectées (toute la population de la zone du projet).

IMPORTANTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANTANCE RELATIVE : Moyenne

• Mesures d'atténuation

Pour atténuer l'impact de l'augmentation des conflits, un ensemble de mesures est nécessaire. Ces mesures consistent :

Au niveau des populations à :

- rendre transparente la procédure de recrutement et privilégier la main d'œuvre locale pour les tâches qui correspondent aux profils disponibles chez les riverains ;
- sensibiliser les populations sur l'importance du projet, leurs devoirs ;
- informer et impliquer les autorités traditionnelles dans l'ensemble du processus ;
- mettre à la disposition des populations les barèmes de compensation (cultures et constructions).

Au niveau du futur exploitant à :

- créer un cadre de concertation entre l'administration de l'exploitant et les populations riveraines ;
- tenir compte des populations riveraines dans le recrutement de la main d'œuvre ;
- sensibiliser les ouvriers sur les droits d'usage des populations riveraines.

• Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'ensemble de ces mesures pourrait contribuer à réduire considérablement les conflits. Toutefois, certains conflits persisteront du fait qu'ils émanent même des lois et règlements définis par la République du Cameroun. Les aborder signifie que les lois et règlements sont modifiés, ce qui ne se fait pas du jour au lendemain. C'est notamment le cas de l'arrêté conjoint MINATD, MINADER et MINDAF définissant les modalités d'indemnisation, des droits d'usage consignés dans la Loi n°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche. L'ensemble de ces facteurs conduit à une évaluation de l'importance de l'impact résiduel mineure.

Création d'emplois et augmentation des revenus

• Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

Le recrutement de la main d'œuvre offrira l'opportunité aux populations riveraines d'avoir des emplois pour la plupart temporaires. Sont particulièrement concernés les emplois non qualifiés. Pour les postes où une expertise est requise, le personnel est recruté dans d'autres endroits du Cameroun, et même à l'extérieur du Cameroun. Les ouvriers recrutés verront leurs revenus augmenter. On aura également une augmentation des revenus des populations de la région du fait de la présence de la main d'œuvre qui va accroître la demande en produits agricoles, en PFNL et manufacturés.

Cet impact est de nature positive, avec une interaction directe car les travaux engendreront le recrutement des travailleurs locaux. L'intensité est faible car le nombre de personnes concernées sera moyen. La portée est ponctuelle car ne concerne en particulier que les villages traversés par le projet. Il est de courte durée car ne durera que le temps des travaux.

L'emploi est très valorisé. En effet, il existe plusieurs textes relatifs à la nature du contrat de travail au Cameroun pour protéger les employés (Exemple : Loi camerounaise n°92/007 du 14 avril 1992 portant code du travail, art 25(1) fixant les modalités d'exécution des contrats de travail (à durée déterminée ou indéterminée) et la Loi camerounaise n°96/577 du 15 juillet 1993 portant code du travail, art 1^{er} qui fixe les conditions d'emploi des travailleurs engagés à titre temporaire, occasionnel ou saisonnier). Sur le plan scientifique, l'emploi est un facteur indubitable du maintien de la santé mentale et physique d'un individu. Sur le plan socioculturel, il assure une certaine notoriété à la personne qui l'exerce puisqu'il lui attribue un statut et un rôle au sein de la communauté, de même qu'un confort et une indépendance certaine. De plus, une personne qui a un emploi fait vivre plusieurs personnes de sa famille.

IMPORTANCE ABSOLUE : Moyenne.

IMPORTANCE RELATIVE : Moyenne

- Mesures d'atténuation :

Pour optimiser cet impact, il faudra mettre en œuvre les mesures suivantes :

- recruter la main d'œuvre locale lorsqu'elle a les qualifications requises ;
- rendre transparente la politique de recrutement ;
- informer les populations sur les opportunités d'emplois qui leur sont offertes ;
- afficher les opportunités d'emplois qui sont offertes aux populations à des endroits de grande fréquentation en l'occurrence les chefferies, les marchés et les églises ;
- sensibiliser les populations sur les opportunités de marchés qui s'offrent à eux ;
- sensibiliser les populations à faire former leurs enfants dans les métiers de maintenances des installations électriques.
- Encourager la population à offrir des services payants aux travailleurs des entreprises de construction pendant la phase de construction des lignes.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

L'importance de l'impact résiduel a été évaluée mineure.

Développement des activités économiques

- Description des causes et manifestation de l'impact - Caractérisation et évaluation de l'impact

L'existence des deux unités donnera naissance à plusieurs activités génératrices de revenus pour les populations riveraines.

La présence de la main d'œuvre salariée occasionnera une augmentation de la consommation des produits locaux. C'est ainsi que de petits restaurants, des buvettes se développeront dans le périmètre de la zone de construction. Ces activités permettront aux populations de la région concernée d'accroître les revenus nécessaires à l'amélioration de leur cadre de vie et de réaliser leurs projets.

En outre, la présence de la main d'œuvre étrangère accroît la demande solvable en produits agricoles, d'élevage et de pêche. Il est possible que cette demande amène les riverains à développer la production des produits agricoles, d'élevage et de pêche. Ceci d'autant plus qu'il est interdit aux ouvriers de consommer du gibier. Ces produits destinés essentiellement à l'autoconsommation trouveront alors d'autres débouchés.

Après la construction des deux unités, la disponibilité de l'électricité pourra entraîner le développement de petits métiers utilisateurs de l'électricité tels que la soudure, le dépannage d'appareils électriques ; l'hôtellerie, et même l'industrialisation ce qui créera une demande en main d'œuvre et en formation professionnelle tels que la population l'a identifié pendant les enquêtes et les consultations publiques dans les localités du projet.

C'est un impact positif indirect très attendu. Il se manifestera pendant toute la phase de construction des deux unités et de leurs exploitations ; son effet sera donc de longue durée, bien que certaines activités reviennent plus ou moins à la normale après la fin du chantier. L'esprit d'entrepreneuriat étant très poussée chez les populations, son intensité est donc forte. Cet impact se manifestera au-delà de la zone du projet d'où une portée locale.

IMPORTANCE ABSOLUE : Majeure.

IMPORTANCE RELATIVE : Majeure

- Mesures d'optimisation

Les mesures préconisées pour cet impact sont des mesures d'optimisation qui consistent à :

- sensibiliser les populations sur les nouvelles opportunités de développement d'activités sources de revenus offertes par le projet ;
- informer les populations riveraines du départ des ouvriers d'une localité à l'autre.

- Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

En considérant la réversibilité de l'impact et le caractère non cumulatif, l'importance de l'impact résiduel est jugée *moyenne*, car les activités économiques des populations ne peuvent pas considérablement changer et se maintenir après la phase de construction.

✚ Amélioration du cadre et des conditions de vie des populations

• Description des causes et manifestation de l'impact- Caractérisation et évaluation de l'impact

Les emplois offerts permettront d'améliorer la qualité de vie des populations. Les populations riveraines et les autorités accordent une grande valeur à cet impact.

La présence de l'unité de traitement des boues aura de manière indirecte des effets positifs sur le cadre de vie des populations riveraines durant toute la durée de vie du projet. Grâce au courant électrique que la STBV amènera à Ngombè :

- la population pourra vivre dans un environnement éclairé de nuit et sécurisé contre les voleurs ;
- les élèves pourront mieux réviser leurs leçons de nuit, ce qui améliorera leurs résultats scolaires ;
- la population pourra utiliser les appareils électriques (réfrigérateur, congélateur, climatiseur, ventilateur, téléviseur, téléphone portable) ;
- la population pourra améliorer son niveau culturel grâce à l'accès à l'information, à l'actualité nationale et internationale, aux grands événements sportifs, au divertissement et à la culture, elle pourra mieux communiquer avec l'extérieur grâce à la téléphonie mobile ;
- les élèves pourront pratiquer l'informatique à l'école ;
- les adultes pourront s'instruire grâce à la création des cours du soir pour alphabétisation des adultes ;
- les centres de santé pourront mieux fonctionner, et ainsi offrir tous les services attendus par la population ;
- l'exode rural sera considérablement réduit grâce à l'attractivité des villages.

L'intensité de cet impact est forte et sa portée ponctuelle car il concerne l'ensemble des communautés riveraines.

La bataille quotidienne des populations est toujours d'améliorer leur manière de vivre, autrement dit, l'élément qualité de vie est valorisé par les populations.

IMPORTANTANCE ABSOLUE : Majeure.

IMPORTANTANCE RELATIVE : Majeure

• Mesures d'optimisation :

Pour optimiser l'impact de l'amélioration de la qualité de vie, les mesures suivantes sont nécessaires :

- sensibiliser les populations sur leurs droits et devoirs et sur les opportunités offertes par le projet ;
- fournir un courant d'une puissance convenable pour faire bénéficier à la population de la plupart des services attendus.

• Évaluation de l'impact résiduel :

L'exécution de ces mesures d'optimisation pourra contribuer à augmenter la qualité de vie des populations. Toutefois, les effets liés au projet resteront limités. C'est ainsi que l'importance de l'impact résiduel est évaluée *moyenne*.

6.5.4. Evaluation des pertes sur le site de la STBV de Ngombè

Le tableau ci-après donne l'évaluation des cultures sur le site.

Tableau 41. RÉCAPITULATIF DES INDEMNISATIONS DE NGOMBÈ

	INDEMNISATIONS (FCFA)	4 049 700
1	Indemnités des cultures vivrières sur le site de la STBV	2 100 000
2	Indemnités des cultures vivrières sur l'emprise de la route d'accès au site de la STBV	1 762 500
1	Coûts des semences améliorées désagrégées par personne affectée	187 200
	MISE EN ŒUVRE (FCFA)	1 750 000

1	Réunion de sensibilisation des personnes déplacées	250 000
2	Facilitation du personnel de l'Administration, des élus et de la chefferie	500 000
3	Suivi et Evaluation	1 000 000
TOTAL GENERAL		5 799 700 ⁵

Source : PSR de Ngombè

Bien que source de plusieurs impacts sur les constructions, le projet va permettre aux populations de bénéficier d'un cadre de vie plus sain et propice à leur épanouissement sanitaire, physique et social.

Conclusion

Le projet se réalise dans les zones fortement dégradées avec des forêts très perturbées. Dans le site de Ngombè, nous sommes en présence des jachères, un ancien champ abandonné de goyaviers occupe les $\frac{3}{4}$ du site tandis que les $\frac{1}{4}$ sont pratiquement occupés par les champs de pastèques en cours de récolte au moment de la mission. Dans le site, la construction des infrastructures va entraîner une perte mineure de la biodiversité. Les impacts sur la biodiversité restent moyens.

6.6. RISQUES ET MESURES DE PRÉVENTION

L'analyse des risques a pour but de recenser de façon exhaustive les situations dangereuses liées à l'exploitation des stations de traitement. Pour les besoins de l'étude de dangers, elle s'intéresse essentiellement aux effets sur le public et l'environnement de situations dangereuses pertinentes, c'est-à-dire pouvant conduire à un accident aux conséquences significatives. Elle vérifie que l'ensemble des dispositions de maîtrise des risques (prévention et protection) à mettre en œuvre sur le site permettent de réduire le niveau de risque. On distingue ici trois familles de risques (risques environnementaux, risques sanitaires et risques sécuritaires) susceptibles de se manifester pendant les différentes phases du projet (tableau 41).

Tableau 42. MATRICE D'INTERACTION ENTRE LES ACTIVITÉS /ÉLÉMENTS ET LES RISQUES POTENTIELS

Risques Éléments/activités	Risque Environnemental et social	Risque sécuritaire	Risque sanitaire
Phase de construction			
Travaux de défrichage		X	
Terrassements généraux		X	
Construction des voies de circulation		X	
Construction des bâtiments		X	
Travaux d'étanchéité, de plomberie et de Construction des lits plantés		X	
Opération de transport		X	
Transport des personnes		X	
Phase d'exploitation			
Transport des boues de vidange	X	X	X
Fonctionnement des appareils		X	X
Rejets des eaux usées (y compris lixiviats)	X		
Relation riverains / entrepreneur / employés	X		
Phase de surveillance			
Production du lixiviat			X

Risques d'accidents

⁵ Ces différentes indemnités sont déjà payées aux PAPS

- Description des causes et manifestations

Les ouvriers s'exposent à des risques divers. Les plus fréquents pourront résulter de la chute à partir d'un échafaudage, bien que les travaux ne soient pas de grande hauteur, de la manutention de la ferraille et des planches utilisées pour le projet pendant les travaux. Pendant l'exploitation, les travailleurs seront exposés aux accidents tels que blessures plus ou moins graves, chute de plein pied, affections respiratoires et oculaires.

Pendant les deux phases, les opérations de transport seront régulières, d'où les risques d'accidents de circulation.

Les impacts, en cas d'accident, sont graves car ils peuvent, dans des cas extrêmes, inclure le décès accidentel de travailleurs. Toutefois, les risques de ces cas extrêmes sont faibles compte tenu de l'ensemble des précautions prévues dans le cadre du projet de construction des stations de traitement des boues de vidange.

Cet impact est de nature négative. Le risque d'accidents sérieux durant les travaux de construction est peu probable, mais élevé pendant la phase d'exploitation. L'intensité est faible, la portée est ponctuelle et la durée correspond au court terme. Cet impact a une importance **mineure**.

Risque incendie

- Description des causes et manifestations

Le fonctionnement des engins lourds, des véhicules légers et des camions, des groupes électrogènes et autres machines nécessitent l'utilisation des carburants ou d'électricité. Ce sont des produits inflammables dont la manipulation expose à des risques d'incendie. Par ailleurs, pendant la circulation des engins de transport, les défaillances électriques peuvent également occasionner des incendies.

Pendant la phase d'exploitation, la production du biogaz pourrait entraîner des cas d'incendie au sein de la décharge s'il est en contact avec des sources de feu et des étincelles. En cas d'accident de circulation, des camions contenant des déchets inflammables pourraient occasionner un incendie.

Le risque d'incendie est un impact négatif et direct. Il est d'intensité faible et d'occurrence peu probable au vu des précautions prises dans l'utilisation des hydrocarbures et autres produits inflammables. Sa portée est ponctuelle du fait que l'incendie ne se produira qu'en un lieu donné. Il est susceptible de se manifester aussi longtemps que durera l'exploitation, d'où le court terme de sa portée. C'est un impact réversible, car le risque d'incendie disparaît avec la cessation des activités sources. La composante affectée à savoir l'homme et le matériel est hautement valorisée, car la survie de l'entreprise dépend du capital humain et matériel.

Les critères d'évaluation de la grille de FECTEAU appliqués à cet impact permettent d'obtenir une importance absolue **moyenne**. Il en est de même de l'importance relative.

- Mesures de prévention préconisées

- effectuer la maintenance de tous les appareils et installation électrique;
- installer des extincteurs dans toutes les zones sensibles;
- définir un point de rassemblement en cas d'incendie
- former et sensibiliser le personnel à l'utilisation des matériels de lutte contre incendie
- former le personnel aux interventions de premier secours

Risque de Pollution de la nappe phréatique

- Description des causes et manifestations

Les boues de vidange ayant occasionné la pollution des sols et des eaux superficielles seront susceptibles de s'infiltrer et d'atteindre les eaux souterraines à la faveur de la nature argilo-sableuse et de la porosité des sols de la zone du projet. Dans les connaissances actuelles, il n'existe aucun moyen de vérifier l'état d'une bache, aussitôt que les matériaux commencent à être déversés.

- Caractérisation et évaluation

La pollution des eaux souterraines est un impact négatif. L'interaction est indirecte car, il ne peut se manifester qu'à la suite d'un transport du polluant par les eaux d'infiltration vers la nappe souterraine et par la fuite des lixiviats. Par ailleurs, des faibles quantités des produits dangereux, en l'occurrence les lixiviats susceptibles de se déverser ou de s'infiltrer seront canalisées pour traitement. Sa portée est locale. Cependant, le danger restera permanent pendant toute la durée de vie du projet. L'impact est ainsi jugé de longue durée. L'occurrence de cet impact est peu probable, car les déversements et fuites ne pourront qu'être des incidents si toutes les mesures de protections sont mises en place. Il est jugé réversible puisque la nappe d'eau polluée pourra retrouver son état initial dans le temps. L'eau est une ressource hautement valorisée pour les mêmes raisons évoquées dans la pollution des eaux de surface. Il en est de même pour le caractère cumulatif de cet impact.

Les critères d'évaluation de l'importance absolue de l'impact permettent d'aboutir à une importance **moyenne**. Il en est de même de l'importance relative.

- Mesures de prévention préconisées

La protection des eaux souterraines consiste essentiellement à minimiser la production des lixiviats et à collecter et à traiter les lixiviats produits.

- Les lixiviats recueillis seront canalisés vers la station de traitement des lixiviats.

Risque d'intoxication alimentaire

- Description des causes et manifestations

Toutes les activités susceptibles d'émettre une pollution des eaux superficielles ou souterraines induisent un risque de problème de santé publique qu'est l'intoxication alimentaire. Les populations riveraines n'utilisent pas les eaux de rivières Nsapé et Nkombé comme eau de consommation ainsi que les eaux des puits et des forages à cause de l'éloignement des groupements. Mais il est probable que les cultivateurs qui ont les champs autour du site utilisent ces eaux pour la consommation pendant leur présence dans les champs, ou pour l'irrigation. La consommation des eaux ou des produits dérivés de la pêche contaminée par des produits chimiques toxiques, va affecter à différentes gravités et selon les réactions des différents organismes, l'état de santé des Hommes et des animaux. Le risque majeur ici est la mort. Mais sa probabilité négligeable.

- Caractérisation et évaluation

Cet impact est négatif, de forte intensité, locale selon l'importance des polluants dans l'eau et s'étend sur le moyen terme. Toutes ces caractéristiques conduisent à une importance relative **mineure**. Ce risque se produit à condition qu'il y ait pollution de la nappe phréatique.

Risque de propagation des MST/SIDA

- Description des causes et manifestations

La proximité entre les populations riveraines, les ouvriers et autre personnel du chantier est de nature à favoriser le vagabondage sexuel et des pratiques sexuelles à risque, avec à la clé, des risques de propagation des MST dont le Sida.

- Caractérisation et évaluation

Son ampleur est moyen au regard du nombre d'ouvriers que le projet mobilisera, sa portée est locale et sa durée de long terme. Il en résulte un impact d'importance absolue mineure. Mais en raison des préoccupations que représente le SIDA, l'importance relative est **moindre**.

-  **Risque de conflits et criminalité**

- Description des causes et manifestations

Les conflits pourront mettre en scène les populations et l'exécutant des travaux. Les principales sources de ces conflits portent sur :

- la délimitation de la zone de projet ;
- le non recrutement des jeunes des villages riverains;
- les accidents de la circulation (dommages sur les animaux et les personnes) ;
- les cultures détruites non dédommagées ou dédommagées insuffisamment;
- le non-respect des us et coutumes des populations locales.

Les manifestations des conflits pourront être diverses et pourraient comprendre : barrage de routes, violence physique et verbale, etc.

En outre, les conflits liés à la présence de la main d'œuvre étrangère au sein des populations locales pourront aboutir à des actes criminels. Les agressions et vols à main armée risqueront de se produire dans la zone pendant la période de la paie. Par ailleurs, la présence du personnel à la fin du projet pourrait accroître cette criminalité du fait que certains employés restés dans les villages, se trouvant sans emploi, pourront s'adonner à des actes de vols pour subvenir à leurs besoins vitaux.

- Caractérisation et évaluation

Le développement des conflits est un impact négatif d'interaction indirecte. Il est de portée locale car les conflits seront localisés dans les localités riveraines des stations. Sa durée est de long terme puisqu'il se manifestera aussi longtemps que durera l'exploitation si des mesures ne sont pas prises. L'intensité est moyenne. Etant donné que le conflit est une question sociale assez préoccupante des populations, la composante affectée est hautement valorisée, l'occurrence du risque est certaine. Les différents critères de la grille de FECTEAU permettent d'évaluer l'importance absolue de l'impact, **majeure**. Il en est de même de l'importance relative.

6.7. AUTRES MESURES D'ATTÉNUATION ET / OU DE BONIFICATION

On trouve ci-après une description des mesures techniques recommandées pour la prévention/atténuation et/ou bonification des impacts environnementaux et sociaux négatifs de la construction des stations de traitement des boues de vidange. Ces mesures sont agrégées dans le Plan de Gestion environnementale et Sociale.

Mesures sur l'air

- manipuler les boues de vidange avec précaution ;

- aménager un site pour le stationnement des camions vidangeurs pour évaluer les chutes des restes de boues encore dans les cuves ;
- prévoir une remise systématique d'EPI (Equipement de protection individuelle) conforme aux normes en vigueur aux ouvriers travaillant à des postes névralgiques ;
- limiter la vitesse de la traversée des villages et des chantiers à 30 km/h ;
- arroser les pistes aux endroits sensibles ;
- utiliser des carburants et lubrifiants de bonne qualité, conformes aux normes en vigueur ;
- utiliser les véhicules de transport dotés d'un système de sécurité conforme aux normes fixées pour le transport de cette catégorie de déchets ;
- couverture définitive des casiers en fin d'exploitation avec un dispositif adéquat ;
- utiliser, autant que faire se peut, des véhicules et des machines équipés de jauge de niveau.

Mesures sur les sols

- éviter le déversement de béton, d'hydrocarbures et autres produits dangereux et produits chimiques sur le sol ;
- gérer de manière appropriée les restes de peinture des bâtiments ainsi que les pots vides en évitant de les laisser traîner, et en tenir compte dans la gestion des déchets ;
- mettre en place des mesures de protection collective ;
- prévoir des fosses septiques et des latrines conformes ;
- planifier les travaux en période appropriée, notamment en saison sèche ;
- éviter le mélange de la couche superficielle du sol aux autres couches lors des travaux de terrassement afin de permettre le régéage ultérieur de la terre végétale lors de la remise en état du site ;
- mettre en place un système approprié d'évacuation des eaux de ruissellement ;
- mettre en place un système approprié d'évacuation des lixiviats ;
- mettre en place des techniques pour éviter le contact des boues de vidange avec les eaux de pluie.

Mesures sur l'eau

- prévoir le drainage des eaux vers des bassins de sédimentation ainsi qu'un traitement des eaux pour compenser la perte d'acidité avant le rejet dans la nature ;
- prévoir des fosses septiques et des latrines appropriées ;
- entretenir les véhicules et machines sur des aires d'entretien étanches, équipées de dispositifs de décantation des eaux ;
- collecter les différents déchets dangereux et autres produits chimiques issus du laboratoire et les diriger vers les filières de recyclage de la station ;
- prévoir les dispositifs de collecte et traitement des lixiviats ;
- prévoir un système drainage en dessous des lits plantés afin d'évacuer les lixiviats vers les dispositifs de traitement ;
- prévoir un dispositif d'imperméabilisation du fond et des parois des casiers ;
- prévoir un dispositif de couverture finale du casier à la fin de l'exploitation.

Mesures sur le paysage

- construire des bâtiments enjolivant le site du projet ;
- réhabiliter le site

Mesures socio-économiques

- se conformer à la réglementation en matière de sécurité sur les chantiers de construction ;
- recourir aux populations riveraines pour le recrutement des ouvriers pendant la phase construction et d'exploitation ;

- mettre en œuvre les mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité au travail, présentées dans un Plan hygiène/sécurité. Ces mesures devraient notamment induire l'utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI) par les employés ;
- la formation en hygiène/santé-sécurité ;
- élaborer un plan d'évacuation médicale d'urgence pour les différents types d'accidents ;
- disposer d'équipements de communication et de protection incendie ;
- élaborer, afficher sur le chantier le suivi de mise en œuvre des mesures préventives et restrictives liées au projet ;
- privilégier le recours à une haute intensité de main-d'œuvre (HIMO),
- inventorier et qualifier la main d'œuvre disponible dans les villages et assurer une large diffusion des postes et qualifications recherchés ; si nécessaire former la main d'œuvre recrutée ;
- sensibiliser les populations riveraines et les ouvriers aux MST/SIDA ;
- encadrer les activités de restauration autour du chantier, notamment en termes de qualité des produits et de respect de l'interdiction de consommation de viande de brousse ;
- contrôler la qualité de l'eau de boisson et / ou de consommation ;
- sensibiliser les travailleurs, les restaurateurs, etc., au respect de la chaîne du froid, aux règles d'hygiène et à la gestion des déchets ;
- favoriser la création d'activités parallèles génératrices de revenus ;
- indemniser les populations dans les cas de destruction de terrain, de culture et du patrimoine culturel;
- construire des forages au bénéfice des populations de la localité de Ngombè;
- construire des écoles;
- construire un stade de football;
- construire un marché;
- construire un foyer culturel.

NB : si ces mesures sont mises en application, l'impact résiduel sera mineur.

6.8. IMPACTS CUMULATIFS

Dans le site de Ngombè, il est possible qu'un centre d'enfouissement technique ; qu'un centre de stockage des déchets industriels et qu'une station d'épuration des eaux usées se met également en place.

Les trois infrastructures vont engendrer quatre impacts cumulatifs. On peut citer :

- les impacts sur le milieu physique notamment les impacts sur l'air et l'eau (pollution de l'air, pollution du sol et pollution de la nappe) ;
- les impacts sur le sol (pollutions diverses) ;
- les impacts sur le milieu biologique (destruction du couvert végétal, perturbation de la faune etc.) ;
- les impacts sur le milieu socioéconomique (pertes des biens, dégradations des voies d'accès, migrations, emplois, maladies, transport, etc.)

Parmi ces impacts cumulés, l'on dégage trois impacts majeurs à savoir :

- Pollution de l'air qui va se manifester par la propagation des maladies respiratoires et cutanées
- Pollution de l'eau qui va entraîner les maladies hydriques ;
- Pollution du sol qui occasionne la contamination du sol et affecte la fertilité de ce dernier.

Le tableau suivant présente les impacts cumulatifs majeurs/moyens et leurs mesures d'atténuation :

Tableau 43. IMPACTS CUMULATIFS MAJEURS/MOYENS ET LEURS MESURES D'ATTÉNUATION

Impacts cumulatifs	Mesures
Pollution de l'air qui va se manifester par la propagation des maladies respiratoires et cutanées	La revégétalisation du site, si possible avec les plantes odorantes, les fleurs pour inverser la pollution de l'air
Pollution du sol qui occasionne la contamination du sol et affecte la fertilité de ce dernier	Bétonner l'ensemble du site pour éviter les infiltrations d'eau polluée

Tous ces impacts ont des conséquences sur la présence de nombreux insectes attirés par des odeurs, une faune adaptée aux milieux pollués vecteurs de nombreuses maladies pouvant se propager vers d'autres régions avec du fait de la proximité des milieux côtiers où on signale la présence des oiseaux migrateurs, perte de la biodiversité végétale et animale sensible à la pollution et la recolonisation du milieu par des espèces nouvelles et envahissantes.

7. SYNTHÈSE DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE (PGES)

Le tableau des pages suivantes présente la synthèse du PGES avec les différentes mesures à mettre en œuvre, les impacts concernés, l'objectif de chaque mesure, les tâches, les acteurs de mise en œuvre et de suivi, les indicateurs de suivi, le calendrier de mise en œuvre et le coût des mesures.

7.1. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE NGOMBE

Le **Error! Reference source not found.** présente le plan de gestion environnementale et sociale du projet de la station de traitement des boues de vidange de Ngombè tandis que la Figure 19. présente le chronogramme de sa mise en œuvre.

Tableau 44. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU SOUS-PROJET DE CONSTRUCTION DE LA STBV DE NGOMBE

Elément du milieu	Impacts	Mesures	Action	Acteur de la mise en œuvre	Acteurs de suivi	Indicateur objectivement vérifiable	Coût de mise en œuvre
Agriculture	Développement des activités agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • privilégier les locaux dans la distribution des boues recyclées (engrais) 	stocker et distribuer les engrais produits aux locaux	GIC	CUD/PDVI	quantité d'engrais distribué	Pm
Emploi	Création d'emplois	<ul style="list-style-type: none"> • privilégier le recours à une haute intensité de main-d'œuvre (HIMO), • sensibiliser les populations sur les emplois générés par le projet ; • constituer si possible une liste de compétence locale disponible ; • à compétence égale, privilégier les locaux pendant la phase de construction et même d'exploitation. 	recruter les locaux	Projet	CUD/PDVI	Nombre de locaux recrutés	Pm Sensibilisation : 1.000.000
Voie d'accès	Destruction du milieu biophysique et perturbation de l'environnement socioéconomique	Elaboration de l'EIES	Recruter un Consultant	Consultant	CUD/PDVI	Une EIES élaborée	30.000.000
		Elaboration du PSR	Recruter un Consultant	Consultant	CUD/PDVI	Un PSR élaborée	10.000.000
Economie	Développement des activités économiques	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser les conditions d'hygiène et de salubrité 	sensibiliser	CUD	CUD/PDVI	Nombre de séances de sensibilisation	Pm
	Augmentation des recettes de l'Etat	<ul style="list-style-type: none"> • définir un cadre réglementaire 	élaborer un cadre réglementaire	CUD	CUD/PDVI	01 cadre réglementaire élaboré	Pm

Cadre de vie	Amélioration du cadre de vie	<ul style="list-style-type: none"> encadrer les activités de restauration autour du site ; sensibiliser les travailleurs, les restaurateurs, etc., au respect de la chaîne du froid, aux règles d'hygiène et à la gestion des déchets ; favoriser la création d'activités parallèles génératrices de revenus ; étendre le réseau CDE ou construire des forages au bénéfice des populations; aménager les routes ; Construire une ligne de transport électrique 	Construire la station de traitement des boues de vidange	CAM SAN	CUD et MINEE	01 station de traitement des boues de vidange	25 000 000 pour la sensibilisation ; Pm pour les autres mesures
	Commodité du cadre de vie	<ul style="list-style-type: none"> réaliser le projet ; assurer la maintenance des équipements et le suivi périodique ; associer le MINMIDT dans le choix des équipements, le contrôle de la qualité des matériaux et des équipements ; si les équipements sont à pression de gaz ou à vapeur d'eau, se conformer à la loi n° 98/020/24 décembre 1998 classer en tant que établissement dangereux, se conformer à la loi 98/015/14 juillet 1998. 	Construire la station de traitement des boues de vidange	CAM SAN	CUD/PDVI et MINEE	01 station de traitement des boues de vidange	Pm Information des autorités administratives : 400.000

	Amélioration des conditions d'hygiène et de salubrité	<ul style="list-style-type: none"> mettre sur pied un système de gestion des déchets pendant la construction et l'exploitation de la station; respecter les normes HSE pendant la construction et l'exploitation de la station ; sensibiliser et former les travailleurs en HSE ; assurer la maintenance des équipements et le suivi périodique ; encourager la mise en place des comités d'hygiène et d'assainissement dans les villages autour du projet. 	Construire la station de traitement des boues de vidange; mettre en place des normes HSE; acheter les équipements adéquats; mise en place des comités d'hygiène	• CAM SAN	• CUD/PDVI MINEE et	• 01 station de traitement des boues de vidange	Pm Sensibilisation : 1.100.000
Education	Amélioration des conditions de la recherche scientifique	• faciliter l'accès aux sources d'information	Construire la station de traitement des boues de vidange	• CAM SAN	CUD/PDVI MINEE et	• 02 centres de documentations créés	Pm
Air	Pollution de l'air par les poussières et les gaz d'échappement (monoxyde de carbone)	<ul style="list-style-type: none"> limitation de vitesse ; maintenance et contrôle des équipements de transport ; arroser régulièrement pour éviter les soulèvements des poussières installation d'appareils de mesure de la qualité de l'air (COx, NOx, H2S, O3, humidité, température, poussières et gaz) 	<ul style="list-style-type: none"> mettre en place la signalisation routière; arrosage Acheter les appareils de mesure de la qualité de l'air 	• CAM SAN/Mission de contrôle	CUD/PDVI MINEE et	<ul style="list-style-type: none"> nombre de plaintes enregistrés présence sur le site des appareils de mesure de la qualité de l'air 	Analyse de l'air : 1 500 000 FCFA

Sol	Pollution du sol due à la mauvaise gestion des déchets solides et liquides	<ul style="list-style-type: none"> • construire une plate-forme en béton pour l'entretien des équipements roulants et stockage des hydrocarbures et lubrifiants • Disposer des bacs de stockage des déchets • Analyser périodiquement du sol (Cr, Fe, Zn, Cu, Ni, phénols, HCT, huiles et graisses, CN, Hg, pH eau et pHKCl, CEC, taux de saturation, Cd, As, MO, CO, Ca, Na, K, Mg, Pb) 	Entreprise	• CUD/PDVI MINEE et	<ul style="list-style-type: none"> • plateforme construire et nombre de bacs à ordures mis en place • nombre de prélèvements (10) • Mini laboratoire d'analyse sur le site 	<ul style="list-style-type: none"> • Pm • Bacs de récupération : 800.000 • Transfert des huiles : 1.000.000 • Analyse du sol : 2 490 000 FCFA 	
	Erosion et sédimentation des sols	<ul style="list-style-type: none"> • végétaliser les espaces libres dans le site ; • aménager les pistes de circulation interne dans le site ; • stabiliser les sols 	Entreprise	CUD/PDVI MINEE et	Superficie revégétalisée	Pm	
Faune	Perturbation de la faune	• mener les activités dans le site pendant les heures réglementaires et respecter les délais.	sensibiliser	• ONG	• CUD/PDVI-MINFOF	• Nombre de séances de sensibilisation	Pm
Flore	Destruction de la flore	• reboiser les abords du site	• Reboiser	• ONG	• CUD/PDVI MINFOF	• Nombre d'arbres plantés	Pm

Eau	Pollution des eaux de surface et de la nappe	<ul style="list-style-type: none"> • respecter les normes de rejet des eaux dans la nature ; • contrôler les équipements et engins de construction et d'exploitation ; • respecter les normes de construction • contrôler, suivre l'activité et se conformer • contrôle périodique de la qualité de l'eau 	analyser périodiquement les eaux (DCO, DBO, MEST, NTK, NO3, NO2, Cl, PO4, Cr IV, Fe, Zn, Cu, Ni, P Total, Phénols, Hydrocarbures totaux, Huiles et graisses, F, CN totaux, Hg, pH, Eh, CND, TDS, Oxygène dissous, Salinité, Microbiologie et Bactériologie (CF, SF, E. Colis, Œufs Helminthes)	• CUD/MINE PDED	• MINEPDED	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de prélèvement (05) • Mini laboratoire d'analyse de l'eau sur le site 	<p>Pm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse périodique de l'eau : 2.500.000 • Affichage des directives : 400.000
Cultures	Destruction des cultures	<ul style="list-style-type: none"> • indemniser les populations dans les cas de destruction des cultures et autres; • assistance aux personnes vulnérables 	<ul style="list-style-type: none"> • Payer les indemnités 	• CUD/PDVI	• CUD	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de personnes indemnisées 	<p>de</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 100 000 • 1 200 000
Risques	Risque d'accidents professionnels	<ul style="list-style-type: none"> • se conformer à la réglementation en matière de sécurité sur les chantiers de construction ; • élaborer un plan d'évacuation médicale d'urgence pour les différents types d'accidents ; • former périodiquement et mettre en œuvre les mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité au travail, présentées dans un Plan hygiène-sécurité-environnement (HSE). Ces mesures devraient notamment induire l'utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI) par les employés et les visiteurs ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Recruter un responsable HSE 	• Entreprise et projet	• CUD/PDVI	<ul style="list-style-type: none"> • 01 responsable HSE recrute pendant la phase de construction et 01 responsable recruté pendant la phase d'opération 	<p>Pm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalisation des travaux : 600.000

	Risque de propagation des MST /SIDA	<ul style="list-style-type: none"> sensibiliser les populations riveraines et les ouvriers aux IST/MST/SIDA 	<ul style="list-style-type: none"> sensibiliser les populations riveraines et les ouvriers aux IST/MST/SIDA 	<ul style="list-style-type: none"> Entreprise et projet 	<ul style="list-style-type: none"> CUD/PDVI 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de personnes sensibilisées 	1 000 000
	Conflits et criminalité	<ul style="list-style-type: none"> promouvoir la mise en place d'un comité de vigilance dans le village ; recrutement d'une agence de gardiennage pour le site. 	<ul style="list-style-type: none"> mettre en place un comité de vigilance dans le village ; recruter une agence de gardiennage pour le site. 	<ul style="list-style-type: none"> Entreprise et projet 	<ul style="list-style-type: none"> CUD/PDVI 	<ul style="list-style-type: none"> Un comité de vigilance fonctionnel Une agence de gardiennage sur le site 	Pm
Renforcement des capacités	Augmentation des performances	<ul style="list-style-type: none"> Renforcement des capacités des cadres de CAM SAN 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un plan de formation 	<ul style="list-style-type: none"> Consultant 	<ul style="list-style-type: none"> CUD/PDVI 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de personnes formées 	2.000.000

7.2. COUT GLOBAL DE MISE EN ŒUVRE DU PGES DU SITE D'IMPLANTATION DE LA STBV DE NGOMBÈ

Pour le site de Ngombè, le budget incluant l'ensemble des mesures environnementales et de développement local, des coûts liés à la mise en œuvre et au suivi-évaluation de l'opération, s'élève à **305 450 000 (Trois cent cinq millions quatre cent cinquante mille) FCFA** et est détaillé dans le tableau qui suit, pour les six années du Projet.

Tableau 45. RÉCAPITULATIF DES COÛTS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES DU SITE DE NGOMBÈ

Activités	Actions	Périodicité				Total
		2016	2017	2018	2019	
Indemnités et mise en œuvre du PSR	A+B	2100000	1750000	-	-	3850000
Respect des clauses environnementales et sociales	C17+C18	-	30000000	-	-	30000000
	C1 à C4+C6 à C10+C12 à C18+C20 à C22	-	-	52600000	-	55600000
	C5+C11+C19	-	-	-	4500000	4500000
Adaptation aux changements climatiques et bonification du sous-projet	D1 à D5+D9	-	-	109000000	-	109000000
	D6 à D8	-	-	-	83500000	83500000
Audit environnemental et social	-	-	-	-	20000000	20000000
TOTAL	-	2100000	31750000	161600000	108000000	305450000

A	INDEMNISATIONS (FCFA)	2 100 000
A1	Indemnités des cultures vivrières	2 100 000
B	MISE EN ŒUVRE (FCFA)	1 750 000
B1	Réunion de sensibilisation des personnes déplacées	250 000
B2	Facilitation du personnel de l'Administration, des élus et de la chefferie	500 000
B3	Suivi et Evaluation	1 000 000
C	Respect des clauses et actions environnementales	87 100 000
C1	Réunion de lancement des travaux pour Information des autorités (administratives et traditionnelles) et des riverains	500 000
C2	Fourniture des Équipement de Protection Individuelle (EPI) aux employés	1 500 000
C3	Reprographies et affichage des Directives et du règlement intérieur de chantier	400 000
C4	Bac de récupération des huiles et produits chimiques	800 000
C5	Transfert et traitement des huiles usées vers une station agréée	1 000 000
C6	Recrutement de l'Ingénieur Social et Fonctionnement du Comité ad hoc local IEC et de gestion des conflits	Pm
C7	Signature et enregistrement des contrats de travail à toute recrue du chantier	2 000 000
C8	Recrutement d'au moins 2 Environnementalistes (Projet et Entreprise) pour le suivi de la mise en œuvre du PGES pendant les travaux	pm
C9	Sensibilisation et promotion des écogestes sur le chantier et sur les bureaux du	1 000 000

	projet	
C10	Mise en place des dispositifs anti-incendies sur le chantier, dans les bureaux et dans les véhicules et engins et sur les installations de la STBV après construction (extincteurs et RIA)	5 000 000
C11	Remise en état des sites perturbés (<i>végétalisation, reforestation, réhumification des sols dénudés, palissades vives et mortes en crêtes sur talus dangereux, rétablissement du lit des cours d'eau déviés, etc.</i>)	1 000 000
C12	Administration d'un vaccin anti-tétanique et d'un vaccin anti-cholérique à toute recrue du chantier	200 000
C13	Mise à dépôt des matériaux de construction	1 000 000
C14	Sensibilisation à la prévention des IST/VIH/SIDA et des désordres sociaux	10 600 000
C15	Renforcement des capacités des personnels, employés et riverains pour le suivi de la mise en œuvre et le suivi du PGES	5 000 000
C16	Mise en place des panneaux de Signalisation des travaux et de la circulation	600 000
C17	Etude d'impact environnemental et social des travaux d'aménagement de la voie	20 000 000
C18	PSR de la voie	10 000 000
C19	Analyse semestrielle des eaux de surface et eaux souterraines	2 500 000
C20	Signature d'une convention avec un centre hospitalier de la place pour la prise en charge préventive et curative des cas sanitaires ou d'accidents	10 000 000
C21	Distribution de l'eau potable aux employés	1 000 000
C22	Eclairage des sites	1 000 000
D	Adaptation au Changement climatique	175 500 000
D1	Gestion adéquate, valorisation en milieu jeune et évacuation tracée des déchets (<i>Tri à la base, compostage, production d'énergie organique pour les ménages, recyclage, etc.</i>)	35 000 000
D2	Installation des poubelles favorisant le tri à la base des déchets	2 000 000
D3	Abattage légal et encadré des arbres et mise à disposition des rebuts aux riverains	1 000 000
D4	Protection des eaux et des zones humides (<i>Haies vives , Agroforesterie, promotion de la pisciculture en milieu jeune</i>)	50 000 000
D5	Aménagement des latrines, douches et vestiaires écobioclimatiques au chantier	1 000 000
D6	Promotion des constructions d'infrastructures socio-communautaires écobioclimatiques dans la zone du chantier (<i>une école primaire et un centre de santé</i>)	25 000 000
D7	Sécurisation des emprises de la voie d'accès au site (<i>bornage et classement</i>)	8 500 000
D8	Bonification du projet par la construction d'une AEP et d'une ligne de transport électrique photovoltaïque	50 000 000
D9	Formation et sensibilisation des acteurs à l'adaptation aux changements climatiques	12 000 000
E	Audit environnemental et social du sous projet	20 000 000
TOTAL GENERAL		305 450 000

Les responsables de la mise en œuvre des différentes mesures préconisées ont été identifiés. Il s'agit principalement de : la CUD/PDVI, le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED), le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE), le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), le Ministère des Domaines du Cadastre et des Affaires Foncières (MINDCAF), le

Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation (MINATD), le Ministère de la Santé (MINSANTE) et le Ministère des Affaires Sociale (MINAS) Cf figure 17. Ces institutions pourront être appuyées par les populations locales (CPF, GIC, etc.), les ONG, les cabinets d'études et d'autres départements ministériels (MINEPIA, MINADER, etc.).

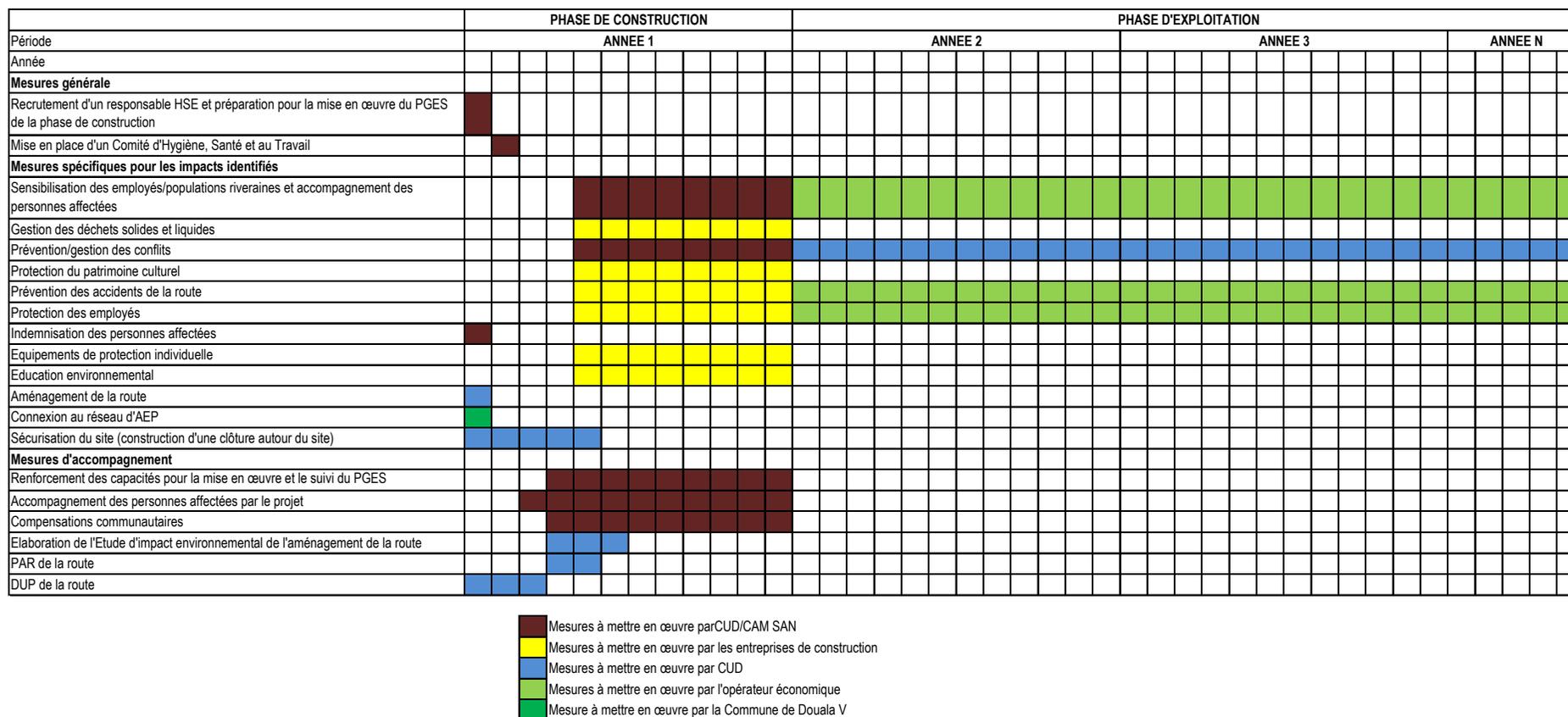


Figure 19. Chronogramme de mise en œuvre du PGES à Ngombé

7.3. SYNTHÈSE DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA VOIE D'ACCÈS AU SITE DE LA STBV DE NGOMBE

Le **tableau** de la page suivante présente une synthèse du plan de gestion environnementale et sociale, notamment avec les différentes mesures à mettre en œuvre, les impacts concernés, les objectifs des mesures, les tâches, les acteurs de mise en œuvre, les indicateurs et les acteurs de suivi, le calendrier et le coût des mesures.

Tableau 46. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU SOUS-PROJET DE CONSTRUCTION DE LA VOIE D'ACCES A LA STBV DE NGOMBÉ

Mesures à mettre en œuvre	Impacts concernés	Objectifs des mesures	Acteurs de mise en œuvre	Indicateurs	Acteurs de suivi	Calendrier	Coût de la mesure (FCFA)
Recrutement d'un socio-environmentaliste par l'entreprise	Tous les impacts	Assurer une bonne mise en œuvre des différentes mesures environnementales et sociales proposées	Directeur Général de l'entreprise	Présence du poste de responsable de l'environnement avec ses attributions bien définies dans l'organigramme de l'entreprise	MINEPDED (Délégué départemental du Wouri)	Dès le début de la mise en œuvre du PGES	PM
Développement du volet environnement dans le règlement intérieur de l'entreprise	Tous les impacts	Intégrer les considérations socio-environnementales dans les pratiques de l'entreprise et le comportement de ses employés	Responsable environnement de l'entreprise	Présence du règlement intérieur révisé intégrant toutes les préoccupations socio-environnementales Nombre de sanctions liées au non-respect des prescriptions environnementales	MINEPDED (Délégué départemental du Wouri)	Dès le début de la mise en œuvre du PGES	PM
Élaboration et mise en œuvre du programme de protection des milieux récepteurs (air, eau de surface, sol, végétation)	Pollution de l'air Nuisances sonores Modification du paysage Modification de la texture du sol Pollution des sols Modification du régime d'écoulement des eaux de surface et eaux de ruissellement Destruction de la végétation et perte de la biodiversité Perturbation et	Limitier la pollution de l'air, réduire la contamination des sols et des eaux, diminuer les nuisances sonores ainsi que les accidents Sensibiliser les sous-traitants au respect de la politique environnementale en vigueur	Entreprise et/ou Sous-traitants	présence des affiches et dépliants de sensibilisation, rapports de réunions, nombre de condoms vendus ou distribués, présence des clauses et des directives environnementales et sociales en vigueur	Audit sous-traitant Nombre de matériel rétrocedé Nombre de visites techniques Nombre et nom des stations agréées contractualisé	Dès le début jusqu'à à la fin des travaux	PM

	appauvrissement de la faune et des PFNL				es Largeur de l'emprise		
Entretien systématique des engins et véhicules utilisés	Pollution de l'air Pollution des sols Pollution des eaux de surface Pollution des eaux souterraines	Limiter la pollution de l'air, du sol, des eaux et les nuisances sonores ainsi que les accidents	Entreprise et ses sous-traitants	Fiches techniques d'entretien des véhicules et engins Certificats de visites techniques des véhicules et engins	Responsable Environnement de l'entreprise	Dès le début des travaux et pendant la phase d'exploitation	PM

Mesures à mettre en œuvre	Impacts concernés	Objectifs des mesures	Acteurs de mise en œuvre	Indicateurs	Acteurs de suivi	Calendrier	Coût de la mesure (FCFA)
Gestion des déchets solides et liquides	Pollution de l'air Pollution des sols Pollution des eaux de surface Pollution des eaux souterraines	Éviter la pollution du sol, de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines. Par ailleurs, cette mesure permet de réduire l'encombrement du sol avec des matériaux	Entreprise et ses sous-traitants	Contrats de sous-traitance pour la récupération et le recyclage des déchets Existence des bacs et de lieux aménagés pour le stockage des déchets	- Responsable Environnement de l'entreprise	Dès le début des travaux et pendant la phase d'exploitation	PM
Mise en place d'une politique sociale	Tous les impacts sociaux	Favoriser l'insertion sociale de l'entreprise et contribuer à rehausser sa visibilité sociale par l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines et la création d'un climat de convivialité entre l'entreprise et ces populations	Entreprise et sous-traitants	Pourcentage des locaux employés Nombre de personnes formées Nombre de visites d'études et de stages académiques accordés	Responsable Environnement de l'entreprise - Représentant des populations riveraines	Dès le début de la mise en œuvre du PGES	
Conditionnement de la sous-traitance au respect de la politique socio-environnementale de l'entreprise	Tous les impacts	S'assurer que les sous-traitants disposent de l'expertise pour mettre en œuvre les mesures environnementales	Sous-traitants Populations locales	Présence de la note d'information aux sous-traitants	- Responsable Environnement de l'entreprise - MINEPDED, MINFOF, autorités traditionnelles	Dès le début de la mise en œuvre du PGES	PM
Sensibilisation des employés, des populations	Pollution de l'air Nuisances sonores Modification du paysage Modification de la texture	Susciter une prise de conscience environnementale de la part des populations riveraines,	Sous-traitant de préférence une ONG spécialisée	Affiches et dépliants de sensibilisation Nombre de réunions de sensibilisation	- Environnementaliste de la mission de contrôle	Dès le début de la mise en œuvre du	4 300 000 FCFA

riveraines et des sous-traitants	du sol Pollution des sols Pollution des eaux de surface Destruction de la végétation et perte de la biodiversité Perturbation et appauvrissement de la faune et des PFNL Dépravation des mœurs Destruction du patrimoine culturel, familial et archéologique et des infrastructures sociales Conflits Insécurité Accidents de travail Augmentation du nombre de grossesses non désirées et du taux de prévalence des IST/SIDA Développement des infrastructures sociales Perte des animaux domestiques Renforcement des activités commerciales et valorisation du potentiel naturel et culturel Création d'opportunités	du personnel de l'entreprise et des sous-traitants, en vue d'atténuer les impacts négatifs et d'optimiser les impacts positifs.	dans la sensibilisation	Nombre de condoms vendus ou distribués Clauses et directives environnementales et sociales en vigueur disponibles	- Administrations concernées (MINEPDED, MINAS, MINFOF, MINSANTE, MINTP).	PGES	
---	---	---	-------------------------	--	--	------	--

	d'emploi et amélioration des revenus Développement des infrastructures économiques						
Élaboration et mise en place du système de sécurité prévention contre les accidents incendies	Pollution de l'air Nuisances sonores Pollution des sols Insécurité Accidents de travail Détérioration de la santé des employés	Limiter accidents, les incendies et les risques de toute sorte Diminuer les dommages engendrés par les accidents liés aux activités du chantier	Entreprise et ses Sous-traitants	Affiches indiquant les numéros utiles Nombre et nature des équipements de lutte contre l'incendie Nombre et qualité d'EPI distribués Nombre d'extincteurs au niveau des dépôts de carburant et dans les véhicules Nombre de personnel formé en matière de sécurité Nombre d'employés sanctionnés pour non-respect des consignes de sécurité Panneaux de signalisation Poste de responsable de sécurité opérationnel Nombre d'employés souffrant d'une maladie spécifique liée au travail	Environnementaliste de la mission de contrôle, MINEPDED, MINSANT, MINTP, MINTSS	Au début de la mise en œuvre du PGES et pendant toute la phase des travaux	A incorporer dans le coût du projet – Pour Mémoire
Protection des ouvriers	Accidents de travail Détérioration de la santé des employés	Diminuer les dommages engendrés par les accidents liés aux activités du chantier	Entreprise et sous-traitants	Présence d'un registre de décharge des équipements de travail Port des équipements par les ouvriers	Responsable Environnement de l'entreprise	Au début de la mise en œuvre du PGES	PM

				Présence des bâtis sur les engins Existence des terrassements des talus de déblai en escaliers sur les pistes à forte pente	MINTS S, MINTP, MINEP		
Prévention des conflits et réduction de la criminalité	1 Dépravation des mœurs Destruction du patrimoine culturel, familial et archéologique et des infrastructures sociales Conflits Insécurité Accidents de travail Détérioration de la santé des employés Augmentation du nombre de grossesses non désirées et du taux de prévalence et IST/ SIDA Perte des cultures et diminution des espaces cultivables Perte des animaux domestiques	limiter les rixes entre l'entreprise, le personnel, les populations riveraines et les autorités administratives et municipales d'une part et limiter la criminalité d'autre part	Entreprise et ses sous-traitants	Pourcentage des plaintes enregistrées par rapport à la violation des us et coutumes locaux Quittances de versement des indemnités Nombre des plaintes relatives au non-paiement des dettes formulées par les populations Pourcentage des locaux employés par l'entreprise Compte-rendu des réunions d'informations avec les populations tenues par l'entreprise ou ses sous-traitants ; Existence d'une plateforme de concertation pour la résolution des problèmes attestée par un document spécifiant ses missions Comptes rendus des réunions d'information des jeunes sur les activités sources de revenus Existence d'un organigramme	Populations riveraines MINDEF et MINATD	Dès le début de la mise en œuvre du PGES	500 000

				fonctionnelle au sein de l'entreprise définissant les tâches et responsabilités PV de réunions des Comités villageois			
Facilitation du transport et de communication pour le personnel	Dépravation des mœurs Conflits Insécurité Accidents de travail Détérioration de la santé des employés Augmentation du nombre de grossesses non désirées et du taux de prévalence et IST/ SIDA	- Permettre aux employés de rendre visite à leurs familles dans de bonnes conditions et/ou de communiquer avec elles Prévenir les névroses relationnelles et éviter les conflits entre les employés et les responsables de l'entreprise	Entreprise et sous-traitants	- Régularité des déplacements hebdomadaire des employés Présence d'un cahier de transmission et de réception des messages personnels par radio	Responsables des services administratifs du chantier	Dès le début de la mise en œuvre du PGES	PM
Contribution à l'amélioration du cadre et niveau de vie des populations	Développement des infrastructures sociales Destruction du patrimoine culturel, familial et archéologique et des infrastructures sociales Perte des cultures et diminution des espaces cultivables Renforcement de la commercialisation des produits agricoles et d'élevage Renforcement des activités commerciales et valorisation du potentiel	Favoriser l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines	Personnes et/ou populations affectées (PAP) Entreprise et/ou Sous-traitant	Proportion des populations locales recrutés et employés par l'entreprise et les sous-traitants Nombre et types d'infrastructures sociales et économiques nouvellement construite et/ou réhabilitées Nombre et nature des activités économiques nouvellement développées et/ou redynamisées	- Environnementaliste de la mission de contrôle	Dès le début de l'application du PGES	PM

	naturel et culturel Création d'opportunités d'emploi et amélioration des revenus Développement des infrastructures économiques						
Compensation des cultures, du patrimoine culturel, familial et des infrastructures sociales⁶	Destruction de la végétation et perte de la biodiversité Perturbation et appauvrissement de la faune et des PFNL Destruction du patrimoine culturel, familial et archéologique et des infrastructures sociales Conflits Développement des infrastructures sociales Perte des cultures et diminution des espaces cultivables Développement des infrastructures économiques	Éviter les conflits avec les populations riveraines Réparer les dommages engendrés Respecter les exigences légales et les standards internationaux et nationaux en matière de réquisitions de terres et des déplacements involontaires des personnes	Commission de constat et d'évaluation Personne affectée concernée Sous-traitant	Nombre de missions de la commission de constat et d'évaluation Nombre des plaintes enregistrées Présence des documents attestant la compensation des biens perdus Nombre des réunions d'information des populations tenues par le MINTP ou ses sous-traitants Plateforme de concertation créée et opérationnelle	- Environnem entaliste de la mission de contrôle - MINEPDED, MINAS, MINDCAF, MINADER, MINATD, MINTP	Avant le début des travaux de construction de la route	Inclus dans le coût global du PSR 1 762 500

⁶ Il est important de noter ici que ces compensations ont déjà été payé aux PAPs

COUT GLOBAL DE MISE EN ŒUVRE DU PGES DES VOIES D'ACCES AU SITE

Le coût total du PGES du sous-projet d'aménagement des voies d'accès s'élève à **6 562 500 FCFA** dont 4 300 000 FCFA de sensibilisation, 500 000 FCFA pour la prévention des conflits et la réduction de la criminalité et 1 762 500 pour les indemnités.

8. CAHIER DE CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES

Les clauses environnementales et sociales sont destinées à optimiser à travers l'entreprise des travaux retenue pour les travaux de construction de la station, la protection de l'environnement et du milieu socio-économique durant les diverses phases du projet.

Ces prescriptions portent sur toutes les activités pouvant être sources de nuisances environnementales et sociales sur le chantier des travaux et le voisinage immédiat.

8.1. RÈGLES GÉNÉRALES

Le Titulaire du marché devra accepter et appliquer les lois et règlements sur l'environnement en vigueur au Cameroun et les directives de la Banque Mondiale, bailleur de fonds du projet. Dans l'organisation journalière de son chantier, il devra prendre toutes les mesures appropriées en vue de minimiser les atteintes à l'environnement en appliquant les prescriptions du contrat et veiller à ce que son personnel, ses sous-traitants et toute personne en visite sur le chantier, les respectent et les appliquent.

L'Entrepreneur a les obligations environnementales et sociales suivantes :

- Préparation du PGES en conformité avec les obligations du CCES et avec les principes de la Norme ISO 14001 ou d'une Norme internationale équivalente reconnue ;
- Mise en œuvre du PGES pendant toute la période qui s'étend de la signature du contrat à la réception définitive des travaux par le Maître d'ouvrage ou son Délégué ;
- Mise en place d'une organisation et de moyens dédiés pour assurer : (i) la préparation de la documentation environnementale, (ii) le suivi environnemental et social des activités de construction, (iii) la définition des mesures correctives en situation de non-conformité ainsi que la prévention des non-conformités, (iv) la communication entre les diverses parties concernées ;
- Respect des critères de performance et des principes de bonnes pratiques environnementales et sociales définis dans le CCES ;
- Respect du cadre réglementaire Camerounais applicable à la protection des individus et de l'environnement ;
- Respect des Directives de la Banque Mondiale relatives à la Santé et la Sécurité ainsi que les Politiques de sauvegarde applicables de la Banque Mondiale.
- Transfert de l'intégralité des obligations environnementales et sociales à tous les sous-traitants (supply chain compliance).

8.1.1. Programme d'exécution

Le Titulaire devra établir et soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre un programme détaillé de gestion environnementale et sociale, comportant les indications suivantes :

■ Plan de Gestion Environnementale et sociale du Chantier (PGESC) ;

Le titulaire est tenu de fournir un Plan de Gestion Environnementale et sociale du Chantier (PGESC) dans un délai de 30 jours à compter de la date de notification de son marché. Le PGESC devra être approuvé par le Maître d'Œuvre dans un délai de 15 jours. Il doit comporter au minimum :

- l'organigramme du personnel affecté à la gestion environnementale avec désignation du responsable environnemental du projet ;
- la description des méthodes de réduction des impacts sur l'environnement biophysique et socio-économique ;
- le plan de gestion et de remise en état des zones d'emprunts et de carrières ;
- le plan de gestion de l'eau et de l'assainissement.

■ Plan de Protection Environnementale et Sociale du Site (PPES)

Le titulaire est tenu de préparer et de soumettre au maître d'œuvre un Plan de Protection de l'Environnement (PPES) détaillé des sites d'installation du chantier et, éventuellement, d'extraction de matériaux. Le PPES doit comporter au minimum :

- la localisation et le plan général du site à l'échelle et des accès/voies d'évacuation des populations/ouvriers en cas d'urgence
- l'ensemble des mesures de protection du site et le programme d'exécution des dites mesures;
- la description des méthodes d'évitement et de réduction des pollutions, des incendies ; des accidents de la route sur et autour du chantier;
- les infrastructures sanitaires et d'assainissement;
- la réglementation du chantier concernant la protection de l'environnement et la sécurité ;
- le plan prévisionnel d'aménagement du site en fin des travaux.
- Plans Techniques Sectoriels (PTS)

Dans le cadre de ce projet les plans suivants sont exigés :

1. Plan de gestion des déblais et matériaux ;
2. Plan de gestion des sites de carrières et zones d'emprunts,
3. Plan de gestion du défrichage ;
4. Plan de gestion des déchets ;
5. Plan de formation/sensibilisation environnementale et sociale ;
6. Plan de gestion de la santé du personnel ;
7. Plan de gestion des recrutements du personnel et des entreprises de sous-traitance ;
8. Plan de contrôle et de suivi de la qualité des ressources en eau.

8.1.2. Sécurité sur le chantier

Le titulaire sera soumis aux régimes particuliers d'hygiène et de sécurité définis par la réglementation en vigueur au Cameroun. Il organisera un service médical courant d'urgence à sa base-vie adapté à l'effectif de son personnel. De plus, il devra disposer dans son équipe d'un responsable hygiène-sécurité- environnement qui veillera à la mise en œuvre des mesures du PGES et assurera la formation/sensibilisation du personnel, le suivi des mesures de sécurité et d'hygiène sur le chantier et dans la base-vie, tant pour les travailleurs que pour la population riveraine et les autres personnes en contact avec le chantier.

8.1.3. Accès aux infrastructures sociocommunautaires

Au cours des travaux de construction de la station, le Titulaire du marché devra mettre en œuvre des mesures appropriées pour appuyer autant que faire se peut les infrastructures sociocommunautaires existantes dans le voisinage.

8.1.4. Journal du chantier

Le journal du chantier reprendra tous les relevés des faits manquants ou accidents ayant occasionné une incidence significative sur l'environnement ou à un accident ou incident avec la population riveraine et les mesures correctives engagées pour y remédier.

8.1.5. Moyens pour l'élaboration et la mise en œuvre du PGES

L'équipe E&S mise en place par l'Entrepreneur disposera de moyens matériels nécessaires à la réalisation des objectifs fixés par le PGES :

- Véhicules de transport ;
- Bureaux avec équipement informatique : ordinateurs, scanner, imprimantes, photocopieurs, etc... ;
- Equipements de terrain : appareils photo numériques, GPS, décamètre, etc.
- Qualité des eaux (*Kit ou contrat avec une structure spécialisée*)

Le Soumissionnaire décrira dans son offre les moyens mobilisés pendant la période de construction au regard des activités détaillées de suivi, d'inspection et de maintenance

8.2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

8.2.1. Réunions de démarrage des travaux

Les autorités administratives, les collectivités et les populations locales devront être informées sur la consistance des travaux qui seront réalisés et leurs observations ou préoccupations devront être prises en compte. Les informations sur les travaux préciseront aussi bien les itinéraires que les emplacements susceptibles d'être affectés par les travaux et leur durée. Des précisions seront données aux populations sur les conditions et modalités de dédommagement en cas de besoin. Des contacts seront pris avec le service du MINFOF territorialement compétent pour définir la date d'une visite des sites pour l'identification des espèces végétales protégées se trouvant dans l'emprise des travaux et la détermination des solutions adéquates.

8.2.2. Emploi de la main-d'œuvre locale

Le Titulaire est tenu d'engager le plus de main- d'œuvre possible dans la zone où les travaux sont réalisés. Il respectera, autant que possible, la parité Homme/Femme dans le processus de recrutement. À défaut de trouver le personnel qualifié sur place, il pourra recruter la main-d'œuvre à l'extérieur de la zone du projet.

L'entreprise devra préparer un code de conduite (à annexer au contrat du personnel) et s'assurer que chaque employé s'engage au moment de son recrutement à respecter ses exigences.

8.2.3. Choix des sites d'implantation des infrastructures

Les voies d'accès devront limiter l'abattage des arbres, la destruction des habitations. Ils devront être choisis en dehors des zones sensibles.

8.2.4. Dispositions relatives à l'ouverture et l'utilisation de carrières

L'ouverture et l'utilisation des carrières s'il y'a lieu sont réglementées par les lois en vigueur au niveau au Cameroun. Le Titulaire devra demander les autorisations prévues par le code minier et le code forestier et prendre à sa charge tous les frais y afférents, y compris les taxes d'exploitation et les frais de dédommagement éventuels des propriétaires (cas des terrains privés).

Au moins un mois avant le début de l'exploitation de la carrière, Le Titulaire devra présenter au maître d'oeuvre un plan de protection environnemental comprenant un programme d'exploitation de la carrière en fonction du volume à extraire pour les travaux.

Les aires de dépôt devront être choisies de manière à ne pas gêner l'écoulement normal des eaux et devront être protégées contre l'érosion. Le Titulaire devra obtenir pour les aires de dépôt l'agrément de l'Ingénieur Conseil.

La surface à découvrir doit être limitée au strict minimum et les arbres de qualité devront être préservés et protégés.

■ Remise en état d'une carrière temporaire

Le Titulaire exécutera à la fin des travaux, les aménagements nécessaires à la remise en état du site. Ces aménagements comprennent :

- le régalage des matériaux de découverte et ensuite le régalage des terres végétales afin de faciliter la percolation de l'eau, un enherbement et des plantations si prescrits ;
- le rétablissement des écoulements naturels antérieurs ;
- l'aménagement de fossés de garde afin d'éviter l'érosion des terres régalées ;
- l'aménagement des fossés de récupération des eaux de ruissellement et la conservation de la rampe d'accès, si la carrière est déclarée utilisable pour le bétail ou les riverains ou si la carrière peut servir d'ouvrage de protection contre l'érosion ;
- la remise en état de l'environnement autour du site, y compris des plantations prescrites.

Après la remise en état conformément aux prescriptions, un procès-verbal sera dressé.

■ Utilisation d'une carrière permanente

Le Titulaire veillera pendant l'exécution des travaux à/aux :

- la préservation des arbres lors du gerbage des matériaux ;
- travaux de drainage nécessaire pour protéger les matériaux mis en dépôt ;
- la préservation des plantations délimitant la carrière.

À la fin des interventions un procès-verbal de l'état des lieux sera dressé.

8.2.5. Dispositions relatives à l'hygiène, à la propreté des chantiers, de la base vie et à la prévention des pollutions

Les dispositions utiles relatives à l'hygiène, à la propreté des chantiers et de la base vie ainsi qu'à la prévention des pollutions seront insérées dans le règlement intérieur de l'Entreprise chargée des travaux. Le règlement intérieur mentionnera entre autres :

- l'interdiction d'enfouir des déchets et des matériaux de rebut sur le chantier ;
- l'interdiction d'évacuer de déverser les matériaux de rebut ou de matériaux volatiles comme les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture sur le sol ou dans les cours d'eau ;
- l'obligation d'une réunion générale de sensibilisation du personnel et des sous-traitants à l'hygiène, la santé et la propreté au chantier sur une base mensuelle ;
- l'obligation d'une collecte régulière des déchets liquides du chantier et de la base vie et leur élimination par des méthodes appropriées et utilisées en la matière ;
- le Titulaire est tenu de prendre toutes les dispositions utiles pour éviter que les abords des chantiers, ne soient souillés par la poussière, les boues, les déblais ou matériaux provenant des travaux ;
- le Titulaire est tenu de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner gravement les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail. Toutes les opérations sources de bruit doivent avant d'être entamées, faire l'objet d'un accord avec le Maître d'oeuvre, dans la perspective de réduire au minimum les gênes pour les riverains ;
- le Titulaire assurera le contrôle du niveau de bruit des engins lourds;
- le Titulaire réalisera les travaux pendant les horaires autorisées par la réglementation camerounaise ;
- le Titulaire assurera l'exécution sous surveillance de toute manipulation de substances dangereuses ;
- le Titulaire assurera l'entreposage des substances dangereuses dans des récipients étanches, dans des aires sécurisées et à l'épreuve des intempéries; il en fera une surveillance et un inventaire régulier;
- le Titulaire évitera dans les sites de travaux la formation d'obstacles qui entravent le ruissellement naturel.

8.2.6. Dispositions relatives à la protection du patrimoine infrastructurel, de la faune et de la flore

Le Titulaire doit protéger toute végétation, infrastructure et champ de cultures qui de l'avis de l'Ingénieur, ne gêne pas les travaux. Dans le cas où le Titulaire endommage la végétation ou les constructions hors de la servitude prévue et que la remise en état n'est pas comprise dans les travaux, il doit la remplacer, à ses frais et à la satisfaction de l'Ingénieur et du Comité ad hoc local créé à cet effet.

Le Titulaire doit bien baliser les espaces à préserver, particulièrement les formations végétales et les écosystèmes à protéger, n'enlever des arbres que dans les zones désignées par l'Ingénieur.

Au cours des travaux d'excavation et de terrassement, le Titulaire doit protéger les racines des arbres désignés jusqu'à la ligne d'égouttement, afin qu'elles ne soient pas déplacées ni endommagées.

Le Titulaire devra identifier dès le démarrage des chantiers, des repereurs des dits déchets parmi les populations riveraines (*fourrage, bois de service, bois de chauffe, etc.*).

Le Titulaire doit éviter les feux de brousse et ne faire le brûlage des déchets sur le chantier qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur.

Le Titulaire doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la surveillance et la protection contre les incendies, selon les directives fournies.

8.3. PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES SPECIFIQUES

8.3.1. Installation de la base vie et des aires de stationnement des engins

Ces installations seront de préférence localisées dans les zones dégagées de toute végétation. Les plans des installations seront préalablement approuvés par la Mission de contrôle et devront prévoir que les dites installations soient réutilisées après le repli du chantier, soit en bureaux administratifs, soit en salles de classes, etc.

Les installations seront aussi placées loin des habitations pour éviter les nuisances telles que les bruits, les odeurs d'hydrocarbures, etc. Le Titulaire évitera aussi les zones inondables.

La base vie sera installée à plus de 200 m des points d'eau de surface, afin de parer à la pollution des eaux.

Les aires de stockage des produits et matériaux de construction devront être aménagées afin d'assurer une protection efficace du sol et du sous-sol.

8.3.2. Débroussaillage

Au moment du débroussaillage, l'emprise sera arrosée pour éviter les envols de poussière. Par ailleurs, on évitera de détruire les bornes topographiques et autres ouvrages relevant du cadastre. Les arbres seront abattus à la tronçonneuse, éboutés, puis classés en lieu sûr pour être mis à la disposition de l'administration en charge des forêts. Les branchages et rebuts seront tronçonnés et placés à portée des populations riveraines comme source de bois-énergie.

Il est interdit de détruire les arbres à l'engin lourd, ni d'enfourer les débris de l'abattage.

8.3.3. Application des politiques opérationnelles de la banque mondiale

8.3.3.1. PO 4.01 sur l'évaluation environnementale

La PO. 4.01 La Banque exige que les projets qui lui sont présentés pour financement fassent l'objet d'une évaluation environnementale (ÉE) qui contribue à garantir qu'ils sont environnementalement rationnels et viables et par là améliorent le processus de décision. Pour cela, l'entreprise des travaux présentera systématiquement avec son programme d'exécution, les documents de sauvegardes environnementaux et sociaux suivants :

- **Le plan général d'installation et de protection de la base chantier et le cas échéant, de la base-vie**
- **le plan de gestion Environnement de l'Entreprise (PGESE) incluant le plan de protection des sites spécifiques (protection des zones humides et des autres écosystèmes particuliers)**
- **le plan de recrutement du personnel engageant le respect du Code du Travail (*Loi n° 92/007 du 14 août 1992*) et les exigences de contractualisation et d'affiliation de chaque personnel à la CNPS (*Ordonnance n° 73-17 du 22 mai 1973 portant organisation de la prévoyance sociale et Décret N°2016/072 du 15 février 2016*) ainsi que le respect des conditions de recours et d'application des approches à haute intensité de main d'œuvre (*Décret N°2014/0611/PM du 24 mars 2014*)**
- **le plan d'adaptation et/ou d'atténuation du changement climatique**
- **le Plan de gestion des déchets**
- **le Plan de remise en état des sites perturbés**
- **le Plan Hygiène, Santé et Sécurité au chantier incluant l'administration d'un vaccin antitétanique à chaque recrue au chantier, de même que la signature d'une convention de partenariat avec un centre hospitalier de la place**
- **le plan de sensibilisation du personnel et des riverains à la prévention des IST/VIH/SIDA**
- **le Plan des mesures d'Urgence en cas de catastrophe ou d'accident grave**

8.3.3.2. PO 4.11 sur le patrimoine culturel et physique

La PO 4.11 exige qu'en fonction de la nature des investissements (*restrictions d'accès à des portions du territoire, excavations, déplacements de terres, construction ou réouverture de routes, etc.*), des plans de Gestion du Patrimoine Culturel soient dressés et mis en œuvre. L'entreprise des travaux soumettra donc à la Mission de contrôle en même temps que son programme d'exécution, le dit **Plan d'intervention et de de Gestion du Patrimoine culturel et physique, en cas de découverte de vestiges, forêts sacrées, tombes, églises, monuments, mosquées, etc.**

8.3.3.3. PO 4.12 sur la réinstallation involontaire des populations

La politique opérationnelle PO.4.12 de "Réinstallation Involontaire" de la Banque est applicable dans le cadre des projets de développement dont les activités affectent les populations, notamment la destruction de leurs systèmes de production ou la perte de leurs sources de revenus, des restrictions d'accès ou d'utilisation des ressources naturelles et qui nécessitent un déplacement de ces populations.

Ainsi, la politique PO.4.12 de la Banque sur la réinstallation involontaire vise à :

- éviter ou minimiser la réinstallation involontaire autant que possible en envisageant des variantes dans la conception du projet ;
- concevoir et exécuter les activités de réinstallation sous la forme de programmes de développement durable devant procurer aux personnes déplacées par le projet suffisamment de moyens d'investissement pour leur permettre de bénéficier des avantages du projet lorsqu'une réinstallation de population ne peut pas être évitée. Dans ce cas, les populations déplacées devront être consultées et participer à la planification et à l'exécution des programmes de réinstallation ;
- assister les personnes déplacées dans leurs efforts pour améliorer leur niveau de vie ou au moins pour rétablir leurs moyens d'existence à son niveau d'avant la réinstallation ou de la mise en œuvre du projet.

La politique PO 4.12 de la BM prend en compte les conséquences économiques et sociales des activités de projets financés par la BM et qui sont occasionnées par :

- le retrait involontaire de terres provoquant la réinstallation ou perte d'habitat, la perte de biens ou d'accès à ses biens, la perte de sources de revenus ou de moyens d'existence, que les personnes affectées aient ou non à se déplacer sur un autre site ;
- la restriction involontaire de l'accès à des parcs définis comme tels juridiquement, et à des aires protégées entraînant des conséquences sur les moyens d'existence des personnes déplacées.

La politique PO.4.12 détermine les mesures requises pour traiter des impacts de la réinstallation involontaire, à savoir l'élaboration d'un plan de réinstallation ou un cadre de politique de réinstallation. Ce cadre exige que les populations faisant l'objet de réinstallation soient :

- informées des possibilités qui leur sont offertes et des droits se rattachant à leur réinstallation ;
- consultées, soumises à plusieurs choix et informées des alternatives réalisables aux plans technique et économique ; et
- pourvues rapidement d'une compensation effective au coût intégral de remplacement pour les pertes de biens directement attribuables au projet.

L'entreprise des travaux devra préalablement s'engager à compenser/réparer toutes les pertes de biens et infrastructures socio-économiques endommagées et occasionnées aux riverains

par le fait de leurs manoeuvres. Les procédures y relatives doivent être indiquées dans un **Plan de gestion des conflits et de compensation/réparation des pertes, dégâts et nuisances aux riverains, distinct du PAR qui sera mis en œuvre par le Projet.**

8.3.4. Chargement, transport et dépôt des matériaux d'apport

Lors de l'exécution des travaux, Le Titulaire doit :

- Le Titulaire doit prendre les mesures nécessaires pour limiter la vitesse des véhicules sur le chantier par l'installation de panneaux de signalisation et des porteurs de drapeaux ;
- Le Titulaire doit charger les camions de manière à éviter les pertes de matériaux au cours du transport ;
- Le Titulaire doit arroser régulièrement les voies de circulation dans les zones habitées ;
- Le Titulaire doit prévoir des déviations par des pistes ou voies existantes dans la mesure du possible ;
- le Titulaire organisera la répartition du dépôt de matériaux d'un seul côté de la piste sur des distances restreintes ;
- Le Titulaire doit prendre en compte l'accès aux habitations.

8.3.5. Prélèvement d'eau

Les prélèvements d'eau à usage industriel sont réglementés au Cameroun. Le Titulaire devra, avec l'appui de l'Environnementaliste de l'Ingénieur, s'assurer d'obtenir toutes les autorisations nécessaires d'auprès de l'administration en charge de l'eau.

Lorsque l'Entreprise envisage de prélever l'eau au niveau des points d'eau à utilisation multiples (*activités domestiques, pastorales, etc.*), elle devra le faire en concertation préalable des différents utilisateurs. Cette concertation permettra de prévenir les conflits liés à l'usage.

Les motopompes utilisées devront être en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites de carburant et des huiles susceptibles de polluer l'eau affectée à la consommation humaine et animale.

Le Titulaire doit s'interdire tout déversement ou rejet d'eaux usées, d'hydrocarbures et de polluants de toutes natures dans les eaux de surface, les puits et sur le sol.

■ **Repli du chantier et du matériel**

À la fin des travaux, le Titulaire réalisera tous les travaux nécessaires à la remise en état des lieux. Le Titulaire devra replier tout son matériel (*engins et matériaux*). Il ne pourra abandonner aucun équipement ni matériaux sur le site ni dans les environs. Après le repli du matériel, un procès-verbal constatant la remise en état du site devra être dressé et joint au PV de la réception des travaux.

8.4. DISPOSITIONS DIVERSES ET FINALES

8.4.1. Information, sensibilisation du personnel du chantier sur les enjeux environnementaux du projet, les réalités socioculturelles, les risques éventuels de contamination des maladies (cholera), d'accidents, de catastrophes et de transmission des IST et du SIDA

Le comité de surveillance des travaux supervisé par la CCP/PDVI, conduira une campagne d'information et de sensibilisation des riverains et du personnel de chantier à l'ouverture de chaque chantier ainsi que pendant toute la durée des travaux.

Afin de minimiser les risques d'accidents et les nuisances diverses pour les populations et la faune, le règlement intérieur doit mentionner spécifiquement :

- les règles de sécurité (*vitesse des véhicules, l'interdiction de la circulation des engins lourds durant la nuit dans les agglomérations*) ;
- l'interdiction de la chasse, l'interdiction de l'utilisation abusive de bois de chauffe ;
- le respect des us et coutumes des populations et des relations humaines d'une manière générale ;
- les mesures de préservation contre les IST et le SIDA.

Le règlement intérieur devra être affiché visiblement dans les diverses installations.

8.4.2. Sécurité du chantier par rapport aux tiers

Des dispositions de sécurité seront prises pour les populations riveraines des sites : les chantiers seront balisés et signalés par une pancartage.

Des barrières ou des clôtures seront réalisées pour empêcher au public et aux personnes étrangères de pénétrer dans les chantiers.

8.4.3. Dispositions liées à la protection du personnel de chantier

Le Titulaire doit munir ses ouvriers des équipements de sécurité (EPI) nécessaires et adéquats, notamment pour les postes de travail de :

- carrières : masques à poussière, casques antibruit, chaussures de sécurité ;
- terrassment : masques à poussière, bottes ;
- ferrailage et soudure : gants, lunettes, bottes ;
- etc.

8.4.4. Evaluation de la non-conformité

La Non-conformité sera fondée sur le non-respect des mesures environnementales et sociales à mettre en œuvre par l'entreprise de travaux.

Les anomalies sont classées, après analyse de la Non-conformité, en trois catégories :

- Non-conformité critique : anomalie présentant un danger pour la sécurité des riverains, des employés ; des usagers de la route et du milieu biophysique. C'est une anomalie qui peut entraîner

la suspension du contrat de l'entreprise et des pénalités sur les décomptes. Les mesures telles que : la non signalisation des travaux ; le non équipement des ouvriers en EPI, l'utilisation des produits interdits au Cameroun, la non gestion des risques (pollutions par des produits très toxiques, accidents, explosion, incendies), etc. sont concernées.

- non-conformité majeure : anomalie inacceptable pour la non application de la mesure préconisée, mais ne présentant pas forcément un grand danger/risque pour la santé des populations (riverains, employés, autres) ; ceci concernera certaines non-conformités relatives à l'application des bonnes pratiques générales des mesures relatives à l'hygiène, à la formation du personnel, aux mesures de gestion des déchets et des conflits, etc.;
- non-conformité mineure : anomalie secondaire donc la non application de la mesure n'affecte pas de manière significative la sécurité des populations et de l'environnement biophysique. Ceci concernera essentiellement des exigences réglementaires particulières telles que la non application des mesures visant à éviter les déversements accidentels des hydrocarbures, etc.

La reconnaissance des non-conformités sera réalisée par l'expert environnementaliste de la mission de contrôle des travaux, qui ont reçu une formation appropriée. Elle se réalisera en 4 étapes :

- identification des actions/activités non conformes;
- description de la non-conformité, compte tenu des spécifications de l'action/activité et des tolérances,
- évaluation de l'impact ;
- classement éventuel de la non-conformité (critique, majeure ou mineure) en fonction de l'impact.

Deux cas seront à envisager :

- la non-conformité qui peut être corrigée pour atteindre une valeur acceptable ; la mesure appropriée est alors réalisée et la conformité est contrôlée après cette mesure ;
- la non-conformité ne peut être corrigée par l'entreprise ; il y a alors arrêt des travaux et on fait appel à une structure extérieure spécialisée pour corriger l'anomalie.

Toutes les mesures présentées sont généralement définies dans les procédures de HSE des entreprises. Elles ne nécessitent donc pas de coût supplémentaire pour leur mise en place.

La vérification et le contrôle des mesures sur le plan HSE vont concerner plusieurs domaines :

- **Les pratiques HSE** : le responsable HSE de la mission de contrôle effectuera des visites périodiques de chantier. Ces visites auront pour but de mettre à jour l'identification des risques et vérifier l'efficacité et l'adaptabilité des règles HSE définies ;
- **Les matériels de sécurité** : le responsable du HSE de la mission de contrôle s'assurera du bon fonctionnement et de la disponibilité des matériels HSE (extincteurs, émulseur, matériels de secourisme) ;
- **La signalisation** : le responsable HSE de la mission de contrôle s'assurera que la signalisation prévue est bien en place et vérifiera que les règles HSE pour les locaux à risque sont affichées.

Lorsqu'un écart ou un risque sera identifié, le responsable HSE proposera :

- des actions pour revenir à une situation normale ;
- des actions préventives pour éviter que l'écart ne se produise.

Selon la non-conformité, une analyse des causes est réalisée pour éviter que la même non-conformité se reproduise. Lorsque ceci conduit à mettre en œuvre des mesures correctives, une

analyse des dangers est effectuée pour évaluer toutes les conséquences de cette modification. Cela peut conduire à une nouvelle validation des mesures de maîtrise. Les informations résultant de cette analyse des causes sont utilisées notamment lors de la vérification du système de management, lors des actions d'amélioration, des revues de direction, etc. Ces opérations seront relevées dans une fiche de non-conformité qui sert d'enregistrement. La personne habilitée (HSE) prend une décision sur leur devenir. Les décisions prises seront notées sur la fiche de non-conformité et toutes les informations permettant de prouver le traitement de la non-conformité seront référencées.

En cas de non-conformité pouvant avoir une incidence pour la santé des populations, il faut prendre contact sans délai avec les services officiels de contrôle.

La procédure à suivre est la suivante :

1. Le responsable HSE notifie aux responsables de l'entreprise l'anomalie constatée ;
2. Les responsable HSE dit à l'entreprise dans combien de temps cette anomalie doit être corrigée ;
3. A l'échéance le responsable HSE vérifie si le responsable de l'entreprise a déposé un rapport de redressement ;
4. S'il y a rapport, le responsable HSE de la mission de contrôle va vérifier sur le terrain comment la mesure a été exécutée ;
5. Si la mesure est mal exécutée ou non exécutée, la mesure passe au niveau supérieur et on applique les sanctions qui peuvent aller de l'arrêt des travaux jusqu'aux sanctions pécuniaires.

Selon le niveau de l'anomalie (non-conformité) observée, les sanctions suivantes sont prévues :

observation ; avertissement, blâme, non-paiement des décomptes, exclusion des marchés publics au Cameroun, action judiciaire.

8.4.5. Notification des infractions

Toute infraction aux présentes prescriptions doit être notifiée au Titulaire par la mission de Contrôle et doit être redressée. La reprise des travaux ou les travaux supplémentaires découlant du non-respect des clauses environnementales et sociales est à la charge du Titulaire.

8.4.6. Sanctions et Pénalités

En vertu des dispositions contractuelles des travaux, le non-respect des présentes clauses dans le cadre de l'exécution d'un projet expose le contrevenant d'une part, à des sanctions pécuniaires notamment en cas de récidive et d'autre part, lorsqu'il refuse de signer le procès-verbal de réception provisoire ou définitive des travaux, au blocage de la retenue de garantie de bonne fin. Les sanctions pécuniaires seront précisées dans une clause spéciale du contrat de prestation du Titulaire.

8.4.7. Repli en fin de chantier

À la fin des travaux, Le Titulaire devra remettre en état l'ensemble des aires utilisées, notamment par l'enlèvement des matériaux résiduels, l'évacuation des déchets, le nivellement des surfaces, leur réhumidification ou leur revégétalisation, la protection des talus, le démontage et l'évacuation des installations. Il devra replier tout son matériel et ses engins. Il ne devra abandonner aucun équipement ni matériel sur le site, ni dans les environs.

8.4.8. Relation entre les Parties

Tous les aspects environnementaux et sociaux relatifs aux chantiers seront traités entre le Responsable Environnement de l'Entrepreneur et le Responsable Environnement de l'Ingénieur dans le strict respect des obligations du PGES et du CCES.

Le Responsable Environnement de l'Entrepreneur sera responsable du respect des obligations du PGES par ses sous-traitants.

Le Responsable Environnement de l'Ingénieur rendra compte de la situation à sa hiérarchie ainsi qu'au Responsable Environnement du Maître d'Ouvrage.

Les équipes Environnement de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur tiendront des réunions sur une base hebdomadaire afin de s'accorder sur l'état de mise en œuvre des prescriptions environnementales et sociales du chantier, des éventuelles difficultés rencontrées et des solutions adoptées ou envisagées pour les résoudre.

Les Responsables Environnement de l'Ingénieur et de l'Entrepreneur participeront aussi à la réunion hebdomadaire d'avancement des travaux.

En dehors des inspections de routine des sites effectuées régulièrement par les Inspecteurs E&S de l'Ingénieur ou de l'Entrepreneur, l'Ingénieur et l'Entrepreneur organiseront une visite mensuelle conjointe des sites à la fin de chaque mois. C'est sur la base des inspections de routine et des résultats de cette visite conjointe que l'Ingénieur se prononcera sur l'acceptabilité du décompte mensuel.

8.4.9. Plan des Mesures d'Urgence (PMU)

Cette section présente un plan préliminaire des mesures d'urgence qui permettra de réagir et d'intervenir adéquatement lors des situations de sinistre, notamment en cas d'incendies, d'explosion, d'accidents graves (*accidents de circulation, accidents de travail*), de déversements accidentels d'hydrocarbures ou de produits dangereux, etc.

Le dispositif de prévention des sinistres devrait être renforcé par un plan d'urgence, et spécifiquement l'affichage des noms et des numéros de téléphone des personnes à contacter en cas d'urgence, la création et le renforcement des capacités réactionnelles des membres du Comité de Sécurité, Santé au Travail (CSST) pour faire face aux potentiels cas d'urgence.

En complément aux dispositions prévues par le projet, les quelques dispositions pratiques suivantes sont à mettre en application pour intervenir en cas de sinistre.

8.4.9.1. Lutte contre les incendies

En cas de détection de l'incendie ou en cas d'explosion, les actions suivantes doivent être menées consécutivement et très rapidement :

- déclencher l'alarme pour avertir le personnel présent dans l'unité et le voisinage,
- couper tous les circuits électriques,
- faire appel aux services compétents,
- procéder rapidement à l'évacuation du site, en respectant les plaques indiquant les issues de secours et les points de rassemblement.

8.4.9.2. Lutte contre les déversements accidentels

Les hydrocarbures, les peintures et les diluants peuvent se déverser en raison de manipulations diverses et affecter la qualité du sol, et même des eaux. En cas d'un tel déversement, des dispositions doivent être immédiatement prises pour éviter la propagation des nappes du produit concerné.

Il est fortement recommandé d'asperger ou d'appliquer de la sciure sur la nappe, pour absorber le produit, ou d'aménager un micro-barrage pour circonscrire ou localiser les nappes d'hydrocarbures, de façon à limiter leur dispersion. Par la suite, les couches de sciure ainsi souillées doivent être immédiatement récupérées et stockées dans un bac à ordures pour être acheminées vers un centre spécialisé de traitement des déchets.

8.4.9.3. Intervention en cas d'accidents

Deux types d'accidents peuvent survenir :

1.) En cas d'accident de travail au sein de la base vie ou des installations fixes :

- Saisir le médecin du travail de l'entreprise,
- Procéder à l'évacuation de l'accidenté vers un centre spécialisé : l'Hôpital Général, l'Hôpital Laquintinie de Douala, etc.

2.) Au cas où l'accident se produit sur les voies aménagées par le projet :

- Saisir immédiatement les services de sécurité publique (*Commissariat de police ou brigade de Gendarmerie la plus proche*),
- Faire appel aux SAMU, la Protection civile, les Sapeurs-pompiers de la ville qui prendront toutes les dispositions nécessaires, soit pour traiter l'accidenté soit pour le transférer dans les autres centres spécialisés de traitement.

8.4.9.4. Intervention en cas de catastrophe naturelle ou d'accidents majeurs

En cas de catastrophe ou d'accident majeur, l'alerte doit suivre le schéma général ci-dessous.

8.4.9.5. Autres dispositions pratiques

Les dispositions pratiques ci-dessous doivent être prises :

- L'animateur du CSST doit avoir, et actualiser régulièrement, tous les numéros de téléphone des services à saisir en cas d'urgence. Ces numéros doivent être communiqués à l'ensemble du personnel et affichés à des endroits publics d'accès facile,
- Il doit communiquer son propre contact téléphonique à tous ses collaborateurs,
- En cas de sinistre, il doit être informé en premier. Il jugera de l'ampleur de la situation et prendra des dispositions qui s'imposent pour saisir qui de droit Cf. figure 18

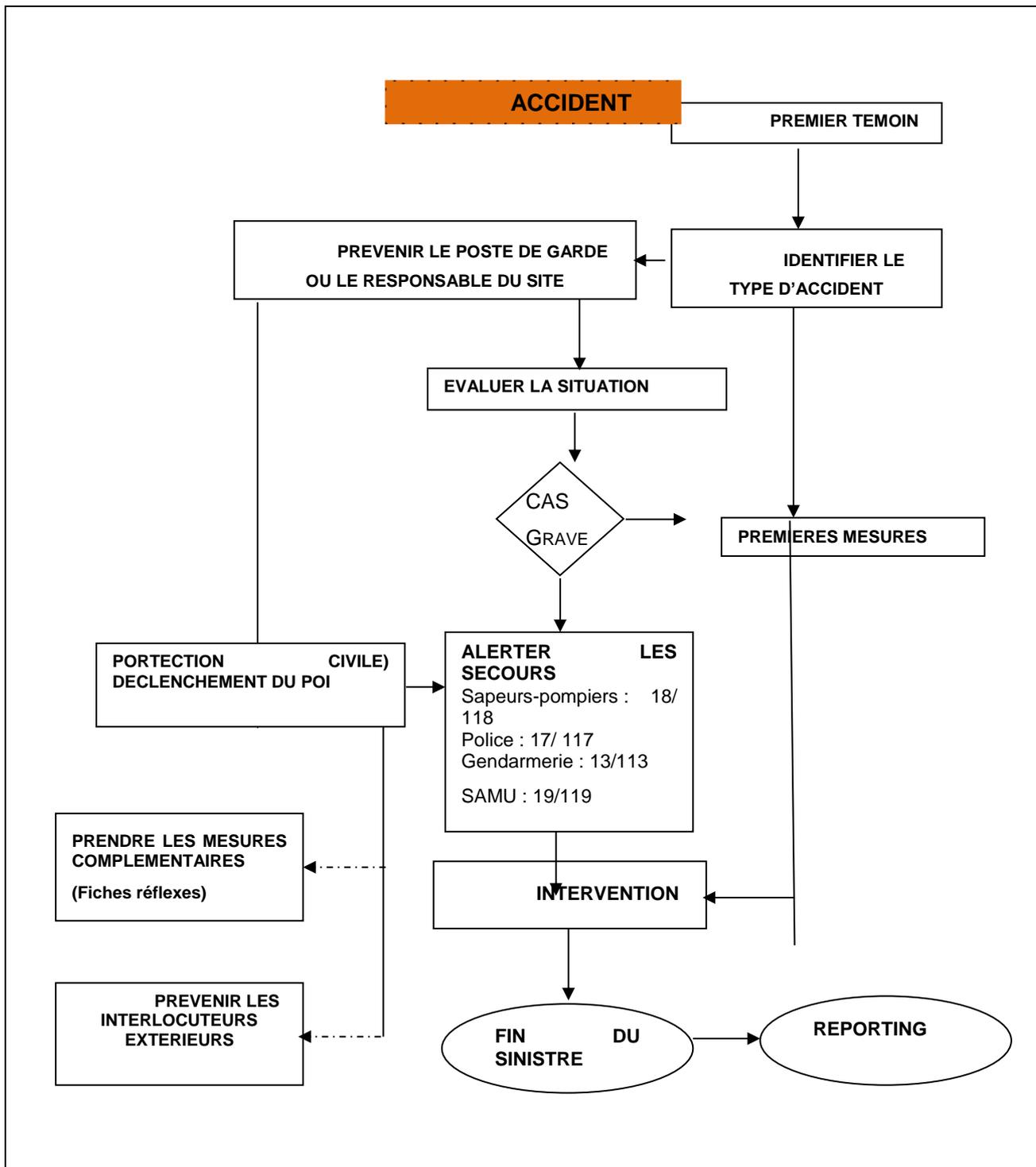


Figure 20. Schéma d'alerte général en cas d'accident majeur

9. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Ce projet reste très important pour la ville de Douala qui ne dispose pratiquement pas de station de traitement des boues de vidange. Voir ainsi pour toute une ville de telles dimensions déversées des boues de vidange à l'air libre (*au site du bois des singes*) et à proximité des habitations constitue un danger de santé publique, un désastre écologique et une détérioration des tissus sociaux déterminants. L'Etat du Cameroun en s'engageant dans le processus de modernisation de l'assainissement public, devrait privilégier ce type d'infrastructure. Nous recommandons fortement ce projet qui a plus d'impacts positifs et peu d'impacts négatifs à cause de sa faible superficie occupée sur le terrain et sa forte importance.

Les participants expriment leur impatience à voir le projet se concrétiser dans les meilleurs délais. Tout le débat a tourné autour de la compréhension d'un tel projet. Les populations souhaitent être informées et impliquées à toutes les phases et expriment même une inquiétude pour un éventuel détournement du projet sur lequel elles fondent tant d'espoirs.

Les populations ont émis de façon consensuelle les doléances suivantes :

- aménagement de la voie d'accès ;
- construction des écoles primaires ;
- construction d'un établissement secondaire ;
- construction d'un centre de santé.

Sur le plan hydrogéologique, il est fortement recommandé :

- La construction de piézomètres pour la surveillance et le contrôle de la qualité de l'eau souterraine (*04 piézomètres*) ;
- L'analyse des eaux de surface et souterraines avant la mise en exploitation de la station de traitement des boues de vidange ;
- L'application des techniques de dépollution des sols et de la nappe ;
- L'installation sur le site, des appareils de surveillance de la qualité de l'air dès la mise en exploitation de la station de traitement des boues de vidange ;
- L'analyse semestrielle des eaux de surface, souterraines et du sol conformément aux paramètres énumérés dans le site d'étude.

Au vu des impacts moyens en valeur absolue et mineurs en valeur relative que ce soit sur l'environnement ou que ce soit sur le milieu social, le projet apporte un grand soulagement pour l'assainissement de la ville de Douala. Les dégâts sur l'environnement seront compensés par diverses actions correctives déjà proposées par les populations.

BIBLIOGRAPHIE

- Angoni (2014). Les tortues marines et les milieux côtiers. EDS. Press Francophones. 113 P.
- Angoni Hyacinthe, Jean Baptiste Ngodo Melingui, Léon Nkono, Amougou Akoa et Jacques Fretey (2013). Etude de la végétation des côtes atlantiques à la périphérie du parc national de Campo Ma'an au Sud du Cameroun. Annales de la faculté des Sciences. 17p.
- Angoni, A. Amougou, J. Fretey, A. Formia (2012). Monitoring of the green turtle population *Chelonia mydas* (Linné, 1758) (Reptilia, Choniidae) in the coastal Campo Ma'an region (South Cameroon), Central Africa. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 2(6). pp. 641-649.
- Angoni, C. Bryant, M. Brommer, C. Tarchalski, A. Corriol, G Jay, A. Froment (2009). Cadrage environnemental et Social du Complexe Portuaire de Kribi. Etudes préalables 81 p.
- Atangana E., 1996. Biogéographie des écosystèmes côtiers et marins. Rapport Plan National de Gestion de l'Environnement. 34 p.
- Berteigne B., 2013. Quantification des boues de vidange issues des villes de Douala et de Yaoundé et proposition de traitement. Mémoire d'après césure à l'ENGEES (France), rapport de fin de stage, projet MAFADY. 122 p.
- Bouyogo Mbang E. C., 2013. Analyse des risques environnementaux et sanitaires dus au dépotage des boues de vidanges au « Bois des singes » Douala et proposition d'aménagement. Mémoire de fin d'études d'Ingénieur de Conception de Génie Civil, Dept. GCU, UYI, projet MAFADY. 131 p.
- CUD/ENCO, 2013. Etude de faisabilité de la construction du Centre de Stockage pour Déchets Industriels à Douala. Rapport final, mars 2013, 115 pages.
- CUD/ENCO, 2013. Etude technique du projet de construction de Centre de Stockage pour Déchets Industriels à Douala. Rapport final, mai 2013, 115 pages + annexes.
- Din Ndongo, 1993. Mangroves du Cameroun, Statut écologiques et perspectives de gestion durable. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences ; Option Ecologie Végétale. Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, 252 p.
- Djeuda Tchapinga H. B., Tabué Youmbi J. G., Ntep F. et Feumba R., 2006. Carte hydrogéologique et détermination de la qualité des eaux souterraines du quartier Cité de la Paix à Douala (Cameroun). Rapport technique LESEAU (bon de commande n°2320/2005, opération n°201-96-03-039-532, SCAC) ; 31 p.
- Duncan B., Wilbur Haward (1990). The Smithsonian guide to seaside plants of the Gulf and atlantic coasts from Louisiana to Massachusetts exclusive of lower peninsular Florida. The Smithsonian Institution. 409 p.
- Fecteau martin, 1997. Études d'impact environnemental : analyse comparative des méthodes de cotation. Montréal, Université du Québec à Montréal, Rapport de recherche, Maîtrise en sciences de l'environnement. 38 p.
- Feumba R., 2015. Hydrogéologie et évaluation de la vulnérabilité des nappes dans le bassin versant de Besseke (Douala, Cameroun). Thèse de doctorat/Ph. D en Sciences de la Terre, Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, Département des Sciences de la Terre ; 292 p.
- IUCN, 2000. Red list of threatened species. IUCN Convention Monitoring Center, Cambridge, Royaume Uni. 27 p.
- Kamta Fotio G. A., 1999. Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin de Douala : essai de corrélation des niveaux captés dans l'aquifère quaternaire. Mémoire Maîtrise ; Université de Douala ; Département des Sciences de la Terre ; Faculté des Sciences ; 36 p.
- Kengne I., Dodane P.-H., Akoa A., Kone D., 2008. Vertical-flow constructed wetlands as sustainable sanitation approach for faecal sludge watering in developing countries. PH D report. Waste water Research Unit, Faculty of Science, University Yaoundé; Department of Water and Sanitation in Developing Countries (Sandec), Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag). Dübendorf, Switzerland)
- Kengne, I.M., Akoa, A., and Koné, D. (2009a). Recovery of Biosolids from Constructed Wetlands Used for Faecal Sludge.

- Koottatep, T., C. Pol prasert, N.T. K. Oanh, N. Surinkul, A. Montangero, and M. Strauss. 2002. Constructed Wetlands for Septage Treatment-Towards Effective Faecal Sludge Management. Paper presented at the 8th Int. Conference on Wetlands Systems for Water Pollution Control, Arusha, Tanzania
- Léopold L.D, Clarke, F.E., Hanshaw, B.B. et Balsley, 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey. Circular 645. Washington, D.C., 13 p.
- Lienard, A.1999. Déshydratation des boues par lits de séchage plantés de roseaux.Pp.p.33-45. Ingénieries EAT, N°17. Cemagref, Lyon
- MINEPDED/CERBAT, 2012. Projet de norme de construction et d'exploitation des décharges au Cameroun : rapport d'état de lieu. Yaoundé, avril 2012. 85 pages + annexes.
- Ndongo D., 1993. Contribution à l'étude botanique et écologique des mangroves de l'estuaire du Cameroun. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Yaoundé I. 220 p.
- Njiké Ngaha P. R. et Eno Bélinga S. M., 1987a. Le diachronisme du « grès de base », le paléoenvironnement et le rôle de l'ouverture de l'Atlantique Sud. Annuaire Faculté des Sciences, Science de la Terre, série IV, N°3-4. Pp. 103-119.
- Njiké Ngaha P. R., 1984. Contribution à l'étude géologique, stratigraphique et structurale de la bordure du bassin Atlantique du Cameroun. Thèse de Doctorat 3ème cycle, Université de Yaoundé I, 133 p.
- OMS, 2006. Guidelines for the safe use of waste water, excreta and grey water–Volume 2: Wastewaterand excretause in agriculture. Organisation Mondiale de la Santé. Genève, Suisse.
- Regnault M., 1986. Synthèse géologique du Cameroun – Ministère des Mines, de l'Eau et de l'Energie, 119 p.
- Toukap C., 2013. Organisation de la filière boues de vidange dans la ville de Douala. Master Professionnel en Urbanisme, aménagement et développement urbains, Dept. Géographie, UYI, projet MAFADY. 142 p.

Annexes