ETUDE DE FAISABILITÉ ET AVANT-PROJET SOMMAIRE POUR LE RENOUVELLEMENT DE LA LIGNE FERROVIAIRE DOUALA – YAOUNDÉ

DP NO 156.I.19 / CM-CAMRAIL-79254-CS-QCBS

RAPPORT PROVISOIRE EIES

GEST

Global Environment & Spatial Technologies

Octobre 2021

eptisa

consultrans

TABLE DE MATIERES

TABLE DE MATIERES I

INDEX TABLEAUX VII

INDEX FIGURES VIII

INDEX PHOTOS X

SOMMAIRE DES ANNEXES XII

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS XIII

MINISTÈRE MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION XIV

RESUME NON TECHNIQUE XVI

NON TECHNICAL SUMMARY XXII

1 INTRODUCTION 1
- **1.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE ET DU PROJET** 1
- **1.2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL** 2
- **1.3. PRÉSENTATIONS DU PROMOTEUR ET DE SON CONSULTANT** 3
  - 1.3.1. Promoteur 3
  - 1.3.2. Consultant 3
- **1.4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES** 3
- **1.5. STRUCTURE DU RAPPORT** 3

2 APPROCHE METHODOLOGIQUE 5
- **2.1. CADRAGE DE L'ÉTUDE** 5
- **2.2. Revue documentaire** 5
- **2.3. Elaboration des outils de collecte de données** 6
- **2.4. Bilan carbone** 6
- **2.5. MISSIONS DE TERRAIN** 7
- **2.6. ORGANISATION DES CONSULTATIONS DES PARTIES PRENANTES** 9
- **2.7. ANALYSE DES DONNÉES** 11
  - 2.7.1. Présentation du milieu récepteur 11
  - 2.7.2. Analyse des impacts potentiels du projet 11
  - 2.7.3. Identification des mesures environnementales des impacts et leurs coûts 11
- **2.8. Equipements de collecte des données** 11

3 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL 13
- **3.1. POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE AU CAMEROUN** 13
  - 3.1.1. Principaux enjeux 13
  - 3.1.2. Constitution du Cameroun 13
  - 3.1.3. Conventions, traités et accords internationaux 13
  - 3.1.4. Documents stratégiques Camerounais 16
- **3.2. CADRE NORMATIF DE LA BANQUE MONDIALE** 18
  - 3.2.1. Politiques de sauvegarde de la Banque mondiale 18
  - 3.2.2. Politique opérationnelle 4.01 (PO/PB 4.01) relative aux évaluations environnementaleset sociales 19
  - 3.2.3. Politique opérationnelle 4.04 (PO/PB 4.04) relative aux habitats naturels 20
  - 3.2.4. Politique opérationnelle 4.10 (PO/PB 4.10) relative aux populations autochtones 20
  - 3.2.5. Politique opérationnelle 4.11 (PO/PB 4.11) relative aux ressources culturelles physiques 21
  - 3.2.6. Politique opérationnelle 4.12 (PO/PB 4.12) relative aux réinstallations involontaires 21
  - 3.2.7. Politique opérationnelle 4.36 (PO/PB 4.36) relative aux forêts 21

3.2.8. Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales du Groupe de la Banque mondiale 21
3.2.9. Stratégie Genre 2016-2023 22
3.2.10. Politique de divulgation de l'information 22
3.2.11. Panel d'inspection 23
3.3. CADRE JURIDIQUE NATIONAL 23
3.3.1. Loi N°96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement 23
3.3.2. Décret N°2013/0171 du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des EIES 24
3.3.3. Autres arrêtés liés à la réalisation des EIES 25
3.3.4. Cadre national relatif à la gestion foncière et aux expropriations 25
3.3.5. Cadre national relatif au droit du travail 32
3.4. Analyse comparée de la législation nationale et des politiques operationnelles de la Banque mondiale applicables aux différentes étapes du projet 35
3.5. CADRE INSTITUTIONNEL 39
3.5.1. Ministères et commissions associées 39
3.5.2. CollectivitésTerritoriales Décentralisées (CTD) 43
3.5.3. Autorités traditionnelles 43
3.5.4. Populations riveraines 43
3.5.5. Organisations de la société civile 43

4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 45
4.1. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 45
4.1.1. Localisation de la zone d'étude et du tracé de la ligne de chemin de fer 45
4.1.2. Délimitation de la zone d'étude 46
4.1.2.1. Zone d'impacts directs 46
4.1.2.2. Zone d'impacts indirects 60
4.1.3. Relief, géologie et sols 63
4.1.4. Climat, changement climatique, bilan carbone et qualité de l'air 83
4.1.4.1. Climat 83
4.1.4.2. Changement climatique 86
4.1.4.4. Qualité de l'air et ambiance sonore 86
4.1.4.5. Ambiance sonore dans la zone du projet 93
4.1.4.6. Ambiance vibratoire 95
4.1.5. Risques naturels 97
4.2. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE 97
4.2.1. Végétation et flore 97
4.2.2. Habitats et flore 100
4.2.3. Résultats des inventaires sur la flore 105
4.2.4. Faune 109
4.2.5. Richesse floristique et faunique par tronçon 118
4.3. ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE 125
4.3.1. Population et démographie 125
4.3.2. Présence des groupes vulnérableet peuples autochtones dans la zone du projet 126
4.3.3. Mécanismes de réclamation des personnes affectées par le projet 128
4.4. Réalités desviolences basées sur le genre (VBG), violance contre les enfants (VCE) exploitation et abus sexuel (EAS) et Harcelement sexuel (HS) dans la zone du projet 128
4.5. Emploi et revenus des populations 133
4.6. Genre/VCE, activités économiques et revenus 133
4.7. Habitat 134
4.7.1. Typologie de l'habitat 134

4.7.2. Populations vulnérables et accès au logement dans la zone du projet 135
4.8. Organisation sociale et culturelle 135
4.8.1. Organisation sociale 135
4.8.2. Organisation du terroir et situation foncière 136
4.8.3. Genre et organisation sociale 136
4.8.4. Organisation et patrimoine culturelle 137
4.8.5. Des inégalités de genre observées autour du statut de la femme 138
4.9. Education..... 138
4.9.1. Infrastructures éducatives 138
4.9.2. Accès aux opportunités éducatives différentielles (populations vulnérables etmarginalisées, femmes/filles) 140
4.10. Santé 142
4.10.1. Infrastructures sanitaires 142
4.10.2. Genre, inégalités et accès aux soins de santé dans la zone du projet.....145
4.11. Protection sociale des couches vulnérables dans la zone du projet 146
4.12. Genre (enfants, personnes invalides) et transport ferroviaire 147
4.13. Energies148
4.14. Accès à l'eau potable et au WASH 148
4.15. Activités agropastorales 150
4.16. Activités commerciales 151
4.17. Infrastructures routières et transport 152
4.18. Projets existants dans la zone d'étude..... 153
4.19. Dynamiques associatives 153
4.20. Personnes vulnérables et associations..... 153
4.21. Héritage culturel..... 154
4.22. Sensibilités sociales 154
4.23. Synthèse des éléments physiques/infrastructurels, naturels et humains qui se retrouvent dans l'emprise du chemin de fer 155
4.24. ENJEUX ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX 163
4.24.1. Enjeux du projet 163
4.24.1.1. Enjeux écologiques du projet 163
4.24.1.2. Enjeux infrastructurels.....163
4.24.1.3. Enjeux sécuritaires.....163
4.24.1.4. Enjeux socioéconomiques 164
4.24.1.5. Enjeux sanitaires et du WASH 165
4.24.1.6. Enjeux fonciers 165
4.24.1.7. Enjeux socioculturels 165
4.25. Enjeux du projet vue du point de vue de l'analyse Genre 166
4.25.1. Enjeux du projet vus du point de vue des attentes sociales 166
4.25.2. Enjeux du projet au regard des doléances et recommandations sociales 166
4.26. Contraintes à la mise en œuvre du projet..... 167
4.27. Schéma itinéraire environnemental du projet 168
4.28. Evènements particuliers dans la zone du projet..... 168
4.28.1. Accidentologie autour de la ligne ferroviaire 168
4.28.2. Risques de déraillement le long de la ligne ferroviaire 169
4.28.3. Déraillement dans la zone du projet : cas d'Eséka 169
4.28.4. Risques d'éboulement le long de la ligne ferroviaire 170
4.28.5. Eboulement dans la zone du projet : cas de Menloh Maloumé.....170

5 PRESENTATION DU PROJET..... 172
5.1. LOCALISATION DU PROJET..... 172
5.2. Objectif du projet 173
5.2.1. Etat des lieux des infrastructures 173
5.2.2. Ouvrages hydrauliques.....176

5.3. Consistance des travaux du projet 183
5.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RENOUVELLENMENT DE LA VOIE 184
5.4.1. PROCESSUS DE CONSTRUCTION 188
5.4.2. RENDEMENT ET ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES 194
5.4.3. Spécificités de la méthodologie de substitution au niveau des ouvrages d'art 194
5.5. Financement du projet 196
5.6. Planning prévisionnel du projet 196
5.7. Description des rejets et nuisances 196
5.8. Matériaux de construction et leurs origines 197
5.9. Description des équipements de construction 197
5.10. Mecanismes d'approvisionnement du chantier 198
5.11. Installations de chantier 198
5.11.1. Bases techniques 198
5.11.2. Gestion des magasins 198
5.11.3. Bases vie des ouvriers 198
5.12. Personnel 199
5.13. Occupation du sol 199
5.14. Gestion des traverses bois créosotées (TBC) à enlever le long du tracé de la voie ferrée Douala-Yaoundé 215
5.14.1. Généralités sur la créosote 215
5.14.2. Estimation du nombre de TBC à éliminer 216
5.14.3. Analyse des options de transport des déchets 216
5.14.4. Option d'élimination 219
5.14.5. Stockage 226
5.14.6. Structures agréées pour l'élimination des TBC 228
5.14.7. Présentation de *Pleurotus ostreatus* 229
5.15. Bilan carbone du projet 231
5.15.1. Evaluation des émissions du pool forestier 231
5.15.2. Evaluation des émissions du pool énergie 231
5.15.3. Evaluation des émissions issues des déchets solides et liquides dans la zone du projet 234
5.15.4. Evaluation des émissions issues des autres sources dans la zone du projet 235
5.15.5. Synthèse des émissions globales du projet 235
5.15.6. Actionde compensation des emissions de GES par le projet 235

6 RAPPORT DE DESCENTE SUR LE TERRAIN 237
6.1. Collecte des données et préparation des consultations publiques 237
6.2. Consultations publiques 238
6.2.1. Cadre légal des consultations publiques 238
6.2.2. Contexte et justification de la participation du public 238
6.2.3. Objectifs des consultations publiques 238
6.2.4. Ordre du jour des rencontres individuelles 239
6.2.5. Ordre du jour des réunions de consultations publiques 239
6.2.6. Programme de consultations publiques 240
6.2.7. Déroulement des consultations 240
6.2.8. Synthèse des réunions de consultations publiques 242
6.3. Consultations des autres parties prenantes du projet 259

7 ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX 265
7.1. Phases du projet 265
7.2. Activités sources d'impacts 265
7.3. Récepteurs d'impacts 266
7.4. Identification des impacts potentiels 266

7.4.1. Matrices d'interrelations, d'identification, de caractérisation etd'évaluation des impacts....266
7.4.2. DESCRIPTION ET EVALUATION DES IMPACTS....279
7.5. Impacts cumulatifs 312
7.6. Impacts residuels 314
8. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 315
8.1. Rappel des impacts du projet 315
8.2. Synthèse des mesures environnementales et sociales 316
8.2.1.Mesures générales ou de bonnes pratiques 316
8.2.1.1.Recrutement d'un Responsable QHSE du projet (Fiche de mesure N°1) 316
8.2.1.2.Mise en place d'un Comité d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail (CHSET) (Fiche de mesure N°2)....317
8.2.1.3.Rédaction du volet environnement du règlement intérieur des chantiers (Fiche de mesure N°3) 318
8.2.1.4.Précautions générales à prendre (Fiche de mesure N°4) 318
8.2.2.MESURES SPECIFIQUES AUX IMPACTS IDENTIFIES.... 320
8.2.2.1.Préservation de la qualité de l'air et réduction des émissions de GES (Fiche de mesure N°5).... 320
8.2.2.2.Protection de la biodiversité (Fiche de mesure N°6).... 321
8.2.2.3.Protection du sol, des eaux de surface et souterraines (Fiche de mesure N°7).... 322
8.2.2.4.Indemnisation les personnes affectées par le projet (Fiche de mesure N°8)..... 324
8.2.2.5.Protection de la santé et sécurité des employés, des populations riveraines du chemin de fer (Fiche de mesure N°9) 326
8.2.2.6.Protection du patrimoine culturel et archéologique (Fiche de mesure N°10) 328
8.2.2.7.Protection du patrimoine routier et ferroviaire et prévention des accidents de circulation (Fiche de mesure N°11) 329
8.2.2.8.Sensibilisation des employés, des populations riveraines, des usagers du train ainsi que du personnel du MINFOF (Fiche de mesure N°12).... 330
8.2.2.9.Renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES (Fiche de mesure N°13) 332
8.2.2.10.Prévention/gestion des conflits (Fiche de mesure N°15) 332
8.2.2.11.Réalisation des actions sociales d'accompagnement (Fiche de mesure N°16) ... 334
8.2.2.12.Mesures de prévention et de réponse sur les aspects de VBG/VCE/EAS/HS(Fiche de mesure N°17) 335
8.2.2.13.Mesures de marginalisation des personnes vulnérables 336
8.3. Coûts des mesures environnementales et sociales 339
8.3.1.Calcul des coûts des mesures environnementales et sociales 339
8.3.2.Coûts de mobilisation d'un expert social en charge de VBG/VCE/EAS/HS et lutte contre la marginalisation des groupes vulnérables y compris les pygmées 339
8.3.3.Détail des coûts d'élimination par remédiation bio-mécanique des TBC.... 343
8.3.4.Détail des coûts de construction des murs antibruit et vibration 343
8.3.5.Resumé des coûts des mesures environnementales et sociales 344
8.4. Programme et acteurs de mise en œuvre des mesures.... 344
8.4.1.Ministère des Transports (MINT) 344
8.4.2.Entreprises de soustraitance.... 345
8.4.3.Autres administrations 345
8.4.4.Collectivités territoriales décentralisées 345
8.4.5.Missions de contrôle.... 345
8.4.6.Populations riveraines 345
8.4.7.Chronogramme de mise en œuvre 345
8.5. PROGRAMME DE PARTICIPATION DU PUBLIC.... 348
8.5.1.Contexte legal et objectif de la participation du public 348
8.5.2.Participation des populations riveraines.... 348
8.5.3.Participation des autorites administratives.... 348

8.5.4.Collectivites territoriales decentralisees de la zone du projet 349
8.5.5.Participation des organisations de la societe civile 349
8.5.6.Procédures de recours,de gestion des plaintes et de resolution des conflits 349
8.6. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 350
8.6.1.Objectifs et contenu de la surveillance environnementale et sociale 350
8.6.2.1.Objectifs et étapes de la surveillance 350
8.6.2.2.Opérations nécessitant la surveillance environnementale et sociale 351
8.6.2.3.Acteurs de surveillance 351
8.6.2.4.Outils de la surveillance environnementale et sociale 351
8.6.2.5.Rapports de surveillance 352
8.6.2.6.Cout de la surveillance 352
8.7. PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL 353
8.8. ELEMENTS DU PLAN D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE 353
8.9. PLAN D'ACTION DE PREVENTION ET DE GESTION DU COVID19 356
8.9.1.Risques et impacts du COVID19 356
8.9.2.Mesures à mettre en œuvre pour le projet 356
8.9.2.1.Rôles et les responsabilités des entrepreneurs dans les circonstances COVID-19 356
8.9.2.2.Actions déjà menées dans le cadre de la lutte contre le COVID 19 par CAMRAIL et Sous- traitants 356
8.9.2.3.Mesures complémentaires à mettre en œuvre sur les chantiers pour lutter contre le COVID19 358
8.9.2.4.Mesures à mettre en œuvre au niveau des communautés 361
8.10. CAHIER DES EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES, SOCIALES, SANITAIRES ET SÉCURITAIRES (ESSS) 358
8.10.1.Règles générales 358
8.10.1.1.Programme d'exécution 358
8.10.1.2. Sécurité sur le chantier 359
8.10.1.3. Accès aux infrastructures sociocommunautaires 360
8.10.1.4. Journal du chantier 360
8.10.2.PRESCRIPTIONS TECHNIQUES 360
8.10.2.1.Réunions de démarrage des travaux 360
8.10.2.2.Emploi de la main-d'œuvre locale 360
8.10.2.3.Choix des sites d'emprunts et dépôts 360
8.10.2.4.Dispositions relatives à l'ouverture et l'utilisation de carrières 360
8.10.2.5.Dispositions relatives à l'hygiène, à la propreté des chantiers et de la base vie et à la prévention des pollutions 361
8.10.2.6.Dispositions relatives à la protection de la faune et de la flore 362
8.10.2.7.Prescriptions relatives aux aspects sanitaires 362
8.10.2.8.Prescriptions environnementales spécifiques à la circulation 362
8.10.2.9.Dispositions liées au Plan d'installation de chantier 363
8.10.2.10.Dispositions diverses 364
8.10.2.11.Dispositions liées à la sécurité 364
8.10.2.12.Dispositions liées à la protection du personnel de chantier 364
8.10.3.Sanctions et Pénalités 364
8.10.4.Notification 365
8.11.SYNOPTIQUE DU PGES 358

9. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 383
BIBLIOGRAPHIE 385
ANNEXES 389

INDEX TABLEAUX

Tableau 1: Critères d'évaluation du niveau d'enjeu des composantes environnementales et sociales 8
Tableau 2: Planning des réunions de consultations publiques 10
Tableau 3: Politiques Opérationnelles déclenchées dans le cadre du projet 19
Tableau 4: Analyse comparée de la législation nationale et des Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale applicables par étape du projet 35
Tableau 5: Liste des villages riverainsde la voie ferrée Dla-Ydé 60
Tableau 6: Gares et arrêts du Transcam1 et Arrondissements traversés 63
Tableau 7: Potentialités agronomiques et des contraintes techniques induites par la pédologie dans la zone du Projet 68
Tableau 8 *:* Resultats des mesures du pH 71
Tableau 9:valeurs limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux de l'eau 79
Tableau 10: Résultats d'analyse des paramètres physicochimiques des eaux superficielles dans la zone du projet 80
Tableau 11: Résultats d'analyse des paramètres physicochimiques de l'eau souterraine 82
Tableau 12: Données climatiques moyennes d'Edéa 83
Tableau 13: Moyennes mensuelles des températures et précipitations de Douala 83
Tableau 14: Données climatiques moyennes de Yaoundé 83
Tableau 15: vitesse moyenne de vents dans la zone de Douala 85
Tableau 16: Données moyennes de la vitesse du vent dans la zone d'Edéa 85
Tableau 17: Données moyennes de la vitesse du vent à Yaoundé 85
Tableau 18: Concentrations de gaz à effet de serre étudiés 87
Tableau 19: Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air 91
Tableau 20: Références de l'OMS sur certains gaz 91
Tableau 21 : Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air 91
Tableau 22 : Résultats des anlyses des poussières/particule, gaz et composés organiques volatils (COV) 92
Tableau 23: Lignes directrices sur le niveau de bruit 94
Tableau 24: Résultats des mesures du niveau sonore 94
Tableau 25: Résultats des mesures du niveau de vibration 96
Tableau 26 : Liste des aires protégées dans la zone d'étude 97
Tableau 27: Espèces à statut de conservation défavorable (GEST,2020) 108
Tableau 28: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Douala Edéa (GEST,2020) 109
Tableau 29: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Edéa-Eséka (GEST,2020) 110
Tableau 30: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Eséka-Ngoumou (GEST,2020) 111
Tableau 31: Résultats des inventaires fauniques sur Eséka-Ngoumou (GEST,2020) 112
Tableau 32: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (GEST,2020) 113
Tableau 33: Résultats des inventaires fauniques sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (GEST,2020) 113
Tableau 34: Avifaune observée sur le tronçon Douala Edéa (GEST,2020) 114
Tableau 35: Avifaune observée sur le tronçon Edéa-Eséka (GEST, 2020) 115
Tableau 36: Avifaune observée sur le tronçon Eséka-Ngoumou (GEST, 2020) 116

Tableau 37: Avifaune observée sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (GEST, 2020) 117
Tableau 38: Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Douala-Edéa 119
Tableau 39: *Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Edéa-Eséka* 120
Tableau 40: Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Eséka-Ngoumou 121
Tableau 41: Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Ngoumou-Yaoundé 121
Tableau 42: Faune aquatique de la zone d'étude 122
Tableau 43: Répartition de la population par Arrondissement de la zone d'étude 125
Tableau 44: Liste des villages/campements pygmees dans l'arrondissement de messondo 127
Tableau 45: Synthèse de la situation des VBG/VCE 130
Tableau 46 : Types de violences directement liées à l'exploitation du chemin de fer 132
Tableau 47 : Types et capacité de structures de prises en charge des VBG/VCE dans les différents arrondissements 133
Tableau 48: Répartition indicative des infrastructures scolaires dans les arrondissements concernés 139
Tableau 49: Répartition indicative des infrastructures de santé par arrondissement 142
Tableau 50: Infrastructures sanitaires dans une emprise de 5 Km autour du rail et les distances par rapport au rail 144
Tableau 51: Répartition des infrastructures hydrauliques dans quelques arrondissements concernés 148
Tableau 52: Synthèse de la situation générale de l'élevage dans les arrondissements 150
Tableau 53: Synthèse des activités de pêche dans la zone d'étude 151
Tableau 54: Enjeux du projet vus du point de vue des attentes sociales 166
Tableau 55: Enjeux du projet au regard des doléances et recommandations sociales 166
Tableau 56: Ouvrages hydrauliques du projet 176
Tableau 57: Différentes phases des travaux de signalisation arrêtées et validées 179
Tableau 58: Bénéfices attendus par phase des travaux de signalisation 181
Tableau 59: Nature des travaux sur ouvrages d'art 183
Tableau 60: Nature des travaux sur ouvrages en terre 184
Tableau 61 : Inventaire du parc de machines et équipements de maintenance 186
Tableau 62: Coûts estimé du projet par phase 196
Tableau 63: Planning prévisionnel des travaux 196
Tableau 64: Types de matériels utilisés sur des projets similaires 197
Tableau 65: Coûts de transport des TBC à partir des points de pré-stockage (Ngoumou, Eséka et Edéa) 216
Tableau 66: Détail du coût de transport de TBC par train depuis les points de pré-stockage jusqu'à Douala-au site d'élimination 217
Tableau 67: Détail des coûts de transport combinés train-route 217
Tableau 68: avantages et les contraintes/difficultés inhérentes aux différentes options de transport des TBC 217
Tableau 69: Estimations des coûts de transport des TBC par option 218
Tableau 70: option d'élimination des TBC 219
Tableau 71: Options de stockage des TBC 226
Tableau 72: Présentation des structures agéées pour l'élimination des TBC au Cameroun 228
Tableau 73: Table de conversion en valeur calorifique 232
Tableau 74: Résultats des émissions d'avant projet 232
Tableau 75: Liste des divers équipements nécessaires pour le renouvellement de la ligne de chemein de fer en projet 233

Tableau 76: Quantité prévisionnelle d'énergie consommée par le projet. 233
Tableau 77: Moyenne de consommation d'énergie projetées de 2021-2030 234
Tableau 78: Equivalence de compensation en arbre à planter en prenant le cas de Guirboutia Demeusei 236
Tableau 79: Information et sensibilisation des autorités 237
: Tableau 80: Synthèse des réunions de consultations publiques 242
Tableau 82: *Récapitulatif des avis, craintes et recommandations/suggestions des personnes consultées* 259
Tableau 83: Activités sources d'impacts du projet 265
Tableau 84: Matrice d'interrelations des activités avec les composantes de l'environnement 267
Tableau 85: Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts du projet 271
Tableau 86: Impacts cumulatifs de quelques projets 312
Tableau 87: Importance des impacts résiduels 314
Tableau 88: Impacts positifs du projet 315
Tableau 89: Impacts négatifs du projet 315
Tableau 90 : Calcul du coût de la rémunération annuelle d'unresponsables QHSE du projet 339
Tableau 91: Calcul du coût de la rémunération annuelle d'un expert social du projet 339
Tableau 92 : Calcul du coût de la protection du sol, du paysage, des eaux de surface et souterraines 339
Tableau 93. Calcul du coût de la sensibilisation 339
Tableau 94 : Calcul du coût de la protection du patrimoine culturelet archéologique. 340
Tableau 95 : Calcul du coût de la lutte contre le vol et la criminalité 340
Tableau 96: Préservation de la santé des populations et des personnels 340
Tableau 97 : Calcul du coût du renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES 340
Tableau 98: Calcul de la plantation d'arbres 341
Tableau 99 : Calcul du coût des mesures d'accompagnement communautaires et de dotation d'infrastructures sociales 341
Tableau 100: Calcul du coût pour la prévention et la réponse auxVBG/VCE/EAS/HSet la protection des groupes vunérables 342
Tableau 101*:*Detail des coûts d'aménagement site et de construction d'un hangar pour élimination des TBC. 342
Tableau 102 : Détail des coûts d'aménagement des sites de préstockage des TBC (bâche) 343
Tableau 103: Detail des coûts d'élimination bio-mécanique 343
Tableau 104: Detail des coûts de construction des murs antibruit et vibrations 344
Tableau 105:Résumé des coûts des mesures environnementales et sociales 344
Tableau 106: Chronogramme de mise en œuvre des mesures proposées 347
Tableau 107: Prévention des risques et interventions en cas d'urgence 354
Tableau 108: Risques et impacts liés au COVID sur le chantier et au sein des communautés par rapports aux activités du projet 356
Tableau 109: Mesures complémentaires à mettre en oeuvre sur les chantiers 358
Tableau 110: Mesures à mettre en oeuvre par les communautés 361
Tableau 111: Synthoptique du PGES 358
Tableau 112: Tableau synoptique du plan de gestion des traverses en bois créosotées 378

INDEX FIGURES

Figure 1: Carte de localisation du projet et de la zone d'étude 45
Figure 2: Zone d'impact direct du projet (5Km) 47
Figure 3 : Carte de la zone d'impact direct (70 m)à Edéa 1er (Alucam) 48
Figure 4 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) à Edéa 1er (Elogbélé) 49
Figure 5 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) à Edéa 1er (Gare) 50
Figure 6 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Eséka 51
Figure 7 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Ngoumou 52
Figure 8 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makak 53
Figure 9 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makondo 54
Figure 10 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Messondo 55
Figure 11 : Carte de la zone d'impact direct (70 m)du projet à Efoulan (Yaoundé) 56
Figure 12 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makak (Centre) 58
Figure 13: Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makak (Song Pouth) 58
Figure 14: Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Edéa II 59
Figure 15: Carte administrative de la zone d'étude 62
Figure 16: Carte orographique de la zone d'étude 64
Figure 17: Evolution du tracé de la voie ferrée en fonction de l'évolution de l'altitude 65
Figure 18: Esquisse géologique du SW Cameroun 67
Figure 19: Carte pédologique de la zone d'étude 70
Figure 20: Carte des différents bassins hydrologiques de la zone d'étude 73
Figure 21: Carte hydrographique de la zone d'étude 75
Figure 22:Rose des vents dans la zone d'étude 84
Figure 23: Stations de mesures dans une gare 88
Figure 24: Taille des particules en fonction de diverses sources d'émission 90
Figure 25: Réseaux de pondération en fréquence 97
Figure 26: Carte des aires protégées de la zone d'étude 99
Figure 27:Représentation de la richesse floristique le long du tronçon de ligne ferroviaire Douala-Edéa 106
Figure 28: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Douala-Edéa 106
Figure 29:Représentation de la richesse floristique le long du tronçon de ligne ferroviaire Edéa-Eséka 107
Figure 30: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Edéa-Eséka 107
Figure 31 : Représentation de la richesse floristique le long du tronçon ligne de ferroviaire Eséka-Ngoumou 107
Figure 32: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Eséka-Ngoumou 107
Figure 33: Représentation de la richesse floristique le long du tronçon de ligne ferroviaire Ngoumou-Yaoundé 108
Figure 34: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Ngoumou-Yaoundé 108
Figure 35:Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Douala-Edéa 110
Figure 36:Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Edéa-Eséka 111
Figure 37: Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Eséka-Ngoumou 112

Figure 38: Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Ngoumou-Yaoundé 113
Figure 39: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Douala-Edéa 115
Figure 40: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Edéa-Eséka 116
Figure 41: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Eséka-Ngoumou 117
Figure 42: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Ngoumou-Yaoundé 118
Figure 43 : Carte de localisation des campements pygmées dans l'Arrondissement de Messondo 128
Figure 44: Carte des établissements scolaires le long du tracé 141
Figure 45: Carte des établissements sanitaires le long du tracé de la ligne de chemin de fer 143
Figure 46: Carte d'occupation du sol dans la zone d'étude (5 km) 156
Figure 47: Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Ngoumou I) 157
Figure 48:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Binguela) 158
Figure 49:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Mbankomo) 159
Figure 50:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Otelé) 160
Figure 51:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Yaoundé 3) 161
Figure 52 : Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Mbankomo II) 162
Figure 53: Carte de localisation du tracé 172
Figure 54: Schéma général du réseau de transmission CAMRAIL. Transcam 182
Figure 55: Schéma d'encombrement du portique 190
Figure 56: Occupation du sol à la gare d'Otélé 200
Figure 57: Occupation du sol à la gare de Binguela 201
Figure 58: Occupation du sol à la gare de Makak 202
Figure 59: Occupation du sol à la gare de Minka 203
Figure 60: Occupation du sol à la gare de Ngoumou 204
Figure 61: Occupation du sol à la gare de Dibamba 205
Figure 62: Occupation du sol à la gare d'Edéa 206
Figure 63: Occupation du sol à la gare de Hikoa Malep 207
Figure 64: Occupation du sol à la gare de Lungahé 208
Figure 65: Occupation du sol à la gare de Makak 209
Figure 66: Occupation du sol à la gare de Makondo 210
Figure 67: Occupation du sol à la gare de Menloh Maloumè 211
Figure 68: Occupation du sol à la gare de Menloh Messondo 212
Figure 69: Occupation du sol à la gare de Pitti 213
Figure 70: Occupation du sol à la gare de Sodibamba 214
Figure 71: Schéma des paramètres entrant dans le dimensionnement des travaux 216

INDEX PHOTOS

Photo 1: Quelques vues de types de sols observés dans la zone d'étude 69
Photo 2: Sol ferralitique observé à Ngoumou 70
Photo 3: Une vue de la Dibamba à Missolé 1 74
Photo 4: Quelques vues des travaux de mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau dans la zone d'étude 78
Photo 5: Mesure de la vitesse et de la direction du vent à Makondo et Minka 85
Photo 6 : Quelques vues des travaux de mesures de la qualité de l'air à Sodibanga, Edéa, Mom, Makak, Eseka et à Messondo 89
Photo 7: Mesure du niveau sonore à Otélé et à Sodibanga 94
Photo 8: Mesure du niveau de vibrations à Makondo et à Obobogo 96
Photo 9: Végétation rudérale bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa 100
Photo 10 : Quelques vues deFourrés arbustifs denses bordant le passage à niveau sur le tronçon Eséka-Ngoumou 101
Photo 11: Fourré arbustif bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa. 101
Photo 12: Forêt de mangrove bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa. 102
Photo 13 : Quelques vues des palmeraies villageoises observées entre Douala et Edéa ainsi qu'à Makondo. 103
Photo 14 : Quelques vues de terrains nus au point d'échantillonnage de la gare de Messondo 104
Photo 15: Quelques facettes des rencontres en groupes dans la zone d'étude 126
Photo 16: Pygmées du village Ntogo, arrondissement de Messondo, 127
Photo 17: Quelques vues des travaux effectués avec les groupes de femmes, de filles, d'hommes, chefs de villages et responsables des gares dans la zone détude (Edéa, Ngoumou, Makak) 129
Photo 18: Quelques vues du type d'habitats dans la zone d'étude 135
Photo 19: Entretien avec la matriarche, Cheffe du village Otélé 137
Photo 20 : Une école des Sourds disponible dans l'arrondissement d'Eséka 140
Photo 21: Quelques exemples de situations dangereuses observées dans différents sites. 147
Photo 22: Quelques points accès à l'eau dans la zone d'étude 149
Photo 23 : Quelques vues de la gestion des déchets le long du rail à Obobogo 149
Photo 24: Quelques vues des différents moyens de déplacement dans la zone 152
Photo 25: Echanges avec le président et le trésorier du Cercle d'encadrement des Personnes Aveugles et Malvoyants (CEPAM). 154
Photo 26: Accès frauduleux dans les gares 164
Photo 27: Quelques vues des formes de dégradation de la voie ferrée 173
Photo 28: Types de ponts sur le réseau de CAMRAIL 174
Photo 29: Quelques vues des dégradations sur les ouvrages d'art du projet 175
Photo 30: 18 BS 50 KG sur voie directe, équipé de verrou carter coussinet 177
Photo 31: Quelques équipements de signalisation le long du tracé 178
Photo 32: Disposition des châssis des relais d'enclenchement dans la salle d'appareillage 178
Photo 33: Vue d'un tableau de commande et de contrôle 179
Photo 34: Vues de quelques installations d'alimentation en énergie 179
Photo 35 : Wagon-plateforme type MMQ 188
Photo 36 : Portique de renouvellement pour pose de traverses 189
Photo 37 : Positionneur de rail 190
Photo 38 : Dégarnisseuse cribleuse 191
Photo 39 : Wagon trémie d'approvisionnement en ballast 192

Photo 40 : Quelques vues de la bourreuse 193
Photo 41 : Vue du soudage aluminothermique 193
Photo 42: Quelques vues de Pleurotus ostreatus 230
Photo 43: Vues des attitudes des participants aux réunions de consultations publiques à: Efoulan (a), Ngoumou (b), Mom (c) et Minka (d) 250
Photo 44: Vues des attitudes des participants aux réunions de consultations publiques à: Makak (e), Messondo (f), Makondo (g) et Edea 1 (h) 251
Photo 45: Vues des attitudes des participants aux réunions de consultations publiques à: Eséka (i), Edea (j), Binguela (k) et Logbadjeck (l) 252
Photo 46: Vues des salles de réunions de consultations publiques dans les localités d'Efoulan (a), Ngoumou (b), Minka (c) et Messondo (d) 253
Photo 47: Vues des salles de réunions de consultations publiques dans les localités d'Edéa 1 (e), Edea 2 (f), Eseka (g) et Binguela (h) 254
Photo 48: Vues des salles de réunions de consultations publiques dans les localités Makondo (i), Logbadjeck (j), Makak (k) et Mom (l) 255
Photo 49: Photo de famille lors des consultations publiques dans les localités d'Efoulan (a), Ngoumou (b), Minka (c) et Messondo (d) 256
Photo 50: Photo de famille de consultations publiques dans les localités de Makondo (e), Edea 2 (f), Eséka (g), Biguela (h). 257
Photo 51: Photo de famille dans les localités de Edéa (i), Makak (j), Mom (k) et Logbadjeck (l) 258
Photo 52: Illustration des échanges avec des responsables des administrations sectorielles concernées 264

SOMMAIRE DES ANNEXES

1. LETTRE D'APPROBATION DES TERMES DE REFERENCES (TDR)
2. TDR DE L'EIES
3. OUTILS DE COLLECTES DE DONNEES
4. FICHE DE CONSULTATIONS INDIVIDUELLES
5. RAPPELS REGLEMENTAIRES AU STATUT DE LA LISTE ROUGE DE L'UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE (UICN)
6. LISTE DES PERSONNES RENCONTREES
7. MESSAGES PORTES DE CONVOCATION AUX REUNIONS DE CONSULTATIONS PUBLIQUES
8. PROCES-VERBAUX DES REUNIONS DE CONSULTATIONS PUBLIQUES
9. DONNES ET DETAILS DE CALCULS DU BILAN CARBONE DU PROJET
10. SCHEMA ITINERAIRE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET
11. EQUIPE DU CONSULTANT

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ALUCAM	Aluminium du Cameroun
AES	Audit Environnemental et Social
APS	Avant-Projet Sommaire
BM	Banque Mondiale
BUCREP	Bureau Central de Recensement et des,Études de Population
BUNEC	Bureau National de l'ÉtatCivil
CAMRAIl	Cameroon Rail Way
CAMWATER	Cameroun Water Utilities Corporation
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CCE	Commission de Constat et d'Évaluation
CEMAC	Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CEFAM	Centre de Formation pour l'Administration Municipale
CIE	Comité Interministériel del'Environnement
CHSET	Comité Hygiène et Sécurité et Evaluation au Travail
CMPJ	Centre Multifonctionnel de Promotion des Jeunes
CNPC	Conseil National Protection Civil
CNPS	Caisse Nationale de Prévoyance Sociale
CONAC	Commission Nationale Anti-corruption
COV	Composé Organique Volatil
CTD	Collectivités Territoriales et Décentralisés
CSI	Conservation Sauvage Internationale
DAO	Dossier Appel d'Offre
dBA	Decibel A
DBO_5	Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DD	Délégué Départemental
DSCE	Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi
EAS	Exploitation et Abus Sexuels
EE	Evaluation Environnementale
EIES	Étude d'Impact Environnemental et Social
ENEO	Energy of Cameroun
EPI	Equipement de Protection Individuelle
éq	Equivalent
FAO	Food and Agriculture Organisation
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
GES	Gaz à Effet de Serre
GEST	Global Environment and Spatial Technologies
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GPS	Global Positioning System
GMC	Genéral Marine Company
HIMO	Haute Intensité de Main oeuvre
HS	Harcèlement Sexuel
HSE	Hygiène, Sécurité, Environnement
HYSACAM	Hygiène et Salubrité du Cameroun
IDA	Association Internationale de Développement
IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

ISO	Organisation Internationale de Normalisation
IST	Infection Sexuellement Transmissible
Km	Kilomètre
LRS	Long Rail Soudé
MAGZI	Mission d'Aménagement et de Gestion des Zones Industrielles
MARP	Méthode Accélérée de Recherche Participative
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINAT	Ministère de l'Administration Territoriale
MINAS	Ministère des Affaires Sociales
MINDDEVEL	Ministère de la Décentralisation et du Développement Local
MINAC	Ministère des Arts et de la Culture
MINDCAF	Ministère du Domaine du Cadastre et des Affaires Foncières
MINDEF	Ministère de la Défense
MINEDUB	Ministère de l'Education de Base
MINEE	Ministère de l'Eau et de l'Énergie
MINEFOP	Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle.
MINEP	Ministère Environnement et de la Protection de la Nature
MINEPAT	Ministère de l'Économie, 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'Élevage, des Pêches et des Industries Animales
MINFI	Ministère des Finances
MINFOF	Ministère des Forêts et de laFaune
MINHDU	Ministère de l'Habitat et du DéveloppementUrbain
MINMIDT	Ministère des Mines de l'Industrie et du DéveloppementTechnologique
MINPROFF	MinistèrePromotion de la Femme et de la Famille
MINRESI	Ministère Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation
MINTSS	Ministère du Travail et de la Sécurité Sociale
MINSANTE	Ministère de la Santé Publique
MINT	Ministère de Transport
MINTP	Ministère des TravauxPublics
MGP	Mécanisme de Gestion des Plaintes
MTPS	Ministère de Travail et de Prévoyance Sociale
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONU	Organisation des NationsUnies
OP	Politique Opérationnelle
PAR	Plan d'Action de Réinstallation
PAFN	Programme d'Action Forestier National du Cameroun
PCD	Plan Communal de Développement
PCDN	Projet d'amélioration de la Performance du Corridor Douala-Ndjamena
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PK	Point Kilométrique
PM	Particule de Matière
PNGE	Plan National de Gestion de l'Environnement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PV	Procès-Verbal
PO	Politique Opérationnelle
PMC	Premier Ministre du Cameroun

QHSE	Qualité Hygiène Sécurité et Environnement
REDD	Réduction des Emissions provenant du Déboisement et de la Dégradation des forêts
SIDA	Syndrome d'Immuno Déficience Acquise
SIG	Système d'Information Géographique
SMIG	Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
SND30	Stratégie Nationale de Développement-Cameroun 2030
SOCAPALM	Société Camerounaise de Palmeraies
TBA	Traverse en Béton Armé
TBC	Traverse en Bois Créosoté
TNR	Train Navette Rapide
UIC	Organisation Mondiale des Chemins de fer
TDR	Termes de Référence
TDS	Taux de Solide Dissous
TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
UFA	Unité Forestière d'Aménagement
UTM	Universal Transverse Mercator
VBG	Violence Basée sur le Genre
VCE	Violence Contre les Enfants
VIH	Virus de l'Immunodéficience Humaine
WASH	Water, Sanitation and Hygiene
WCS	Wildlife Conservation Society
WWF	World Wildlife Fund

RESUME NON TECHNIQUE

Contexte et description du projet

Le Gouvernement de la République du Cameroun a obtenu un crédit de l'Association Internationale de Développement (IDA), pour financer du Projet Régional pour l'amélioration de la performance du Corridor rail/route Douala N'Djamena (PCDN). **Ce projet est structuré autour de cinq (05) composantes et seule la composante 1 qui s'inscrit intégralement dans le territoire Camerounais est traitée dans le présent rapport.** Le Ministère des Transports (MINT) est le Maître d'Ouvrage du projet et CAMRAIL, Concessionnaire des Chemins de Fer Camerounais, est le Maître d'Ouvrage Délégué en même temps l'Agence d'exécution de la composante ferroviaire du projet.

Le projet objet de la Composante 1 du PDCN, consiste à renouveler la ligne de chemin de fer entre Douala et Yaoundé, sur une **distance de 238,090 km**. L'objectif du projet est d'améliorer le niveau de service et la sécurité de la ligne ferroviaire entre Douala et Yaoundé, ainsi que sa pérennité, de façon à contribuer au développement économique et durable du Cameroun. ***La réhabilitation consiste en un remplacement systématique de la superstructure. Il est à noter que pour l'ensemble du projet, il n'y aura pas de changement du tracé de la voie***. On peut ajouter que cette infrastructure est en exploitation depuis plus de 30 ans. Les travaux prévus dans le cadre du projet sont les suivants :

- le renouvellement de la voie ferrée avec remplacement des traverses bois existantes par des traverses en béton;
- le remplacement du rail, et le renouvellement du ballast ;
- la réhabilitation de certains ouvrages de différentes natures (ouvrages d'art, ouvrages d'assainissement, etc.) ;
- la réhabilitation des bâtiments des gares identifiées comme nécessaires pour assurer la capacité de circulation selon les prévisions de trafic réalistes ;
- la modernisation des systèmes de télécommunications, de signalisation et de la gestion du trafic pour assurer un fonctionnement en toute sécurité du trafic ;
- la réhabilitation, voire l'automatisation de certains passages à niveau ;
- Tous les autres travaux de nature à améliorer la sécurité ou les performances du trafic (passages supérieurs ou inférieurs, passage à niveau, etc.).

Du fait de la spécificité du projet, des sensibilités environnementales et sociales des zones traversées, ce projet a été assujetti à la réalisation d'une Etude d'Impact Environnemental et Sociale (EIES) dont le présent rapport constitue la version provisoire. Les prestations d'EIES font partie de l'Etude de Faisabilité et de l'Avant-Projet Sommaire dont les études techniques sont réalisées par le Groupement de Bureau d'Etudes CONSULTRANS-EPTISA. ***L'EIES a été réalisée conformément aux termes de référence approuvés par le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MINEPDED) le 28 décembre 2020,*** par les bureaux BEACOP SAS et GEST (Global Environment and Spatial Technologies), dont le siège social est basé à Yaoundé.

Classification environnementale du projet, législation et Politiques Opérationnelles applicables

Le projet est sous financement Banque Mondiale et par conséquent les Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiales ont été déclenchées en lien avec les enjeux environnementaux et sociaux perçus. Il s'agit de l'OP/BP 4.01 sur l'Evaluation

Environnementale ; l'OP/BP 4.04 (Habitats Naturels); l'OP/BP 4.11 (Ressources Culturelles Physiques) et l'OP/BP 4.12 (réinstallation involontaire). En lien avec l'OP/BP 401, ***le projet a été classé en Catégorie B de risque environnemental et Social Substantiel***. Conformément à la règlementation nationale en matière de gestion de l'Environnement, cette catégorie correspond à une **EIES de niveau Sommaire**. La matrice ci-dessous révèle le niveau relativement modéré des enjeux perçus qui soutient cette classification.

Travaux de la Composante 1 : Rehabilitation de la section ferroviaire Douala Yaoundé – tronçon existant en exploitation depuis 30 ans	
• **Le renouvellement de la voie ferrée avec remplacement des traverses bois existantes par des traverses en béton ;**	
Enjeux Environnementaux et Sociaux **spécifiques** à l'activité	Production d'un Volume important de déchets de Traverse de Bois Créosoté (TBC) à gérer
Atouts et Contraintes	Travaux maintenus dans l'emprise sécurisée du chemin de fer Des Solutions intermédiaires existent pour la gestion des TBC et ont été expérimentées avec le projet CEMAC : aménagement des aires de stockages imperméabilisées, aménagement d'un bassin de décantation pour le traitement des lixiviats issus de cette aire
• **Le remplacement du rail, et le renouvellement du ballast**	
Enjeux Environnementaux et Sociaux **spécifiques** à l'activité	Production des rebuts de fer Exploitation de carrière de roche pour l'approvisionnement en ballast et granulats
Atouts et Contraintes	Travaux maintenus dans l'emprise sécurisée du chemin de fer Existence de plusieurs filières de recyclage et de réutilisation de fer - Carrière de roche existante et gérée par un exploitant agréé
• **La réhabilitation de certains ouvrages de différentes natures (ouvrages d'art, ouvrages d'assainissement, etc.)** • **La réhabilitation des bâtiments des gares identifiées comme nécessaires pour assurer la capacité de circulation selon les prévisions de trafic réalistes** • **La modernisation des systèmes de télécommunications, de signalisation et de la gestion du trafic pour assurer un fonctionnement en toute sécurité du trafic** • **La réhabilitation, voire l'automatisation de certains passages à niveau** • **Tous autres travaux de nature à améliorer la sécurité ou les performances du trafic (passages supérieurs ou inférieurs, passage à niveau, etc.).**	
Enjeux Environnementaux et Sociaux **spécifiques** à l'activité	Enjeux classiques aux travaux d'infrastructures avec des impacts modérés du fait de leur isolement dans une emprise de chemin de fer sécurisée, hors des espaces urbanisés
Atouts et Contraintes	Travaux maintenus dans l'emprise sécurisée du chemin de fer Travaux similaires à ceux exécutés dans le projet CEMAC – Expérience acquise par le Maitre d'Ouvrage

Description de l'Environnement de la zone du projet

La zone du projet connait deux types de climat : un climat à pluviométrie bimodale correspondant à la Région du Centre et un climat à pluviométrie monomodale correspondant à la Région du littoral. La zone bimodale est caractérisée par une grande saison sèche de décembre à mars, une petite saison sèche en juillet – août, avec deux saisons humides. La pluviométrie d'environ 1500 mm par an et les températures sont comprises entre 22°C et 24°C. Entre Douala et Edéa, la pluviométrie est plus abondante avec une moyenne annuelle entre 2500-3000mm et des maximas de juin à octobre atteignant 572,5 mm.

Du point de vue du relief, la zone de Yaoundé est composée de trois unités morphologiques : les sommets plus ou moins élevés (environ 1000 m d'altitudes) au Nord-Ouest, les versants et les fonds de vallées. La topographie décroît généralement du Nord, Nord-Ouest vers le Sud. Les altitudes décroissent en escalier d'Est en Ouest, du continent à la côte atlantique. On passe ainsi d'environ 700 m d'altitude à Yaoundé à 70 m à Edéa. La ville de Douala s'est établie sur un

ensemble de trois bas plateaux dont les altitudes sont comprises entre 15 et 22 mètres. On note une différence d'altitude lorsqu'on part de Douala (12 m) à Yaoundé (763 m) suivant la voie ferrée, le relief constitue une contrainte majeure pour l'exécution des travaux dans les zones comme Eséka où le relief est très accidenté favorisant érosion, éboulement, etc.

Géologiquement, la zone d'étude appartient au groupe de Yaoundé qui est le nom donné à un ensemble de roches métamorphiques essentiellement paradérivé, charrié au panafricain sur le socle archéen du Ntem. Il s'étend sur plus de 70 000 km^2 et est composé de trois sous-ensembles : la série migmatitique, la série micaschisteuse et la série schisto-quartzitique. Entre Yaoundé et Edéa on distingue deux types de sols juxtaposés : les sols appartenant au groupe des sols ferralitiques humifères sur basalte et les sols faiblement ferralitiques modaux sur roches acides.

Les principaux fleuves de la zone d'étude qui s'écoulent vers l'Atlantique sont : la Sanaga, le plus long fleuve du pays (920 km) dont le bassin s'étend sur 137 170 km^2 ou 30 % du territoire national, la Dibamba et le Nyong. Le bassin de la Dibamba reçoit annuellement une hauteur d'eau d'environ 2660 mm. La Dibamba possède deux affluents : l'Ebo et l'Ekem. La superficie du bassin versant est de la Dibamba est de 2400 km^2. La ligne de chemin de fer traverse la Sanaga après Edéa. Au niveau de Yaoundé, le tracé est presque entièrement bâti sur le bassin versant du Nyong.

La zone du projet se trouve dans le domaine de la forêt équatoriale. Les habitats naturels et la flore varient relativement d'un tronçon à l'autre. La variabilité de la biodiversité floristique s'explique par des caractéristiques édapho-climatiques et les perturbations d'origine anthropique (construction des habitations, agriculture, exploitation forestière, pollution, etc…). Ainsi on distingue : la Forêt dense dégradée, la Forêt ripicole dégradée à Lophira, la Forêt secondaire jeune, les végétations rudérales, les formations végétales aquatiques dégradées.

Le nombre d'espèces végétales varie d'un tronçon à l'autre et d'un canton à l'autre dans la zone d'influence directe du projet. Au total : (i) 97 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Douala-Edéa ; (ii)121 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Edéa-Eséka ; (iii) 111 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Eséka-Ngoumou (iv) 69 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé. Malgré l'existence de certaines espèces végétales rares ou vulnérables (Akondok, Ayous, Azobé, Iroko), ***l'enjeu relatif à la conservation d'espèces végétales patrimoniales reste modéré et le projet ne menace pas de manière significative la présence d'espèces menacées dans la zone d'étude.***

La zone du projet présente une diversité marquée de la faune, avec des plusieurs espèces parmi les mammifères, les oiseaux et de poissons. Bien que des espèces (Gorille, CR sur la liste rouge de l'UICN et Drill EN sur la liste rouge de l'UICN) à très forts enjeux aient été indiquées par la population, aucun indice de leur présence n'a été observé par les relevés biologiques effectués au cours de la mission. La surexploitation de la faune et le braconnage commercial menacent la biodiversité mammalienne dans les régions traversées. ***La richesse spécifique faible est expliquée par une anthropisation marquée des habitats naturels et le passage récurrent des trains***.

La population rencontrée dans la zone du projet est une mosaïque ethnique dans laquelle on rencontre majoritairement les Bassas mais aussi beaucoup d'autres composantes ethniques du Cameroun comme les Beti, Bulu, Bamiléké, Bamoun, Arabes-Choa, Peul, Haoussa. A la suite des entretiens individuels et des focus groups menés auprès des femmes, des chefs et leaders communautaires, il apparait donc que les VBG alimentent régulièrement le quotidien dans les localités. Parmi les manifestations des VBG les plus citées ou observées dans la zone du projet,

on peut citer les injures, les bastonnades des femmes par leurs conjoints, par des voisins ou par des frères, les cas de viols et d'exploitation sexuelle…

Consultations publiques et information des parties prenantes

Au cours de l'étude, la consultation d'un éventail de parties prenantes a été menée à la fois de façon formelle et informelle, et a consisté en des consultations individuelles et des réunions publiques. Seize (16) réunions de consultations publiques ont été organisées dans différentes localités traversées par la ligne de chemin de fer concernée par le projet. Les objectifs de ces réunions étaient de présenter et expliquer le projet aux populations locales, y compris le processus d'expropriation et d'indemnisation des personnes affectées par le projet, et de leur donner l'occasion d'exprimer leurs préoccupations et doléances en relations avec les impacts pressentis.

Les principales préoccupations formulées étaient centrées sur les sujets relatifs à la perte de biens, le paiement des indemnisations, la réinstallation, la transmission de certaines maladies contagieuses par le personnel du projet aux communautés notamment le risque COVID19, les risques de pollutions des eaux, les risques d'accidents de circulation et des conflits, le risque d'interruption des transports des personnes et des biens pendant les travaux, etc. En réponse à toutes ces questions, les autorités présentes à ces rencontres ainsi que les consultants et les Délégués Départementaux ont tenu à rassurer les populations et ont précisé que PGES et le PAR qui résulteront de l'étude adresseront leurs préoccupations à travers les propositions des mesures environnementales et sociales appropriées et chiffrées. Les comptes-rendus de ces réunions sont joints en annexe du rapport.

Impacts et Mesures

Les principaux impacts environnementaux et sociaux identifiés, pendant la phase travaux et la phase Exploitation se présentent comme suit :

Impacts négatifs potentiels préoccupants s'exprimeront surtout en phase travaux. Il s'agira entre autres de :

- Production d'une quantité importante de traverses bois usagées, traitées à la créosote, pendant les travaux de renouvellement de la voie ferrée ;
- Perte des biens individuels et communautaires lors des dégagements pour la sécurisation foncière des emprises ferroviaires ;
- Risque d'accidents de travail et accidents de circulation routière en phase de travaux ;
- Risque de développement des maladies professionnelles et de transmission de la COVID19) lors de l'exécution des travaux due à la présence des travailleurs ;
- Dégradation de la qualité de l'air et Contribution aux changements climatiques à travers l'émission des gaz d'échappement et poussières qui contiennent des quantités importantes de dioxyde de carbone (CO2), oxydes de soufre (SOX), de monoxyde de carbone (CO) et oxydes d'Azote (NOX), rejetées dans l'atmosphère sous forme de gaz à effet de serre ;
- Risque d'incendie et d'explosion en phase des travaux et lors du transport et stockage des hydrocarbures pour l'approvisionnement du chantier ;
- Pollution des eaux de surface et encombrement de leurs lits par les travaux de terrassement,
- Risque de VGB/VCE/EAS/HS avec entre autres conséquences la prévalence des IST/VIH-SIDA et de grossesses non désirées et les incidences des violences basées sur le genre (VBG) (particulièrement l'exploitation et abus sexuel (EAS) et harcèlement sexuel (HS)) et les violences contre les enfants (VCE) ;

- Dégradation de la qualité de l'air par les GES et les combustions d'hydrocarbures du au fonctionnement des moteurs utilisant les hydrocarbures et les dégagements d'emprise ;
- Encombrement et pollution du sol par les déchets issus du fonctionnement des chantiers ;
- Erosion et instabilité du sol par les travaux de terrassements ;
- Pollution des eaux souterraines en cas de déversement accidentel de produits chimiques et/ou des hydrocarbures ;
- Perte du couvert végétal et augmentation de l'exploitation illégale du bois par les contractants en phase de travaux surtout dans les sites d'emprunt et carrière ;
- Perturbation de la faune et accroissement du braconnage pour l'approvisionnement de la main d'œuvre mobilisée dans la zone du projet ;
- Risque de marginalisation des groupes vulnérables lors de la mobilisation de la main d'œuvre et les dégagements d'emprises ;
- Nuisances sonores et vibrations aussi bien en phases de travaux que d'exploitation ;
- Risque de développement du vol et de la criminalité dans la périphérie des gares ;
- Perturbation de la circulation et dégradation des voies empruntées par les engins et véhicules du chantier ;
- Risque d'atteinte au patrimoine culturel et archéologique lors des travaux de terrassement surtout dans les sites d'emprunt, carrière ;
- Développement des conflits notamment entre les populations et le concessionnaire CAMRAIl lors de la sécurisation des emprises ferroviaires ; entre employés et employeurs en relation avec les droits et conditions de travail ; entre communautés et travailleurs selon les niveaux de brassage (location pour hébergement, restauration, discriminations liées à la COVID19 ; convoitise…) ; etc.

Impacts positifs induits par le projet :

Le projet de renouvellement de la ligne de transport ferroviaire entre Douala et Yaoundé est louable et intégrateur dans la zone CEMAC en général et au Cameroun en particulier. Il permettra d'améliorer les conditions d'échanges commerciaux et mouvement des personnes et des biens entre le Cameroun, le Congo et la République Centrafricaine. Les autres impacts positifs significatifs sont :

- En phase travaux : (i) la création d'emplois et des activités génératrices de revenus au niveau des chantiers ; (ii) le développement des activités économiques et les opportunités d'affaires offertes aux sous-traitants et fournisseurs du projet ;
- En phase Exploitation : (i) l'amélioration des conditions de transport ; (ii) la facilitation des mouvements des personnes et des biens ; (iii) l'amélioration du cadre et de la qualité de vie des populations locales ; (iv) la valorisation foncière autour des gares réhabilitées.

Par rapport aux impacts identifiés, une série de mesures d'atténuation des impacts négatifs, et des mesures d'optimisation pour les impacts positifs a été adoptée pour rendre le projet le plus compatible possible avec son environnement. Dans le but d'assurer l'effectivité et l'efficacité des mesures environnementales prescrites, un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) a été élaboré. Par ailleurs, une synthèse des mesures a été faite pour optimiser la mise en œuvre. Elle présente les mesures d'ordre général pour tout le projet, et les mesures spécifiques aux impacts.

Mesures générales

- Recrutement d'un Environnementaliste et d'un Expert Social du projet ;

- Mise en place d'un Comité d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail ;
- L'élaboration d'un Plan d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail de l'Entrepreneur ;
- Rédaction du volet environnement du règlement intérieur du chantier de l'Entrepreneur.

Mesures spécifiques aux impacts identifiés ont pour objectifs :

- Préservation de la qualité de l'air et réduction des émissions de GES ;
- Gestion des traverses bois usagées, traitées à la créosote, enlevées de la voie ferrée ;
- Gestion des déchets du chantier, protection des cours d'eau, du sol et du paysage ;
- Protection de la biodiversité;
- Contribution au développement de l'économie locale et à l'amélioration de l'environnement du projet ;
- Protection des personnes (travailleurs, populations et usagers de la route) et des biens ;
- Facilitation de la circulation, prévention des accidents routiers et ferroviaires, protection du patrimoine routier ;
- Sensibilisation des populations, des employés et des usagers de la voie ;
- Compensations des biens à détruire et réduction de la perturbation des réseaux divers ;
- Protection du patrimoine culturel et archéologique ;
- Prévention/gestion des conflits et de gestion des incidences de VBG/VCE/EAS/HS ;
- Compensations communautaires et mesures d'accompagnement.

L'étude a permis de constater que CAMRAIL a déjà développé un programme de lutte contre le transport de viande de brousse dans les trains et qui continue de faciliter la préservation de la faune sauvage dans les localités traversées par le chemin de fer.

Une bonne mise en œuvre du PGES permettra de maitriser la majorité des impacts identifiés et permettra d'insérer durablement le projet dans son environnement. Le coût total des mesures environnementales du projet s'élève à 1 180 482 500 FCFA (un milliard cent-quatre-vingt millions quatre cent quatre-vingt-deux mille cinq cent) FCFA. Ils sont présentés en détail dans le tableau suivant.

N°	MESURES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES	Coût (FCFA)
1	Coût de la rémunération annuelle d'un responsable QHSE du projet.	**18 000 000**
2	Coût de la protection du sol et des eaux de surface et souterraines	**24 500 000**
3	Coût de la contribution du projet aux changements climatiques par la plantation d'arbres.	**60 000 000**
4	Coût de la protection du patrimoine culturel et archéologique	**5 000 000**
5	Coût de la sensibilisation des employés, des populations riveraines, des usagers des trains et de leurs accès ainsi que du personnel du MINFOF	**50 960 000**
6	Coût du renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES	**34 250 000**
7	Coût de l'indemnisation les personnes affectées par le projet	**PAR**
8	Coût de la lutte contre le vol et la criminalité	**5 000 000**
9	Prévention/gestion des conflits à travers les plateformes de dialogue	**40 000 000**
10	Préservation de la santé des populations et des personnels	**96 000 000**
12	Coût des réalisations sociales d'accompagnement du projet	**220 000 000**
13	Coût de la prévention et la réponse aux VBG/VCE/EAS/HS	**46 000 000**
14	Coût de construction de murs anti bruit	**60 060 000**
15	Coût de gestion des Traverses de Bois Créosotées	**708712 500**
16	Coût organisation des visites médicales annuelles au profit du personnel et toutes autres sujétions	**10 000 000**
17	**COUT PARTIEL**	**1 180 482 500**

NON TECHNICAL SUMMARY

Context and description of the project

The Government of the Republic of Cameroon has obtained a loan from the International Development Association (IDA), to finance the Regional Project for the Improvement of the Performance of the Douala N'Djamena Rail / Road Corridor (PCDN). **This project is structured around five (05) components and only component 1, which is fully in Cameroonian territory, is dealt with in this report**. The Ministry of Transport (MINT) is the Contracting Authority of the project and CAMRAIL, Concessionaire of Cameroonian Railways, is the Delegated Contracting Authority at the same time the Executing Agency of the railway component of the project.

The project under Component 1 of the PDCN consists of renewing the railway line between Douala and Yaoundé, over **a distance of 238,090 km**. The objective of the project is to improve the level of service and safety of the railway line between Douala and Yaoundé, as well as its sustainability, so as to contribute to the economic and sustainable development of Cameroon. **The rehabilitation consists of a systematic replacement of the superstructure. It should be noted that for the entire project, there will be no change in the route of the track.** We can add that this infrastructure has been in operation for more than 30 years. The works planned under the project are as follows:

- renewal of the railway line with replacement of the existing wooden sleepers by concrete sleepers;
- the replacement of the rail, and the renewal of the ballast;
- the rehabilitation of certain structures of different types (engineering structures, sanitation structures, etc.);
- the rehabilitation of station buildings identified as necessary to ensure traffic capacity according to realistic traffic forecasts;
- modernization of telecommunications, signaling and traffic management systems to ensure safe operation of traffic;
- the rehabilitation and even the automation of certain level crossings;
- All other work likely to improve safety or traffic performance (overpasses or underpasses, level crossing, etc.).

Due to the specificity of the project and the environmental and social sensitivities of the areas crossed, this project was subject to the completion of an Environmental and Social Impact Study (ESIA) of which this report constitutes the provisional version. The ESIA services are part of the Feasibility Study and the Summary Preliminary Project, the technical studies of which are carried out by the Consulting Group CONSULTRANS-EPTISA. The ESIA was carried out in accordance with the terms of reference approved by the Ministry of the Environment and the Protection of Nature (MINEPDED) on December 28, 2020, by the offices of BEACOP SAS and GEST (Global Environment and Spatial Technologies), including the head office is based in Yaoundé.

Environmental classification of the project, applicable legislation and Operational Policies

The project is under World Bank financing and therefore the Operational Policies of the World Bank were triggered in connection with the perceived environmental and social issues. This is OP / BP 4.01 on Environmental Assessment; OP / BP 4.04 (Natural Habitats); OP / BP 4.11 (Physical Cultural Resources) and OP / BP 4.12 (involuntary resettlement). In connection with the OP / BP 401, the project has been classified in Category B of environmental and Social Substantial risk. In accordance with national regulations on environmental management, this category corresponds to an ESIA at the Summary level. The matrix below reveals the relatively moderate level of perceived stakes that supports this classification.

Component 1 works: Rehabilitation of the Douala Yaoundé railway section - existing section in operation for 30 years
• Renewal of the railway line with replacement of the existing wooden sleepers by concrete sleepers;

Environmental and Social Issues specific to the activity	Production of a large volume of Creosote Wood Traverse (TBC) waste to be managed
Strengths and Constraints	Work maintained in the secure right-of-way of the railway Intermediate solutions exist for the management of TBCs and have been tested with the CEMAC project: development of waterproofed storage areas, construction of a settling basin for the treatment of leachate from this area
• The replacement of the rail, and the renewal of the ballast	
Environmental and Social Issues specific to the activity	Production of scrap iron Rock quarrying for the supply of ballast and aggregates
Strengths and Constraints	Work maintained in the secure right-of-way of the railway Existence of several recycling and reuse channels for iron - Existing rock quarry managed by an approved operator
• The rehabilitation of certain structures of different types (engineering structures, sanitation structures, etc.) **• The rehabilitation of station buildings identified as necessary to ensure traffic capacity according to realistic traffic forecasts** **• Modernization of telecommunications, signaling and traffic management systems to ensure safe operation of traffic** **• The rehabilitation, even the automation of certain level crossings** **• All other work likely to improve traffic safety or performance (overpasses or underpasses, level crossings, etc.).**	
Environmental and Social Issues specific to the activity	Traditional challenges to infrastructure works with moderate impacts due to their isolation in a secure railway right-of-way, outside urbanized areas
Strengths and Constraints	Work maintained in the secure right-of-way of the railway Work similar to those carried out in the CEMAC project - Experience acquired by the Client

Description of the environment of the project area

The project area has two types of climate: a climate with bimodal rainfall corresponding to the Center Region and a climate with monomodal rainfall corresponding to the Coastal Region. The bimodal zone is characterized by a large dry season from December to March, a small dry season in July - August, with two wet seasons. Rainfall is around 1500 mm per year and temperatures are between 22 ° C and 24 ° C. Between Douala and Edéa, rainfall is more abundant with an annual average between 2500-3000mm and maxima from June to October reaching 572.5mm.

From the point of view of relief, the Yaoundé area is made up of three morphological units: more or less high peaks (around 1000 m altitude) in the North-West, slopes and valley bottoms. The topography generally decreases from the North, North-West to the South. The altitudes decrease in steps from East to West, from the continent to the Atlantic coast. We go from around 700 m altitude in Yaoundé to 70 m in Edéa. The city of Douala is established on a set of three low plateaus whose altitudes are between 15 and 22 meters. There is a difference in altitude when starting from Douala (12 m) to Yaoundé (763 m) following the railway, the relief constitutes a major constraint for the execution of works in areas like Eséka where the relief is very rugged area favoring erosion, landslides, etc.

Geologically, the study area belongs to the Yaoundé group, which is the name given to a set of metamorphic rocks that are essentially paraderical, carried to the Pan-African on the Archean base of the Ntem. It extends over more than 70,000 km^2 and is composed of three subsets: the migmatite series, the mica-schist series and the schisto-quartzite series. Two types of juxtaposed soils can be distinguished between Yaoundé and Edéa: soils belonging to the group of humus ferralitic soils on basalt and weakly modal ferralitic soils on acid rocks.

The main rivers in the study area that flow towards the Atlantic are: the Sanaga, the longest river in the country (920 km) whose basin covers 137,170 km^2 or 30% of the national territory, the Dibamba and the Nyong. The Dibamba basin receives an annual water depth of around 2,660 mm. The Dibamba has two tributaries: the Ebo and the Ekem. The area of the eastern watershed of the Dibamba is 2400 km^2. The railway line crosses the Sanaga after Edéa. At Yaoundé, the route is almost entirely built on the Nyong watershed.

The project area is in the area of equatorial forest. The natural habitats and flora vary relatively from one section to another. The variability of floristic biodiversity is explained by edapho-climatic characteristics and anthropogenic disturbances (construction of houses, agriculture, forestry, pollution, etc.). Thus we distinguish: the degraded dense forest, the degraded riparian forest in Lophira, the young secondary forest, ruderal vegetation, degraded aquatic plant formations.

The number of plant species varies from section to section and from canton to canton in the project's direct area of influence. In total: (i) 97 plant species have been identified on the Douala-Edéa section; (ii) 121 plant species have been identified on the Edéa-Eséka section; (iii) 111 plant species have been identified on the Eséka-Ngoumou section (iv) 69 plant species have been identified on the Ngoumou-Yaoundé section. Despite the existence of certain rare or vulnerable plant species (Akondok, Ayous, Azobé, Iroko), **the issue relating to the conservation of heritage plant species remains moderate and the project does not significantly threaten the presence of endangered species. in the study area.**

The project area exhibits a marked diversity of fauna, with several species among mammals, birds and fish. Although species (Gorilla, CR on the IUCN Red List and Drill EN on the IUCN Red List) at very high stakes have been indicated by the population, no indication of their presence has been observed by the population. the biological readings carried out during the mission. Overexploitation of wildlife and commercial poaching threaten mammalian biodiversity in the regions crossed. **The low specific richness is explained by a marked anthropization of natural habitats and the recurrent passage of trains.**

The population encountered in the project area is an ethnic mosaic in which we meet mainly the Bassas but also many other ethnic components of Cameroon such as the Beti, Bulu, Bamiléké, Bamoun, Arabes-Choa, Peul, Hausa. Following individual interviews and focus groups conducted with women, chiefs and community leaders, it therefore appears that GBV regularly feeds daily life in the localities. Among the manifestations of GBV most cited or observed in the project area, we can cite insults, beatings of women by their spouses, neighbors or brothers, cases of rape and sexual exploitation ...

Public consultations and information to stakeholders

During the study, consultation with a range of stakeholders was conducted both formally and informally, and consisted of one-on-one consultations and public meetings. Sixteen (16) public consultation meetings were organized in different localities crossed by the railway line concerned by the project. The objectives of these meetings were to present and explain the project to the local populations, including the process of expropriation and compensation of the people affected by the project, and to give them the opportunity to express their concerns and grievances in relations. with the expected impacts.

The main concerns expressed focused on subjects relating to the loss of property, the payment of compensation, resettlement, the transmission of certain contagious diseases by project staff to communities, in particular the risk of COVID19, the risk of water pollution, risk of traffic accidents and conflicts, risk of interruption of transport of people and goods during the works, etc. In response to all these questions, the authorities present at these meetings as well as the consultants and the Departmental Delegates wished to reassure the populations and specified that the ESMP and the RAP that will result from the study will address their concerns through the proposals for the measures. appropriate and costed environmental and social. The minutes of these meetings are appended to the report.

Impacts and Measures

The main environmental and social impacts identified during the works phase and the Operation phase are as follows:

Potential negative impacts of concern will be expressed especially during the works phase. These will include, among others:

- Production of a large quantity of used wooden sleepers, treated with creosote, during the renewal works of the railway;
- Loss of individual and community property during clearings to secure land tenure of railway rights-of-way;
- Risk of work accidents and road traffic accidents during the construction phase;
- Risk of development of occupational diseases and transmission of COVID19) during the execution of work due to the presence of workers;
- Degradation of air quality and Contribution to climate change through the emission of exhaust gases and dust which contain significant quantities of carbon dioxide (CO2), sulfur oxides (SOX), carbon monoxide (CO) and nitrogen oxides (NOX), released into the atmosphere in the form of greenhouse gases;
- Risk of fire and explosion during the work phase and during the transport and storage of hydrocarbons to supply the site;
- Pollution of surface water and congestion of their beds by earthworks,
- Risk of GBV / VCE / EAS / HS with among other consequences the prevalence of STIs / HIV-AIDS and unwanted pregnancies and the incidences of gender-based violence (GBV) (particularly sexual exploitation and abuse (SEA) and sexual harassment (HS)) and violence against children (VCE);
- Degradation of air quality by GHGs and hydrocarbon combustion due to the operation of engines using hydrocarbons and right-of-way releases;
- Congestion and soil pollution by waste from the operation of worksites;
- Erosion and instability of the soil by earthworks;
- Groundwater pollution in the event of an accidental spill of chemicals and / or hydrocarbons;
- Loss of plant cover and increase in illegal logging by contractors during the construction phase, especially in borrow pits and quarries;
- Disturbance of wildlife and increased poaching to supply the labor force mobilized in the project area;
- Risk of marginalization of vulnerable groups when mobilizing labor and clearing rights-of-way;
- Noise pollution and vibrations both during work and during operation;
- Risk of development of theft and crime in the periphery of stations;
- Disruption of traffic and degradation of the tracks used by construction machinery and vehicles;
- Risk of damage to the cultural and archaeological heritage during earthworks, especially in borrow pits, quarries;
- Development of conflicts, in particular between the populations and the concessionaire CAMRAIl during the securing of railway rights-of-way; between employees and employers in relation to working rights and conditions; between communities and workers according to mixing levels (rental for accommodation, catering, discrimination linked to COVID19; greed, etc.); etc.

Positive impacts induced by the project:

- The project to renew the rail transport line between Douala and Yaoundé is commendable and integrative in the CEMAC zone in general and in Cameroon in particular. It will improve conditions for trade and movement of people and goods between Cameroon, Congo and the Central African Republic. The other significant positive impacts are:
- In the works phase: (i) the creation of jobs and income-generating activities at the worksites; (ii) the development of economic activities and the business opportunities offered to the subcontractors and suppliers of the project;
- In the Operation phase: (i) improvement of transport conditions; (ii) facilitating the movement of people and goods; (iii) improving the environment and the quality of life of local populations; (iv) land development around the rehabilitated stations.

- In relation to the identified impacts, a series of mitigation measures for negative impacts, and optimization measures for positive impacts has been adopted to make the project as compatible as possible with its environment. In order to ensure the effectiveness and efficiency of the prescribed environmental measures, an Environmental and Social Management Plan (ESMP) has been developed. In addition, a summary of the measures was made to optimize the implementation. It presents general measures for the entire project, and specific impact measures.

General measures

- Recruitment of an Environmentalist and a Social Expert for the project;
- Establishment of a Health, Safety and Environment at Work Committee;
- Development of a Workplace Health, Safety and Environment Plan for the Contractor;
- Drafting of the environmental section of the internal regulations of the Contractor's site.

Measures specific to the identified impacts have the following objectives:

- Preservation of air quality and reduction of GHG emissions;
- Management of used wooden sleepers, treated with creosote, removed from the tracks;
- Site waste management, protection of waterways, soil and landscape;
- Protection of biodiversity;
- Contribution to the development of the local economy and to the improvement of the project environment;
- Protection of people (workers, populations and road users) and property;
- Traffic facilitation, prevention of road and rail accidents, protection of road assets;
- Sensitization of populations, employees and track users;
- Compensation for goods to be destroyed and reduction of disruption to various networks;
- Protection of cultural and archaeological heritage;
  Prevention / management of conflicts and management of the incidence of GBV / VCE / EAS / HS;
- Community compensation and accompanying measures.

The study found that CAMRAIL has already developed a program to combat the transport of bushmeat in trains and which continues to facilitate the preservation of wildlife in the localities crossed by the railway.

Proper implementation of the ESMP will make it possible to control the majority of the impacts identified and will allow the project to integrate the project into its environment on a long-term basis. The total cost of the project's environmental measures amounts to FCFA 1,180,482,500 (one billion one hundred and eighty million four hundred and eighty-two thousand five hundred) FCFA. They are presented in detail in the following table.

N°	ENVIRONMENTAL AND SOCIAL MEASURES	COST (FCFA)
1	Cost of the annual remuneration of a project QHSE manager.	**18 000 000**
2	Cost of soil, surface and groundwater protection	**24 500 000**
3	Cost of the project's contribution to climate change by planting trees.	**60 000 000**
4	Cost of protecting cultural and archaeological heritage	**5 000 000**
5	Cost of raising awareness among employees, local residents, train users and their accesses, as well as MINFOF staff	**50 960 000**
6	Cost of capacity building for members of ESMP monitoring committees	**34 250 000**
7	Cost of compensation for people affected by the project	**PAR**
8	Cost of the fight against theft and crime	**5 000 000**
9	Conflict prevention / management through dialogue platforms	**40 000 000**
10	Preservation of the health of populations and staff	**96 000 000**
12	Cost of social achievements to support the project	**220 000 000**
13	Cost of prevention and response to GBV / VCE / EAS / HS	**46 000 000**

14	Cost of building noise barriers	**60 060 000**
15	Cost of managing Creosoted Timber Crossings	**708712 500**
16	Cost of organization of annual medical visits for the benefit of staff and all other constraints	**10 000 000**
17	**PARTIAL COST**	**1 180 482 500**

1 INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE ET DU PROJET

Le Gouvernement de la République du Cameroun se propose de procéder à des travaux de Renouvellement de la Ligne ferroviaire sur une distance de 238.090 km, entre Douala et Yaoundé. CAMRAIL, concessionnaire du chemin de fer depuis 1999, exploite les lignes Transcam 1 de 263 km entre Douala et Yaoundé, Transcam 2 de 622 km entre Yaoundé et Ngaoundéré et la ligne de l'ouest de 99 km entre Kumba et Douala.

CAMRAIL a transporté en 2014 environ 1,7 millions de tonnes de fret (1Mds T.km) et environ 1,6 million de passagers. Le secteur ferroviaire camerounais souffre depuis plusieurs années d'un sous-investissement lié à la conjoncture économique régionale qui ne permet ni à l'Etat, ni au concessionnaire de financer les investissements nécessaires. Ce sous-investissement se traduit par une dégradation rapide du réseau existant, dont les conséquences sont multiples : la perte de compétitivité du rail par rapport à la route, qui a fait l'objet d'investissements massifs ces dernières années, et la difficulté à assurer la sécurité du transport voyageurs.

Des travaux de renouvellement de la voie ferrée ont été engagés sur certaines parties du Transcamerounais, notamment entre Yaoundé et Batchenaga y compris les entrées et sorties de Yaoundé (en 2002), entre Ka'a et Bélabo (de 2005 à 2007 et 2013-2014), entre Batchenga et Ka'a (de 2014 à 2016). Mais certaines sections n'ont pas été renouvelées il y a plus de 30 ans. Le renouvellement de la voie ferrée entre Douala et Yaoundé sur une distance comprise entre les PK 17+350 et PK 255+440 soit 238,090 km, qui fait l'objet de cette étude, rentre dans la continuité des travaux de renouvellement déjà engagés et réalisés par le gouvernement camerounais.

L'objectif du projet est d'améliorer le niveau de service et la sécurité de la ligne ferroviaire entre Douala et Yaoundé, ainsi que sa pérennité, de façon à contribuer au développement économique et durable du Cameroun.

La présente étude d'impact environnemental et social (EIES) porte sur une évaluation à priori, une analyse des coûts et des bénéfices environnementaux et sociaux que l'on peut attendre du projet suscité. La réalisation des EIES des projets de cette envergure trouve son fondement juridique dans plusieurs textes dont la loi N°96/12 du 05 août 1996, portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement, la loi 2004/003 du 21 avril 2004, régissant l'urbanisme au Cameroun et la loi 94/10 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche. Ces trois lois disposent respectivement en leurs articles 16 (2) et 10 ce qui suit :

- « La mise en œuvre de tout projet de développement susceptible, d'entraîner des perturbations du milieu naturel ou de l'environnement, est subordonnée à une étude préalable d'impact l'environnemental et social »,
- « Le promoteur ou le Maître d'Ouvrage d'aménagement, d'équipement ou d'installation qui risque, en raison de sa dimension, de sa nature ou des incidences des activités qui y sont exercées sur le milieu naturel, de porter atteinte à l'environnement, est tenu de réaliser, selon les prescriptions du cahier de charges, une étude d'impact permettant d'évaluer les incidences directes ou 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 des incidences sur l'environnement en général. »,
- « La mise en œuvre de tout projet de développement susceptible, d'entraîner des perturbations du milieu naturel ou de l'environnement, est subordonnée à une étude préalable d'impact sur l'environnement. ».

Ce projet revêt une importance capitale au regard des besoins infrastructurels de transport au Cameroun. Sa mise en œuvre a cependant des conséquences inéluctables sur l'environnement, qu'il s'agit d'identifier, évaluer dans la perspective d'adresser les solutions appropriées à toutes les phases du projet.

Conformément à l'article 5 de l'arrêté N°00001/MINEPDED du 08 février 2016 fixant les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à une évaluation environnementale stratégique ou à une étude d'impact environnemental et social, en son « paragraphe III relatif aux infrastructures socioéconomique, A secteur des transports », la réhabilitation des voies ferroviaires est assujettie à une EIES sommaire.

1.2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

L'EIES se met en amont de la mise en œuvre des projets. Elle se fonde sur la connaissance du profil environnemental et social des territoires concernés. Elle consiste à définir les impacts des projets sous étude, afin d'y proposer des mesures correctrices, de suggérer les améliorations qui s'imposent à l'énoncé et de soumettre un programme de surveillance et de suivi dans un plan de gestion environnementale et sociale préalablement élaboré. De plus, l'EIES subit des contraintes institutionnelles de deux ordres : la pratique de l'intégration de l'environnement comme critère de décision et la sectorisation des responsabilités thématiques ou administratives.

L'EIES en général a pour but d'évaluer les incidences directes ou indirectes des activités du projet sur l'équilibre écologique de sa zone d'implantation, le cadre et la qualité de vie des populations et sur l'environnement en général afin d'assurer son insertion harmonieuse dans son milieu d'accueil en particulier. Il s'agit donc de manière spécifique de:

- Identifier les éléments de l'environnement biophysique et social qui seront affectés par le projet et pour lesquels une préoccupation écologique et/ou socio-économique se manifeste ;
- Déterminer les impacts positifs et négatifs du projet sur l'environnement pendant la mise en œuvre de ce projet ;
- Proposer les mesures appropriées de protection, d'atténuation ou de compensation le cas échéant ;
- Informer le public et faciliter sa participation à la prise de décision
- Identifier à travers les interviews des parties prenantes ou personnes ressources les craintes/préoccupations liées à la mise en place du projet ;
- Proposer un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) permettant d'inscrire l'ensemble du projet dans une perspective de développement durable.

Conformément aux prescriptions des TDR, ces objectifs sont de 2 types : les objectifs à court terme et les objectifs à long terme. Les objectifs à court terme visent à :

- Améliorer la conception environnementale de la proposition de projet ;
- S'assurer que les ressources sont utilisées de manière appropriée et efficiente ;
- Identifier les actions appropriées pour atténuer les impacts potentiels de la proposition de projet ;
- Faciliter la prise de décision éclairée, y compris la définition des conditions environnementales pour la mise en œuvre de la proposition de projet.

Quant aux objectifs à long terme ; ils visent à :

- Protéger la santé et la sécurité des personnes ;
- Éviter des changements irréversibles ou des dommages graves pour la société et l'environnement ;

- Sauvegarder les ressources précieuses, les zones naturelles et les composantes de l'écosystème ;
- Améliorer les aspects sociaux de la proposition.

1.3. PRÉSENTATIONS DU PROMOTEUR ET DE SON CONSULTANT

1.3.1. Promoteur

Le Gouvernement de la République du Cameroun a obtenu un crédit de l'Association Internationale de Développement, en sigle IDA, pour financer le coût du Projet Régional pour l'amélioration de la performance du Corridor rail/route Douala N'Djamena (PCDN). Les prestations objet de cette Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES), font partie de l'Etude de Faisabilité et de l'Avant-Projet Sommaire du renouvellement de la ligne ferroviaire entre Douala et Yaoundé qui sont réalisés dans le cadre de la facilitation du transit et du transport en zone CEMAC. Le Ministère des Transports (MINT) est le Maître d'Ouvrage du projet et CAMRAIL, Concessionnaire des Chemins de Fer Camerounais, est le Maître d'Ouvrage Délégué en même temps l'Agence d'exécution de la composante ferroviaire du projet.

1.3.2. Consultant

La conduite de l'étude a été confiée au groupement CONSULTRANS-ETISA représenté localement par BEACOP SAS et son partenaire le Cabinet GEST (Global Environment and Spatial Technologies), dont le siège social est basé à Yaoundé. Il dispose d'un bureau pour la zone septentrionale à Maroua. Il répond à l'adresse suivante : BP. 33906 Yaoundé. Tél +237 243 14 78 97, E-mail : global_gest@yahoo.fr. Le Cabinet GEST a été créé en 2006 et agréé pour la réalisation des études d'impact environnemental et audits en 2009. L'agrément a été renouvelé sous référence A/EIE-N°000014 du 24 Septembre 2019 du MINEPDED.

GEST est un Bureau d'Etudes et d'Ingénieurs Conseils Camerounais regroupant en son sein une équipe pluridisciplinaire d'experts et de spécialistes de haut niveau et nantis d'une riche expérience chacun dans son domaine. Son objectif global est d'apporter sa pierre au développement durable de l'Afrique en général et du Cameroun en particulier. Une équipe d'experts clé multidisciplinaire a été mobilisée (Annexe 12). L'équipe a été renforcée sur le terrain par des agents d'appui et notamment des enquêteurs recrutés sur place et par le personnel d'appui au siège du cabinet (analyse de données, saisie et reprographie du rapport).

1.4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Parmi les difficultés qui ont émaillées le déroulement de ce travail, on peut citer :

- l'insuffisance de données et statistiques fiables dans les services publics, le manque de données fiables et précises sur le milieu physique (la mésologie, l'insolation, l'hygrométrie, la sonométrie, les variations sur le caractère nuageux de la zone, la sismographie, la qualité de l'air, pluviométriques et de température sur 50 ans, la résistance des matériaux, les propriétés géotechniques du sol, les données hydrogéologiques….)
- l'insuffisance de statistiques et études scientifiques sur le tracé du projet et en rapport avec les variables pertinentes pour la protection de l'environnement.
- la divergence avec certains de nos interlocuteurs dans l'approche d'interprétation des textes.

1.5. STRUCTURE DU RAPPORT

Conformément au décret N°2013/00171/PM du 14 Février 2013, le rapport est constitué des parties suivantes :

- Résumé non technique en français et en anglais ;
- Introduction ;

- Approche méthodologique
- Cadre juridique et institutionnel ;
- Description de l'état initial de l'environnement
- Présentation du projet ;
- Rapport des descentes de terrain
- Analyse des impacts environnementaux et sociaux, mesures d'atténuation et de bonification des impacts du projet ;
- Plan de gestion environnementale et sociale
- Conclusion et recommandations
- Références bibliographiques ;
- Annexes.

2 APPROCHE METHODOLOGIQUE

La démarche adoptée pour cette EIES est basée sur une approche analytique qui prend en compte l'intégration des considérations environnementales et sociales pour les différentes phases du projet en respectant la participation des différentes parties prenantes du projet. Cette méthodologie est faite suivant la règlementation en vigueur, les exigences des TDR de la présente EIES ainsi que des politiques opérationnelles de la Banque Mondiale et les informations de base sur le milieu récepteur du projet. De manière générale, la stratégie de l'étude consiste à la réalisation des étapes et actions suivantes :

2.1. CADRAGE DE L'ÉTUDE

- **Espace de référence**

L'espace de référence (ou l'espace sur lequel sont basées les analyses) est représenté par le territoire situé dans un fuseau grossier de 70 m autour de la ligne et d'un rayon de 100 m autour des sites de gares. Il s'agit également des plantations ou champs des riverains susceptibles d'être touchés au passage par les actions de création de dépôts de matériau ou des zones d'emprunt (sable, gravier, autres…), les voies d'accès liées du projet. Un fuseau de 5 km autour de la voie ferrée a été considéré spécifiquement pour les éléments valorisés de l'environnement comme la faune, l'eau et les peuples autochtones (Pygmées).

- **Horizons de référence**

Les horizons d'analyse ont été déterminés en quatre phases : la phase (période) de préconstruction, de construction dont la durée des travaux est estimée à deux ans, d'exploitation dont la durée est estimée à 25 ans et la phase de fermeture.

- **Etats de référence**

Les états d'analyse regroupent l'état actuel du tracé et des gares sans le projet et l'état des infrastructures avec le projet. Dans cette étape, tous les enjeux de l'étude ont été investigués. Les termes de référence (TDR) de l'étude ont ainsi été mieux cernés. Aussi, une reconnaissance des lieux a été faite. L'identification des aspects environnementaux et sociaux pouvant représenter un enjeu quelconque et les connaissances bibliographiques sur le milieu, sur les dispositions institutionnelles et légales, a permis de cadrer objectivement cette étude.

2.2. Revue documentaire

Elle a concerné l'examen et l'analyse des politiques, lois, réglementations et normes environnementales au niveau national et international ainsi que sur les documents existants sur le contexte de l'étude, les études déjà réalisées dans le secteur afin de ressortir des informations qui pourront enrichir le contenu de l'EIES. L'analyse du cadre institutionnel fait ressortir les responsabilités des différents acteurs, les actions entreprises par rapport à la protection de l'environnement et notamment dans la zone d'étude et les difficultés rencontrées. Les documents utiles ont été consultées auprès de les toutes bibliothèques, les institutions ou les documents pouvant fournir des informations sur le projet ou le lieu du projet. Les documents ci-après ont été mis à disposition par le Maitre d'Ouvrage:

- Termes de référence approuvés par le MINEPDED ;
- Rapports des études APS établis sur des projets similaires au Cameroun et à l'étranger ;
- Présentation du projet réhabilitation de la ligne de chemin de fer Douala-Yaoundé ;
- Cadre de gestion environnementale de la réhabilitation de la voie ferrée Belabo-Ngaoundéré ;
- Mécanisme de gestion des plaintes (MGP), CAMRAIL.

Dans la même veine, d'autres acteurs ont mis à disposition les documents ci-dessous

- Plans Communaux de Développement des communes traversées ;
- Recueil de textes juridiques dans le domaine de l'environnement ;
- D'autres études pertinentes menées dans la zone du projet et les environs notamment les EIES du projet de renforcement des lignes électriques entre Edéa et Yaoundé ainsi que celles de la Boucle de Douala ;
- L'internet a également été d'un grand apport dans les recherches bibliographiques.

La revue documentaire a également permis de passer en revue les données biophysiques, socio-économiques et culturelles de la zone d'influence du projet, le cadre juridique et institutionnel du projet. Les documents ci-après sont souhaités mais ne sont pas encore été obtenus du Maître d'Ouvrage :

- Rapport de l'ONG sur la gestion locale des traverses créosotées
- Rapport de la lutte contre le braconnage à travers le chemin de fer.

2.3. Elaboration des outils de collecte de données

Avec les outils de diagnostic participatif notamment la MARP à travers des entretiens avec les autorités locales et traditionnelles, les populations, les services déconcentrés de la zone d'étude, les organismes d'appui locaux, les informateurs clés et leaders d'opinions, l'équipe a effectuer un diagnostic de la zone cible du projet. Cette collecte aété faite à l'aide des outils tels que les questionnaires, les guides d'entretien et la grille d'observation, la fiche d'identification des sources d'impact, etc… Ces outils ont été adaptés à chaque type d'acteur (administrations publiques, institutions privées, les chefferies traditionnelles, les populations riveraines, ONG…) dans le cadre de la collecte des données.

2.4. Bilan carbone

Le bilan carbone est un outil de diagnostic pour comprendre et analyser l'activité des particuliers, des entreprises, des collectivités et des administrations en termes d'émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre. Il comptabilise 6 gaz (CO_2, CH_4, NO_x, HFC, PFC, HCFC) selon une méthode dont les règles sont publiques et reconnues officiellement par des accords internationaux. Le CO_2 étant le gaz le plus répandu est donc devenu une référence lorsque l'on évoque les données du bilan carbone. En effet, les cinq autres gaz sont convertis en équivalent carbone et le résultat final du bilan carbone est exprimé en tonnes équivalent CO_2.

La méthode pour le calcul du bilan carboneest compatible avec la norme ISO 14064 et l'initiative GHG Protocol. Cette méthode a pris, bien évidemment, en compte les six gaz cités précédemment, mais se base également sur les postes d'émissions suivants :

- l'énergie, pour laquelle on répertorie les consommations directes de l'activité (les kilowatts, par exemple),
- les intrants qui représentent les quantités achetées (le montant en euros, le volume, etc.),
- le fret où il s'agira de relever le poids, les distances ainsi que les modes de transport des marchandises,
- les déplacements, qu'il s'agisse des personnes, du mode de transport ou encore des distances parcourues,
- l'énergie nécessaire à l'utilisation d'un produit ou d'un service.

L'évaluation couvre toutes les phases du projet: phase avant-projet (fonctionnement actuel ou situation de référence), phase de construction (durant le projet de réhabilitation) et phase d'exploitation des nouveaux rails. Toutes ces données ont ensuite été traduites sous forme d'émissions grâce au facteur d'émission donné dans un tableur du bilan carbone. Il s'agit d'un tableur récapitulant

l'ensemble émissions de GES liées aux différentes phases du projet avec les calculs faits sur la base des lignes directrices du GIEC 2006 (perte/gain carbone, combustion stationnaire et mobile, procédés industriels si certains équipements dont les procédés de fabrication sont émetteurs sont fabriqués pour la mise en œuvre du projet, déchets). Le bilan carbone global tient donc compte de :

- Evaluation des émissions du pool forestier
- Evaluation des émissions issues de la consommation d'énergie
- Evaluation des émissions issues des déchets solides et liquides dans la zone du projet
- Evaluation des émissions issues des autres sources dans la zone du projet.

2.5. MISSIONS DE TERRAIN

Les missions de terraineffectuées du 18 au 21 novembre 2020 en compagnie du maître d'ouvrage ont donné lieu à la collecte des données primaires et des données secondaires. Au cours de ces missions, il s'est agi de récolter toutes les informations sur le milieu biophysique et humain le long du tracé et les gares. Tout au long de l'étude, la collecte des données a été faite sur la base de la méthode accélérée de recherche participative (MARP) à travers les entretiens semi structurés et les questionnaires individuels. Les outils de collecte, à savoir les fiches d'identification des sources d'impacts et les fiches de collecte d'informations socioéconomiques et culturelles, ont été utilisés.

La collecte des données a été également facilitée sur le terrain par les mesures et analyses de certaines composantes de la zone d'implantation du projet. Ainsi, les analyses suivantes ont pu être effectuées à l'aide des kits d'analyses disponibles au Cabinet GEST. Il s'agit de :

- Analyse des sols dans certains sites sensibles ;
- Analyse du niveau de bruit ;
- Analyse de la qualité de l'air ;
- Analyse de l'eau souterraine et de l'eau de surface.

Ces données ont permis de compléter la présentation du milieu d'accueil.

La collecte des données sur la biodiversité s'est déroulée sur les quatre tronçons dont les cantons constitutifs avaient été définis préalablement avec le Maître d'Ouvrage, à savoir : Douala-Edéa (T1) 62 km environ ; Edéa-Eséka (T2) 80 km environ ; Eséka-Ngoumou (T3) 70 km environ, Ngoumou-Yaoundé (T4) 30 km environ. Au niveau de chaque tronçon trois types de données ont été collectées en parcourant les transects de 70 m de largeur de part et d'autre de la voie ferrée :

- **les données ornithologiques** : des points d'écoute de 5 minutes environ ont été effectués et les différentes espèces aviaires observées ont été recensées et complétées par la revue de la littérature et les enquêtes ethnozoologiques.
- **les données floristiques** ; les données floristiques ont correspondu au recensement par comptage des espèces végétales par la méthode du transect. Les espèces ligneuses forestières d'intérêt alimentaire, médicinal ou économique étaient au cœur de notre préoccupation en raison de leur sensibilité dans la zone du projet. Ce recensement a été complété par les enquêtes ethnobotaniques auprès des populations riveraines pour la zone allant jusqu'à de 5 km de la voie ferrée.
- **les données sur la faune terrestre** : Au niveau de chaque tronçon, les données sur la faune terrestre et ornithologique ont été effectuées. Les données sur la faune terrestre ont essentiellement porté sur les observations directes (contacts visuels ou auditifs) et indirectes (traces de passage, crottes, terriers, restes de repas, sites de nids, etc.) de toutes les espèces animales et la revue de littérature a été d'un grand apport ainsi que les enquêtes ethnozoologiques auprès des populations riveraines pour la zone allant au-delà de 5 km de la voie ferrée.

- **les données sur la faune aquatique** ; portent essentiellement sur les recherches bibliographiques et les enquêtes enquêtes ethnozoologiques

L'ensemble de ces observations, enquêtes et recherches bibliographiques ont permis la réalisation d'un profil environnemental des différents tronçons et cantons traversés de la voie ferrée sous étude et de compléter les données déjà collectées lors des entretiens avec les responsables du projet.

Les espèces critiques potentiellement présentes ont été recensées au travers des bases de données de l'IUCN. La revue documentaire a porté sur les inventaires forestiers précédents et les revues botaniques de l'herbier national du Cameroun. Les entretiens avec les personnes ressources ont permis de collecter des données spécifiques. Les missions de terrain également permis d'estimer la végétation ligneuse. Pour l'étude quantitative de la végétation ligneuse, des sites présentant une végétation ligneuse relativement peu perturbée ont été sélectionnés et les arbres ont été comptés et identifiés le long des transects retenus.

Les enquêtes ethnobotaniques et ethnozoologiques ont pu être effectuées en utilisant la méthode participative consistant à impliquer les populations de chaque localité impactée à la récolte des données afin de ressortir les activités des acteurs locaux, sur les espèces végétales utilisées (comme PFNL, médicaments, aliments) et les espèces animales chassées et consommées. Les quantités de ressources forestières les plus utilisées par les riverains ont été estimées et leur destinée a été notée.

Concernant l'évaluation des enjeux, les cibles sont les différentes composantes de l'environnement et du contexte social susceptibles d'être affectées par le projet. Le tableau ci-dessous indique les critères considérés afin d'évaluer le niveau d'enjeu des composantes environnementales et sociales.

Tableau 1: Critères d'évaluation du niveau d'enjeu des composantes environnementales et sociales

Type de composante	Critères d'évaluation de la valeur
Milieu Physique	- Richesse du milieu - Rôle d'habitat - Etat de conservation - Niveau de protection - Niveau de menace - Valorisations sociales et économiques
Milieu biologique	- Diversité des espèces au sein du groupe - Niveau de protection / menace - Valorisations sociales et économiques
Milieu socioéconomique	- Part de la population locale impliquée - Rôle des produits de l'activité considérée - Aspect socioéconomiques (conflits, activités économiques/emplois, circulation, santé et sécurité), - Cadre de vie (ambiance sonore, odeur, qualité paysagère), - Patrimoine et infrastructures (patrimoine culturel, Bien, matériel et immobiliers, Infrastructures socioéconomiques) - Occupation des sols et le droit foncier - Groupes vulnérables - Incidences des VBG/VCE/EAS/HS - Démographie et les différents groupes ethniques - Infrastructures et services sociaux - Sûreté et sécurité, notamment conflits communautaires ou ethniques. - Terrorisme, banditisme.

2.6. ORGANISATION DES CONSULTATIONS DES PARTIES PRENANTES

Des entretiens individuels et des réunions de consultations publiques ont été organisés avec les populations locales et autres acteurs concernés tout au long de la réalisation de l'EIES afin de présenter le projet dans un résumé simple et de recueillir les avis, préoccupations, attentes et suggestions. Ces réunions de consultations ont regroupé les populations riveraines, les représentants exploitants et associations locales, les ONG, les patriarches et chefs traditionnels, les Délégations Départementales de l'Environnement et des Transports et toute autre administration dont la présence était jugée nécessaire d'y prendre part, ainsi que les autorités administratives. Les procès-verbaux et les listes de présence aux réunions sont joints en annexe du présent rapport conformément au Décret N°2013/0171/PM du 14 Février 2013 fixant les modalités de réalisation des EIES.

Le tableau ci-dessous présente le planning des réunions de consultations publiques.

Tableau 2: Planning des réunions de consultations publiques

N°	ARRONDISSEMNTS	LOCALITES CONCERNEES	LIEUX	DATES	HEURES	Confirmation
1	Yaoundé 3	Etoa, Ahala 2, Nsimeyong 3, Nsam1, Obobogo, Dakar I et 2, Olézoa, Mfoundassi VII,	Mairie d'Efoulan	08/02/2021	10H-12H	Message porté
2	Ngoumou	Ngoumou	Gares	09/02/2021	10H-12H	Message porté
3		Otélé				
4	Makak	Mom		09/02/2021	14H-16H	Message porté
5		Minka		10/02/2021	10H-12H	
6		Makak		10/02/2021	14H-16H	Message porté
7	Eseka	Menloh-Maloume		12/02/2021	10H-12H	Message porté
8		Eseka		17/02/2021	14H-16H	Message porté
9	Messondo	Messondo plateau, Messondo Mekong, Messondo Pomlep Aviation, Messondo Libanga Mogui, Messondo village, Somaboye, Sodibanga centre, Ndog Bessol, Bitjocka, Badjob, Hikoa Malep	Gare de Messondo	13/02/2021	11H-14H	Message porté
10	Makondo	Makondo I et II, Nyatjo, Mandjab, Poundjob, Pouti biteing	Gare de Makondo	15/02/2021	10H-12H	Message porté
11	Edéa 1er	Mbengue, Domaine Sanaga, Mboue, Nkankanzock	Gare voyageurs	15/02/2021	14H-16H	Message porté
12	Edéa 2ème	Dipita, Malimba urbain, Malimba gare	Sous-préfecture	16/02/2021	10H-12H	Message porté
13	Dibamba	Kopongo, Logbadjeck gare, Lougahe gare, Pitti Kendeck, Nkondjock	Sous-préfecture	16/02/2021	14H-16H	Message porté
14	Mbankomo	Binguela, Oveng, Ototomo et Nomayos	Gare de Binguela	18/02/2021	10H-12H	Message porté

2.7. ANALYSE DES DONNÉES

2.7.1. Présentation du milieu récepteur

La présentation du milieu a été faite selon deux approches :

- Une approche descriptive simple;
- Une approche par l'analyse systémique (analyse qui consiste à étudier le projet et son environnement en tant qu'écosystème).

2.7.2. Analyse des impacts potentiels du projet

L'approche matricielle a été utilisée pour l'identification des impacts. Placées dans un tableau (Matrice de Léopold), les interactions entre les éléments valorisés de l'environnement et les activités du projet ont permis d'identifier les impacts positifs et négatifs. La méthode retenue est l'évaluation de l'importance de l'impact anticipé (Grille de FECTEAU, 1997). Cette importance repose sur l'utilisation des huit critères ci-dessous :

- nature de l'impact (positif ou négatif) ;
- valeur de la composante touchée (Forte, Moyenne et Faible);
- intensité de la perturbation (Forte, Moyenne et Faible) ;
- étendue ou portée de l'impact (Régionale, Locale et Ponctuelle);
- durée de l'impact (Temporaire ou permanente);
- interaction (directe ou indirecte) ;
- Réversibilité (Réversible ou irréversible) ;
- Probabilité d'Occurrence (Certaine et probable).

2.7.3. Identification des mesures environnementales des impacts et leurs coûts

L'identification des mesures environnementales et sociale résulte du processus qui permet d'identifier, de caractériser, d'évaluer et d'analyser les impacts potentiels sur le milieu physique et humain. La littérature technique en matière de constructions écologiquement saine, les recommandations des consultations publiques et des entretiens avec les populations, les autorités locales et les autres acteurs de développement local ont enrichi la détermination des mesures environnementales et sociales.

L'évaluation des coûts concerne les mesures d'atténuation, de compensation et d'optimisation. Cette évaluation s'est faite à l'aide des prescriptions de certains textes règlementaires (décrets sur l'expropriation et l'indemnisation, etc…), les actions similaires, les prix de marché, les ressources nécessaires… Ces coûts prennent en compte les aspects de ressources, de transport, de communication et de prestations. Étant donné qu'il n'existe pas de cadre de référence de prix pour certains impacts, les coûts sont des estimations basées sur les analyses des documents, des entretiens avec des informateurs clés et les prix de marché ou par jurisprudence les règles déjà appliquées dans certains projets similaires au Cameroun.

2.8. Equipements de collecte des données

Les outils et équipements ci-après ont été exploités pendant la campagne de mesures des paramètres physicochimiques:

- GPS ;
- DRONE MAVIC PRO pour la prise de vues aériennes ;
- APPAREIL PHOTO NIKON 550 pour prise de vues ;

- SONOMETRE MANUEL pour la mesure de l'intensité de bruits ;
- ANEMOMETRE pour la mesure de la pression atmosphérique ;
- DUSTMETRE et le COMPTEUR DE PARTICULES pour la mesure de la pollution de l'air par les particules :
- HYGROMETRE pour la mesure de l'humidité de l'air ;
- TELEMETRE pour la mesure des distances des objets éloignés ;
- THERMOMETRE pour la mesure des températures ;
- MAGNETOMETRE pour la mesure de la pollution électromagnétique ;
- OZONOMETRE pour la mesure de l'ozone ;
- VIBROMETRE pour la mesure des vibrations ;
- ANALYSEUR MULTIGAZ, pour des paramètres de la qualité de l'air ;
- KITS D'ANALYSE DE L'EAU :
- VEHICULES 4 X 4 pour les déplacements de l'équipe.

3 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

3.1. POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE AU CAMEROUN

3.1.1. Principaux enjeux

La politique environnementale du Cameroun repose sur la protection et la gestion de l'environnement, en vue d'assurer la durabilité du développement socio-économique du pays. Au niveau national, les enjeux environnementaux majeurs du Cameroun comprennent :

- La maîtrise du développement urbain,
- La lutte contre les pollutions et nuisances,
- La gestion durable des ressources naturelles (forestières, minières, *etc.*),
- Vulnérabilité aux changements climatiques et catastrophes naturelles.

Les contraintes socio-économiques actuelles du Cameroun (38 % des personnes vivant en-dessous du seuil de pauvreté et une économie principalement informelle et rurale) mettent en évidence les enjeux de développement tels que la lutte contre la pauvreté, la santé, l'éducation, les transports et infrastructures, la production et la fourniture d'électricité, l'accès à l'eau potable et aux ressources naturelles, dans le cadre du développement d'activités économiques durables. Le Gouvernement du Cameroun a d'ailleurs adopté le Programme de développement durable à l'horizon 2030 des Nations Unies.

3.1.2. Constitution du Cameroun

La Constitution du Cameroun du 2 juin 1972 (et révision générale le 18 janvier 1996) prévoit dès son préambule que : « *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 la promotion de l'environnement* ». La protection de l'environnement est donc affirmée au plus haut niveau du cadre juridique camerounais.

3.1.3. Conventions, traités et accords internationaux

Le Cameroun est signataire de conventions, codes, protocoles et accords internationaux qui viennent renforcer les instruments déjà existants au niveau national et, surtout, qui donnent de la crédibilité à sa politique de gestion environnementale et sociale auprès des partenaires internationaux.

3.1.3.1. Accords liés à la politique environnementale

L'article 14(2) de la Loi cadre N°96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement stipule que « l'Administration chargée de l'environnement doit s'assurer que les engagements internationaux du Cameroun en matière d'environnement sont introduits dans la législation et la politique nationale en la matière ». Le Cameroun a signé et ratifié un certain nombre de conventions internationales qui ont été prises en compte dans la présente étude. Ces conventions qui s'appliquent à ce Projet sont présentées dans la liste ci-dessous :

Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (1971), appelée Convention RAMSAR

Cette Convention a pour mission la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale. La Convention est entrée en vigueur au Cameroun le 20 juillet 2006. Le Cameroun a actuellement 7 sites inscrits sur la Liste des zones humides d'importance internationale (Sites Ramsar), ayant une superficie totale de 827,060 hectares. Le Projet n'impacte aucun de ces 7 sites.

Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (1979)

Les Parties prenantes de cette convention reconnaissent qu'il est important que les espèces migratrices soient conservées et que les États accordent une attention particulière aux espèces

migratrices dont l'état de conservation est défavorable et prennent individuellement ou en coopération les mesures appropriées et nécessaires pour conserver ces espèces et leur habitat.

Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (1968)
Avec cette convention, tenue à Alger (Algérie), les membres de l'Union Africaine (UA) contractants se sont engagés à prendre les mesures nécessaires pour assurer la conservation, l'utilisation et le développement des sols, des eaux, de la flore et de la faune en se fondant sur des principes scientifiques et en prenant en considération les intérêts majeurs de la population.

Convention sur la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (1972)
Les parties contractantes de cette convention qui s'est tenue à Paris (France) s'engagent à identifier, protéger, conserver, préserver et transmettre aux générations futures les sites du patrimoine naturel situés sur leur territoire.

Accord de coopération et de concertation entre les États d'Afrique centrale sur la conservation de la faune sauvage (1983)
Cette convention qui s'est tenue à Libreville (Congo) a comme objectif essentiel de renforcer la lutte contre le commerce international des espèces de faune menacées de disparition, en mettant l'accent sur leur rôle dans les écosystèmes naturels.

Accord international sur les bois tropicaux (1983)
L'accord international sur les bois tropicaux (AIBT), adopté à Genève (Suisse) en 1983, met l'accent sur l'aménagement des forêts tropicales dont les produits sont échangés sur les marchés internationaux.

Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (1985)
Par cet instrument, les nations ont convenu de prendre des mesures appropriées pour protéger la santé de l'homme et de l'environnement des impacts négatifs résultant, ou pouvant résulter, d'activités humaines modifiantes, ou susceptibles de modifier la couche d'ozone.

Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques (1992)
La Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques, tenue à Rio de Janeiro (Brésil) est le fondement des efforts pour lutter contre le réchauffement climatique. Le Cameroun a ratifié la Convention en Octobre 1994.

Protocole de Kyoto de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1997)
Le Protocole a été adopté à Kyoto (Japon) en décembre 1997 dans le but de réduire quantitativement les émissions de gaz à effet de serre (GES), en obligeant les pays industrialisés et les pays en transition économique à s'engager dans cette voie.

Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (2001)
Il s'agit d'un traité national contraignant dont l'objectif est de protéger la santé humaine et l'environnement des impacts néfastes de ces polluants.

Accord de Paris sur les changements climatiques (2015)
Le 12 juillet 2016, le président de la République du Cameroun, Paul Biya, a promulgué la Loi n° 2016/008 l'autorisant à ratifier l'Accord de Paris. Le Cameroun est désormais tenu d'une réduction d'émission de gaz à effet de serre (GES) à hauteur de 32%. En revanche, le pays va bénéficier des opportunités financières offertes par ses partenaires, pour la mise en œuvre des décisions prises par la Cop21 (21^{e} Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques). Avec pour finalité, la participation à l'effort mondial pour contenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C et limiter la hausse des températures à 1,5°C.

Le cadre de la politique régionale sur l'environnement est également défini dans les conventions et les accords suivants :

- **Traité relatif à la conservation et à la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale signé à Brazzaville, le 05 février 2005**. Ce traité a pour objectif la promotion de politiques coordonnées entre états pour la conservation et la gestion durable des forêts ainsi que la gestion de l'environnement.
- **Accord de coopération et de concertation entre les états d'Afrique centrale sur la conservation de la faune sauvage** (Libreville, 1983).
- **Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique de l'Ouest et du Centre** (Abidjan, 1981).

La réhabilitation de la ligne de chemin de fer sur de plusieurs centaines de km aura un impact sur les milieux naturels qu'elle traversa. **Le projet devra donc veiller à respecter les engagements pris par l'Etat du Cameroun concernant la protection de la biodiversité et les écosystèmes forestiers.** Des défrichements importants seront nécessaires pour le passage de la ligne et l'impact de la déforestation sur les émissions de gaz à effet de serre sera évalué et compensé.

3.1.3.2. Accords liés à la politique sociale

La Déclaration universelle des droits de l'homme (DUDH).

Conventions de l'Organisation internationale du travail (OIT).

- Convention sur la politique de l'emploi, 1964,
- Convention sur l'âge minimum (travaux souterrains), 1965,
- Convention sur la fixation des salaires minima, 1970,
- Convention sur les congés payés (révisée), 1970,
- Convention concernant les représentants des travailleurs, 1971,
- Convention sur l'âge minimum, 1973,
- Convention sur les travailleurs migrants (dispositions complémentaires), 1975,
- Convention sur le licenciement, 1982,
- Convention sur l'amiante, 1986,
- Convention sur les pires formes de travail des enfants, 1999.

Dans le cadre du présent projet, ces conventions formalisent les conditions de travail décentes et adéquates (droits des travailleurs, sécurité des chantiers) permettant le développement socio-économique du Cameroun et sa durabilité économique.

- **Convention internationale pour le droit des femmes (CEDAW)**

Le Cameroun a signé la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes le 6 juin 1983 et l'a ratifié le 23 août 1994. Le Cameroun a ratifié le 07 janvier 2005 le protocole facultatif concernant l'acceptation des plaintes individuelles et le protocole facultatif concernant l'acceptation de la procédure d'enquête. La Convention prévoit que les Etats signataires mettent en place une politique générale de lutte contre la discrimination des femmes qui devra entrainer une modification de la législation nationale si nécessaire et influer sur les pratiques culturelles et coutumières. Les droits civiques qui doivent être accordés aux femmes sont rappelés : droit de vote et éligibilité, liberté d'association, accès à la fonction publique à tous les échelons de l'Etat et droit à la nationalité. Les domaines permettant l'émancipation des femmes et pour lesquels toute discrimination d'accès doit être éliminée sont précisés : éducation, emploi, soins médicaux, banque, loisirs, *etc...* Une attention particulière est portée dans l'article 14 sur le rôle des femmes en milieu rural. Enfin, l'égalité des femmes et des hommes face à la loi est détaillée : propriété, contrat et administration de biens, mariage, enfants, *etc…*

- **Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels (CESCR) ratifié en 1984.**
- **Pacte international relatif aux droits civils et politiques (CCPR), ratifié en 1984.**

Conformément aux accords signés par les différentes parties prenantes des pays impliqués par le projet, les droits internationaux mentionnés dans ces pactes doivent être respectés. Tous travaux réalisés dans le cadre du projet doivent respecter les individus : employés, partenaires, populations impactées par le projet, afin d'éviter tout conflit. Le Projet entraînera l'expropriation des terrains nécessaires à la création des sites connexes de la ligne, ce qui entraînera le déplacement de personnes. L'élaboration des plans d'accompagnement à la réinstallation permettra de veiller au respect des conventions liées aux droits humains ratifiés par le Cameroun. Des recommandations spécifiques seront adressées aux entreprises en charge de l'exécution des travaux afin que les conventions internationales liées au droit du travail soient respectées.

3.1.4. Documents stratégiques Camerounais

3.1.4.1. Politique Environnementale

Dans la foulée du Sommet de Rio de Janeiro de 1992, le Cameroun s'était engagé dans une démarche qui visait à définir une politique globale dans le domaine de l'environnement. Le décret N° 92/069 du 9 avril 1992 portant organisation du Gouvernement en a défini le cadre institutionnel, au travers de la création du Ministère de l'Environnement et des Forêts, en avril 1992, pour la planification et la gestion dynamique de l'environnement. Un Plan d'Action Forestier National (PAFN) a été élaboré en novembre 1995, lequel présentait les enjeux liés au secteur forestier ainsi qu'un ensemble de projets visant au développement économique du secteur dans un cadre d'exploitation durable de la ressource forestière.

Le Cameroun a élaboré, en 1996, un Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE). Il s'agit d'un outil conçu comme « base d'orientation stratégique de protection de l'environnement et de mise en valeur rationnelle des ressources naturelles pour un développement durable »[1]. Il fixe les grandes orientations de la politique environnementale du Cameroun en termes de stratégies et d'actions à mener, « en intégrant à la fois les préoccupations régionales et les priorités sectorielles »[2].

Ce plan est le résultat d'un processus participatif impliquant, « d'une part, une large participation des populations au processus de planification et, d'autre part, la prise en compte des problèmes spécifiques de chaque région et zone écologique en matière de protection de l'environnement et de mise en valeur rationnelle des ressources naturelles ». On peut également citer les documents stratégiques suivants qui s'appliquent plus ou moins directement au projet de CAMRAIL :

Le Programme Sectoriel Forêt Environnement, initié en 1999 par le Gouvernement du Cameroun, est un programme élaboré avec l'appui des partenaires techniques et financiers du développement. L'objectif principal du programme est de soutenir les efforts des secteurs public et privé dans la mise en place d'une gestion durable des ressources forestières et fauniques.

Le Plan National pour la Diversité Biologique au Cameroun a été élaboré en 1999 et mis à jour en 2012, en application de la ratification par le Cameroun de la Convention sur la Diversité Biologique, par un partenariat entre le Gouvernement du Cameroun et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Il propose un ensemble de directives destinées à orienter la politique de gestion des richesses biologiques nationales, et définit des critères et indicateurs de suivi et d'évaluation des actions proposées.

[1] MINFOF, République du Cameroun. (1996). page 10.
[2] Idem.

Le Programme National de Sensibilisation et d'Éducation en matière d'Environnement a été mis en place afin d'amener les citoyens à changer de « comportements, pratiques, attitudes et valeurs » en matière de gestion de l'environnement. Les femmes et les jeunes sont visés prioritairement par ce programme.

Le Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques du Cameroun a été élaborée en 2015 suite à l'adhésion de l'Etat du Cameroun à la Convention Cadre des Nations Unies pour les Changements Climatiques (CCNUCC). Ce plan est fondé sur une approche participative des populations locales qui vont prendre en compte et observer les interactions entre l'Homme, son environnement et les conditions climatiques. De nombreux types d'actions sont prévus dans le cadre de la mise en œuvre de ce plan, avec pour objectif de ralentir le réchauffement climatique et d'augmenter la résilience des sociétés face à ces changements.

La stratégie nationale REDD+ et le plan national d'investissement en vue de la réduction des émissions dues à la déforestation et la dégradation des forêts.

3.1.4.2. Politique économique et sociale

Concernant les enjeux économiques et sociaux, en 2009, le Cameroun a développé « **La Vision 2035 : un pays émergeant, démocratique et uni dans sa diversité** », dont les objectifs sont :

- Une nation unie, solidaire et jouissant d'un environnement de paix et de sécurité,
- Une démocratie réelle, forte et juste,
- Une administration décentralisée et au service du développement,
- Une économie prospère et dotée d'infrastructures performantes,
- Une économie basée sur l'intégration sous-régionale et régionale ainsi que sur l'insertion internationale,
- Une démographie à croissance maîtrisée,
- Une Nation favorisant l'égal accès des femmes et des hommes aux mandats électoraux et fonctions électives autant que leur égalité professionnelle,
- Une femme au rôle social renforcé et économiquement autonome,
- Une famille stable et harmonieuse,
- Un accès de tous aux services sociaux de base de qualité,
- Une justice indépendante et accessible à tous,
- Un niveau de pauvreté, d'analphabétisme et d'exclusion sociale résiduel,
- Une culture camerounaise affirmée dans son unité plurielle, attrayante et exportable au plan international,
- Un niveau de chômage et de sous-emplois résiduel,
- Une jeunesse bien formée exaltant le mérite et l'expertise nationale,
- Une allocation équitable de ressources entre villes et campagnes et entre les régions du pays.

Pour opérationnaliser cette vision, le gouvernement a adopté un **Document de stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE)** et défini des objectifs spécifiques à atteindre d'ici à 2020. Il est aujourd'hui actualisé en **Stratégie Nationale pour le Développement 2030 (SND30).**

3.1.4.3. Cadre de coopération privilégié Cameroun-Banque Mondiale

En 2017, le Cameroun a conclu avec Le Groupe Banque Mondiale (incluant IFC, IDA et MIGA), un cadre de coopération 2017-2021 (Country Partnership Framework)[3] dont les principaux objectifs sont les suivants :

[3] World Bank Group. (2017).

S'attaquer à la pauvreté multi facteur dans les zones rurales

- Productivité accrue et accès aux marchés dans les secteurs de l'agriculture et de l'élevage,
- Amélioration de la santé maternelle et infantile, et de la nutrition,
- Amélioration de la qualité de l'éducation et accès plus équitable à celle-ci,
- Mettre en place des « filets de sécurité sociale » élargis,
- Amélioration de l'accès aux infrastructures locales.

Favoriser l'infrastructure et le développement du secteur privé

- Augmentation de la disponibilité nationale de l'électricité,
- Amélioration des services de transport et de TIC,
- Amélioration de l'environnement des affaires et accès aux services financiers,
- Augmentation de l'offre de compétences exigée par le marché du travail.

Améliorer la gouvernance

- Amélioration de l'efficacité des dépenses publiques et de la prestation de services,
- Amélioration du cadre réglementaire et institutionnel pour les secteurs clés,
- Engagement accru des citoyens au niveau local.

Le présent projet s'inscrit donc dans l'objectif d'améliorer la circulation des hommes et des biens sur le corridor Douala-Ndjamena-Bangui, cependant il pourra aussi participer à l'atteinte d'autres objectifs tels que « Engagement accru des citoyens au niveau local » et « Amélioration de l'accès aux infrastructures locales ». Il devra veiller, également, à ne pas compromettre d'autres objectifs tels que « Amélioration de la nutrition » par des impacts non maitrisés sur les activités génératrices de revenus.

3.2. CADRE NORMATIF DE LA BANQUE MONDIALE

3.2.1. Politiques de sauvegarde de la Banque mondiale

La Banque mondiale a formulé un ensemble de principes et de pratiques sur lesquels s'appuie l'Institution afin de décider de la pertinence du financement de projets de développement. En 1997, la Banque mondiale a regroupé dix politiques opérationnelles pour en faire des politiques de sauvegarde bien déterminées – six sur l'environnement, deux sur les aspects sociaux et deux à caractère juridique et a mis en place des procédures administratives afin d'assurer le respect de ces politiques pendant la préparation et l'exécution des projets. Les politiques visaient à aider la Banque à prendre en compte les questions environnementales et sociales résultant surtout de prêts d'investissement destinés à financer la fourniture de biens, de travaux et de services dans une large gamme de secteurs, qui étaient alors au cœur des activités de l'institution.

Les politiques s'appliquaient aussi aux opérations d'assistance technique financées par la Banque et aux fonds fiduciaires qu'elle administrait. Les politiques de sauvegarde contribuent à la viabilité et à l'efficacité du développement dans le cadre des projets et programmes de la Banque en aidant à éviter ou atténuer les méfaits de ces activités sur les populations et l'environnement.

Elles constituent jusqu'à la date de démarrage de cette étude, la référence pour la prise en compte des exigences environnementales et sociales par les Etats emprunteurs (le nouveau Cadre Environnemental et Social a été officiellement lancé le 01/10/2018). En fonction des caractéristiques propres de chaque demande de financement, notamment de la taille du projet, de sa localisation et de ses impacts probables, certaines seulement des 10 politiques sont, ou non, déclenchées.

Sur la base de la description du projet, de l'état initial de l'environnement et de l'identification et caractérisation des impacts, il a été déterminé que six des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale étaient déclenchées et 6 sont applicables au présent projet de CAMRAIL.

Tableau 3: Politiques Opérationnelles déclenchées dans le cadre du projet

N°	Titre	PO déclenchées
1	Politique Opérationnelle 4.01 Evaluation environnementale et sociale Annexes A, B et C	X
2	Politique Opérationnelle 4.04 Habitats naturels et Annexe A	X
3	Politique Opérationnelle 4.11 Ressources Culturelles matérielles	X
4	Politique Opérationnelle 4.12 Réinstallation involontaire des personnes et Annexe A	X
5	Politique Opérationnelle 4.36 Forêts et Annexe A	X

Pour les politiques opérationnelles non déclenchées, aucun travail analytique n'est requis au-delà du tamisage. Pour les politiques opérationnelles déclenchées, au contraire, un travail analytique, dont l'ampleur est définie dans la Politique opérationnelle (PO) ou la Procédure Banque (PB) pertinente doit être conduit en amont de la décision de financement de la Banque mondiale. L'approche opérationnelle à suivre dans le cadre des études environnementales et sociales qui accompagnent la conception et le suivi du projet de CAMRAIL est définie dans ces politiques de sauvegarde.

3.2.2. Politique opérationnelle 4.01 (PO/PB 4.01) relative aux évaluations environnementaleset sociales

Elle exige que les projets présentés pour financement par l'Institution fassent l'objet d'une « *évaluation environnementale (EE) qui contribue à garantir qu'ils sont environnementalement rationnels et viables, et, par-là, améliore le processus de décision* ». La PO/PB 4.01 définit l'EE comme « *un processus, dont l'ampleur, la complexité et les caractéristiques sur le plan de l'analyse dépendent de la nature et de l'échelle du projet proposé, et de l'impact qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement. Elle consiste à : évaluer les risques que peut présenter le projet pour l'environnement et les effets qu'il est susceptible d'exercer dans sa zone d'influence ; étudier des variantes du projet ; identifier des moyens d'améliorer la sélection du projet, sa localisation, sa planification, sa conception et son exécution en prévenant, en minimisant, en atténuant ou en compensant ses effets négatifs sur l'environnement, et en renforçant ses effets positifs. L'EE inclut aussi le processus d'atténuation et de gestion des nuisances pendant toute la durée de l'exécution. La Banque mondiale préconise l'emploi de mesures préventives de préférence à des mesures d'atténuation ou de compensation, chaque fois que cela est possible*. ».

Pour chaque projet envisagé, la BM procède à un examen environnemental et social préalable afin de déterminer la portée que doit avoir l'EE. Elle classe le projet dans l'une des quatre catégories existantes (A, B, C et FI) en fonction des diverses particularités de ce projet — type, emplacement, degré de sensibilité, échelle, nature et ampleur de ses incidences environnementales potentielles.

Pour un projet de catégorie B, l'EE consiste à examiner les incidences environnementales et sociales négatives et positives qui doit généralement prendre la forme d'une étude d'impact environnementale et sociale –EIES-. La PO 4.01 est déclenchée du fait de l'ampleur du projet et de son impact potentiel sur le milieu naturel et humain. La présente étude a pour objectif de répondre à cette PO et est menée conformément aux exigences correspondantes. Le projet de CAMRAIL a été classé en catégorie B.

Consultation du public

Pour tous les projets de Catégorie B, l'emprunteur consulte les groupes affectés par le projet et les organisations non-gouvernementales (ONG) locales sur les aspects environnementaux et sociaux du projet, et tient compte de leurs points de vue. L'emprunteur consulte ces groupes au moins à deux reprises : a) peu de temps après l'examen environnemental préalable et avant la finalisation des

termes de référence de l'EE ; et b) une fois établi le projet de rapport d'EE. Par ailleurs, l'emprunteur consulte ces groupes tout au long de l'exécution du projet, en tant que de besoin pour traiter des questions soulevées par l'EE qui les concernent.

Le projet respectera les attentes de la BM concernant la consultation du public. Le rapport de la présente EIES sera soumis à la validation du MINEPDED. De plus, des consultations publiques seront organisées dans le cadre de l'étude et des enquêtes Seront menées auprès des personnes affectées par le projet.

Diffusion des résultats

Le promoteur d'un projet doit fournir une documentation pertinente en temps voulu avant la consultation, sous une forme et dans une langue compréhensible par les groupes consultés afin de permettre des consultations fructueuses entre l'emprunteur et les groupes affectés par le projet.
La BM met les rapports à la disposition du public par l'intermédiaire de son Infoshop. CAMRAIL veillera à mettre à la disposition des personnes affectées par le Projet et des personnes intéressées la documentation adaptée lors des consultations publiques organisées.

Exécution

Durant l'exécution du projet, l'emprunteur rend compte de l'application des mesures convenues avec la BM sur la base des conclusions et des résultats de l'EE et de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale. Les services de la Banque supervisent les aspects environnementaux du projet, sur la base des conclusions et des recommandations de l'EE, y compris des mesures stipulées dans le Plan de gestion environnementale et des autres documents du projet. Un plan de gestion environnementale et sociale sera joint à la présente étude. Une proposition d'organisation pour les équipes de l'Unité d'Exécution du Projet (UEP) en charge du suivi environnemental sera inclus afin d'assurer un suivi conforme aux attentes de la BM.

3.2.3. Politique opérationnelle 4.04 (PO/PB 4.04) relative aux habitats naturels

Elle indique qu'une prise en compte des habitats naturels est nécessaire lors de la conception des projets aidés par la Banque mondiale. Les habitats naturels sont définis comme « *des espaces terrestres et aquatiques où i) les communautés biologiques abritées par les écosystèmes sont, en grande partie, constituées d'espèces végétales ou animales indigènes, et ii) l'activité humaine n'a pas fondamentalement modifié les principales fonctions écologiques de la zone. ». Les habitats naturels critiques sont définis comme « i) les aires protégées existantes et les zones officiellement proposées par des gouvernements pour classement en « aires protégées » ; ou ii) des sites identifiés sur les listes additionnelles élaborées par la Banque ou une source autorisée accréditée par l'Unité régionale environnementale sectorielle (RESU).*

Enfin, les mécanismes de compensation écologique sont définis comme « *la création et la gestion d'une aire protégée, écologiquement similaire* ». Cette PO est déclenchée car la ligne de chemin de fer et ses sites connexes qui toucheront des habitats naturels et également certains cours d'eau.

3.2.4. Politique opérationnelle 4.10 (PO/PB 4.10) relative aux populations autochtones

Cette politique *contribue à la mission de réduction de la pauvreté et de promotion d'un développement durable poursuivie par la Banque en garantissant un processus de développement qui respecte pleine ment la dignité, les droits de la personne, les systèmes économiques et les cultures des Populations autochtones*.

Le présent projet n'affecte pas directement le milieu de vie des peuples autochtones connues au Cameroun (Pygmées). Car dans la zone d'étude, les aires de peuplement pygmées (Baka ou Bagyeli) les plus proches se trouvent à 5.3 km de la voie ferrée dans l'arrondissement de Messondo.

3.2.5. Politique opérationnelle 4.11 (PO/PB 4.11) relative aux ressources culturelles physiques

Cette politique signale l'importance des propriétés culturelles et archéologiques qui doivent être prises en compte lors de l'évaluation des impacts des projets et la mise en place du plan de gestion environnementale. Les projets ont assujetti aux dispositions de la présente politique s'ils remplissent l'un des critères suivants : a) *tout projet comportant des excavations importantes, des démolitions, des mouvements de terre, des inondations ou d'autres changements environnementaux ; et (b) tout projet situé dans ou à proximité d'un site de ressources culturelles physiques reconnu par l'emprunteur.*

La PO 4.11 est déclenchée d'une part car elle prévoit des excavations importantes pour l'implantation des nouveaux ougrages.

3.2.6. Politique opérationnelle 4.12 (PO/PB 4.12) relative aux réinstallations involontaires

Cette Politique traite des questions relatives aux déplacements involontaires des populations. Ceux-ci doivent être évités dans la mesure du possible. Lorsqu'il n'existe pas d'autres alternatives viables, de nombreuses précautions sont prises afin que les populations affectées ou déplacées puissent, à terme, bénéficier des changements bénéfiques engendrés par le projet : information, consultation et implication des populations, compensation des possessions perdues, accompagnement pendant et après le déplacement, maintien ou amélioration du niveau de vie d'avant déplacement. L'approche retenue et la planification doivent être précisées dans un plan de réinstallation déplacement.

Le présent projet générant des déplacements physiques et économiques de populations, la PO 4.12 sera déclenchée quel que soit le nombre des personnes affectées. Au cas où moins de 200 personnes seront affectées, un plan succinct de réinstallation (PSR) sera préparé. Le Plan d'Actions de réinstallation sera produit dans le cadre de cette étude.

3.2.7. Politique opérationnelle 4.36 (PO/PB 4.36) relative aux forêts

Le projet touchera certainement au massif forestier entre Douala et Yaoundé, et aura un impact sur la santé ou la qualité des forêts. Bien que ne traversant pas directement des d'UFA (Unité Forestières d'Aménagement) ou des réserves forestières, le projet concernera essentiellement de la forêt domaniale dont le mode de gestion sera modifié. Des mesures seront étudiées pour mettre en place un système de gestion le plus opportun pour remplir les objectifs de cette politique. La P0 4.36 est appliquée dans le cadre du projet de réhabilitation de la ligne de chemin de fer Douala-Yaoundé.

Il convient de souligner que la Banque Mondiale a adopté depuis le 01 octobre 2018 le nouveau cadre environnemental et social qui remplace les politiques opérationnelles. Ce cadre concerne les projets dont les accords de financement n'ont été signés à date. Une période transitoire de 06 ans entre le nouveau cadre et les OP sera observée. Le CGES ne s'applique donc pas au projet de CAMRAIL mais pourrait l'être en cas de financements additionnels.

3.2.8. Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales du Groupe de la Banque mondiale

La PO/PB 4.01 sur les évaluations environnementales prescrit l'utilisation du manuel intitulé « Pollution Prevention and Abatement Handbook » qui « indique les mesures de prévention et de réduction de la pollution et les niveaux d'émission qui sont normalement jugés acceptables par la Banque » (Article 6 de la PO 4.01). La pratique, désormais, est de substituer au « Pollution Prevention and Abatement Handbook » les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales du Groupe de la Banque mondiale, adoptées en 2007, après la dernière révision formelle de la PO/PB 4.01[4].

[4]World Bank Group. (2011).

Les Directives générales couvrent les aspects liés à l'Environnement, l'hygiène et la sécurité, au travail, santé et sécurité des communautés, la construction et le démantèlement en définissant des bonnes pratiques internationales et des seuils d'émissions acceptables concernant l'air, l'eau, le bruit, *etc…*Les règles et seuils d'émission définis dans les directives seront recommandés dans le cadre du projet de CAMRAIL et inclut dans les cahiers des clauses environnementales et sociales des entreprises de construction recrutées.

3.2.9. Stratégie Genre 2016-2023

En 2015, la Banque Mondiale a élaboré une nouvelle Stratégie en faveur du Genre. Les trois principaux objectifs sont :

- Améliorer le capital humain (human endowment) : santé, éducation, protection sociale,
- Opportunités économique (economic opportunity) : Elimination des contraintes pour des emplois plus nombreux et de meilleure qualité et éliminer les barrières à la propriété et aux contrôles des biens par les femmes,
- Renforcer la représentation des femmes et leur capacité de mobilisation, associer les hommes et les garçons (voice and agency).

Les axes de travail pour la mise en œuvre de la stratégie dans le développement des opérations de la Banque Mondiale sont de renforcer l'approche pays pour identifier les actions prioritaires à mener, diffuser les bonnes pratiques, mettre en place une approche transversale qui s'applique à tous les projets.

La procédure qui détaille les questions relatives aux inégalités de genre qui doivent être posées aux différentes étapes d'identification, d'analyse et de décision de financement des projets. Il est prévu qu'en phase de conception, les écarts entre hommes et femmes concernant le capital humain, les opportunités économiques et les représentations dans les instances de décisions, qui peuvent être impactés par l'opération, soient mieux appréhendés et discutés. La stratégie prévoit également des évaluations des résultats des opérations en matière de réduction des inégalités de genre et non plus seulement sur la prise en compte du genre à l'étape de la conception des projets. Dans le cadre de cette EIES et du PAR, nous veillerons à appliquer la stratégie Genre de la Banque Mondiale.

3.2.10. Politique de divulgation de l'information

La Banque s'est dotée d'une politique d'information afin de mieux diffuser les informations concernant ses activités. Cette politique définit l'approche générale de l'Institution en matière de publicité de l'information et fournit des précisions sur les nombreux documents que la Banque mondiale met à la disposition du public. Comme en témoigne l'adoption de cette politique, la Banque est convaincue que le développement passe par une plus large diffusion de l'information. L'accès à l'information favorise le débat public, permet une meilleure compréhension et renforce la transparence et l'obligation de rendre compte. Il encourage également le public à apporter un plus grand soutien aux activités visant à améliorer la vie des populations dans les pays en développement, facilite la coordination des nombreux intervenants dans le processus de développement et améliore la qualité des projets et des programmes d'aide.

La politique de divulgation de l'information s'applique au projet de CAMRAIL et à tous les documents environnementaux et sociaux qui lui sont associés. Cette politique réclame notamment que le rapport d'EIES et les PAR soient divulgués et diffusés aussi largement que possible avant la décision d'évaluation (ex ante) du projet par la Banque mondiale. Cette divulgation doit se faire au niveau international (généralement par le biais d'un site extranet, celui du Maître d'ouvrage et, dans tous les

cas, le site externe de la Banque mondiale) ainsi que dans le pays, dans des lieux, des conditions et des formes en facilitant la prise de connaissance par l'ensemble des parties prenantes concernées.

Depuis le 1er juillet 2010, la Banque mondiale a mis en œuvre une nouvelle politique générale de divulgation de l'information, encore plus libérale que la politique actuelle. Toutefois, cette politique n'affecte pas directement la divulgation des documents environnementaux et sociaux qui doivent déjà faire l'objet d'une mise à disposition intégrale auprès du public local, national et international.

3.2.11. Panel d'inspection

Il contribue à assurer le respect des politiques de la Banque mondiale. Il s'agit d'une entité indépendante à laquelle des particuliers ou des groupes peuvent s'adresser s'ils pensent qu'un projet financé par la Banque a nui ou pourrait nuire à leurs droits ou à leurs intérêts. Le panel est composé de trois experts permanents chargés d'assurer le respect des politiques et qui rendent compte directement au Conseil des Administrateurs.

Les données présentées sur le site du Panel mettent en évidence qu'une écrasante proportion des 123 plaintes reçues par le Panel depuis sa création en 1995 se réfèrent aux politiques de sauvegarde de la Banque mondiale. Le Panel d'inspection est appelé, a priori, à agir dans n'importe quel projet financé par la Banque mondiale, quelle que soit la qualité de sa préparation et de son exécution. Toutefois, il est clair qu'une mauvaise préparation ou exécution renforce la probabilité d'intervention du Panel, intervention coûteuse pour la Banque mondiale comme pour ses emprunteurs ; aussi tous les efforts doivent-ils être faits pour améliorer la préparation et l'exécution, ce qui explique l'attention toute particulière portée au respect des politiques opérationnelles de la Banque mondiale dans le cadre des présentes prescriptions.

Pour rappel, le Cameroun a fait l'objet de 4 plaintes auprès du Panel.

3.3. CADRE JURIDIQUE NATIONAL

La Constitution du Cameroun garantie à chaque Camerounais un environnement sain dans son préambule. Le Projet de renouvellement de la ligne de chemin de fer Douala-Yaoundé est un projet qui doit se conformer à une série de lois, décrets, et autres textes législatifs et réglementaires en vigueur au niveau national et international, en conformité avec les Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale.

La présente EIES est en conformité avec le cadre juridique Camerounais, et a adopté l'approche basée sur la hiérarchie des mesures : évitement, réduction, compensation des impacts négatifs et/ou d'optimisation des impacts positifs du projet sur l'environnement naturel, les populations locales, leur santé et autres éléments essentiels de la qualité de vie. L'EIES vise à établir cette conformité pour la totalité des composantes du projet et de ses différentes phases de mise en, œuvre : études préliminaires, construction, exploitation et, enfin, démantèlement des infrastructures. Les principaux documents-cadres et textes constitutifs du cadre législatif et réglementaire en matière de gestion de l'environnement au Cameroun sont mentionnés dans les paragraphes ci-après.

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

Découlant du Plan national de gestion de l'environnement de 1996, cette loi fixe le cadre juridique général de la gestion de l'environnement au Cameroun. Six principes fondamentaux, qui sont la précaution, l'action préventive et de correction, le principe du « pollueur-payeur », la responsabilité et la subsidiarité, permettent la gestion rationnelle de l'environnement et des ressources naturelles. Le titre II de cette loi traite de l'élaboration, de la coordination et du financement des politiques de l'environnement, et son titre III, de la gestion de l'environnement (PNGE, études d'impact sur l'environnement, protection des milieux récepteurs, installations classées dangereuses, insalubres ou

incommodes et des activités polluantes, gestion des ressources naturelles et conservation de la diversité biologique, risques et catastrophes naturels).

Le Titre I Chapitre 2 relatif aux études d'impact stipule en son article 17 que : *« le promoteur ou le 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 ou des incidences des activités qui sont exercées sur le milieu naturel, 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 ou 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 des incidences sur l'environnement en général* ».

La loi-cadre de 1996 stipule 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 auprès des installations agréées par l'Administration chargée des établissements classés après avis obligatoire de l'Administration chargée de l'environnement. Elle est, en outre, tenue d'assurer l'information du public sur la gestion de ces déchets.

La loi-cadre de 1996 interdit les émissions de bruits et d'odeurs susceptibles de nuire à la santé de l'homme, de constituer une gêne excessive pour le voisinage ou de porter atteinte à l'environnement.

L'application de la loi-cadre de 1996 a été précisée par différents textes qui sont présentés ci-dessous.

3.3.2. Décret N°2013/0171 du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des EIES

Selon l'article 2 du décret N°2013/0171 du 14 février 2013, « l'étude d'impact environnemental et social s'entend comme un examen systématique en vue de déterminer si un projet a ou non un effet défavorable sur l'environnement ». L'article 3-1 du même décret précise que « l'étude d'impact environnemental peut être sommaire ou détaillée et s'applique à l'ensemble du projet ». Le chapitre III du décret n°2013/0171 indique les procédures à suivre en matière d'élaboration et d'appropriation des études d'impact environnemental détaillées. Cette procédure comprend trois étapes pour le promoteur du projet :

- Le dépôt de la demande d'étude d'impact auprès de l'administration compétente et du ministère chargé de l'environnement.
- La réalisation d'une étude d'impact provisoire, et son dépôt auprès des autorités qui jugent de sa recevabilité.
- La réalisation des audiences publiques et la rédaction du rapport d'audiences et le dépôt du rapport auprès des autorités pour approbation finale et remise d'un certificat de conformité environnemental. L'audience publiques (art. 20) est destinée à faire la publicité de l'étude, à en enregistrer les oppositions éventuelles et à permettre aux populations de se prononcer sur les conclusions de l'étude.

Conformément à la procédure prévue, les termes de références de la présente étude d'impact seront validés par le MINEPDED ainsi que le programme de consultations publiques.

Le Décret mentionne également que la réalisation de l'étude d'impact environnemental et sociale doit être faite avec la participation des populations concernées à travers des consultations et des audiences publiques afin de recueillir les avis des populations sur le projet. Selon l'article 20, la consultation publique consiste en des réunions pendant l'étude dans les localités concernées par le projet.

L'article 21 précise que le promoteur doit faire parvenir aux représentants des populations concernées 30 jours au moins avant la date de la première réunion, un programme de consultations publiques qui comporte les dates et lieux de réunions, le mémoire descriptif et explicatif du projet et les objectifs de concertations. Le programme doit être au préalable approuvé par l'administration chargée de

l'environnement. Une large diffusion en est faite et chaque réunion est sanctionnée par un procès-verbal signé du promoteur du projet et des représentants des populations. Une copie du procès-verbal est jointe au rapport de l'EIES.

Après notification de la recevabilité de l'étude, une large consultation publique est généralement faite (art. 22). Une commission ad hoc est alors constituée (par le MINEPDED), à l'effet de dresser, sous trentaine, un rapport d'évaluation des audiences publiques à soumettre au Ministre chargé de l'Environnement et du Comité interministériel de l'Environnement.

Le MINEPDED n'organise pas malheureusement les séances d'audiences publiques pour les projets assujettis à une EIES sommaire.

3.3.3. Autres arrêtés liés à la réalisation des EIES

L'arrêté 00004/MINEP du 3 juillet 2007 spécifie la nécessité d'un agrément pour la réalisation d'études d'impact.

Le Groupement CONSULTRANS-BEACOP chargé de la réalisation de la présente étude s'est donné le concours de GEST qui dispose de l'agrément délivré par le MINEPDED (AEIES/AES n°00000014 du 24 septembre 2019 et respecte donc la réglementation en vigueur.

L'arrêté 00001/MINEPDED du 08 février 2016 fixe les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à une évaluation environnementale stratégique ou à une étude d'impact environnemental et social.

La réhabilitation des voies ferroviaires est classée à **l'article 4** catégorie II.B Infrastructure économique – transport et nécessite la réalisation d'une étude d'impact environnemental et social sommaire

L'arrêté N°00001/MINEP du 03 février 2007 définissant le contenu général des termes de référence (TDR) des Etudes d'Impacts Environnementaux.

L'élaboration des termes de références de cette étude a suivi le canevas défini par ce texte.

L'arrêté N°0010/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 prévoit la création de Comités Départementaux dont le rôle serait entre autres, de veiller au respect de la mise en œuvre des PGES, d'examiner les rapports sur l'état de la mise en œuvre des PGES et d'organiser des visites de terrain si nécessaire et de proposer au Ministre chargé de l'Environnement toute mesure utile en vue de la mise en œuvre des PGES. Les fonctions des membres du Comités et du secrétariat technique sont gratuites, toutefois les intéressées bénéficient d'une indemnité de session. Les dépenses de fonctionnement du Comité sont supportées par le budget du MINEPDED.

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale proposé décrira l'organisation nécessaires à la coordination et la mise en œuvre du PGES par la CAMRAIL et les modalités de reporting aux Comités Départementaux afin d'assurer le suivi du projet selon les attentes du MINEPDED.

3.3.4. Cadre national relatif à la gestion foncière et aux expropriations

3.3.4.1. Ordonnance N°74-1 du 6 juillet 1974 sur la gestion foncière au Cameroun

Cette ordonnance fixe le régime foncier en vigueur au Cameroun. Selon ses dispositions générales (article premier), « […] *l'État est le garant de toutes les terres. Il peut, à ce titre, intervenir en vue d'en assurer un usage rationnel ou pour tenir compte des impératifs de la défense ou des options économiques de la nation* ».

L'ordonnance fait la distinction entre les terres qui relèvent de la propriété privée et celles qui font partie du domaine national. Selon l'article 2, les terres disposant d'un titre foncier reconnu auprès de l'Etat (l'article liste les types de titre reconnus) sont considérées comme faisant partie du droit de propriété privée. Les terres relevant du domaine national sont les terres qui *« […] ne sont pas classées dans le domaine public ou privé de l'État ou des autres personnes morales de droit public non immatriculées »*. Sont exclues du domaine national, *« les terres faisant l'objet d'un droit de propriété privée telle que définie à l'article 2 »*.

Les terres du domaine national sont gérées par l'État. Elles sont classées en deux catégories : (i) les terres occupées ou exploitées avec une « emprise évidente de l'homme sur la terre et une mise en valeur probante » avant le 5 août 1974 (article 15), et (ii) « les terres libres de toute occupation effective » et les terres exploitées après le 15 août 1974.L'article 17 prévoit que les collectivités coutumières, leurs membres ou toute autre personne de nationalité camerounaise qui exploitent des terres de la première catégorie avant l'entrée en vigueur de cette ordonnance, pourront continuer leur activité.

Le **décret N°76/165 du 27 avril 1976 complété par le décret N°2005/481 du 16 décembre 2005** définit les conditions de validité, d'acquisition et d'utilisation d'un titre foncier.

Dans le cadre du Projet, les segments du projet en zone rurale couvriront peu de titres fonciers. En zone urbaine néanmoins, le nombre de titres fonciers existants dans l'emprise du Projet sera probablement beaucoup plus importants. Par ailleurs, l'occupation de l'espace est anarchique et le risque d'empiètement des emprises est réel.

3.3.4.2. Ordonnance N° 4-2 du 6 Juillet 1974 fixant le régime Domanial

Cette ordonnance a pour objectif de définir les règles régissant le domaine public. Elle prévoit notamment dans son article 6 que des servitudes de passage, d'implantation, d'appui et de circulation nécessaires à l'établissement, à l'entretien et à l'exploitation des lignes télégraphiques, des conducteurs d'énergie et des conduites d'eau classés dans le domaine public peuvent être imposées par décret à des immeubles privés.Cependant il prévoit que seules les servitudes prévues à l'alinéa 1er ci-dessus (soit servitude de passage sur des bâtiments privés) ouvrent droit à indemnisation.Cette notion de servitude sera utile pour la définition de différents types d'emprise dans le cadre du projet, notamment pour le droit de passage de la ligne en surplomb de certains types d'activités.

3.3.4.3. Synthèse sur les régimes fonciers tels que définis par les ordonnances de 1974

Le dispositif comporte les grandes catégories suivantes :

- **Le domaine public**. Son régime est défini par les dispositions spécifiques de l'ordonnance 74-1 du 6 juillet 1974. Faute de décrets d'application de ce texte, la pratique administrative se réfère à un décret de 1921, notamment pour la gestion des dépendances de ce domaine par des concessions ou des droits d'occupation selon les règles classiques. Concrètement, le domaine public est mal connu, mal compris, rarement appliqué et encore moins valorisé. La législation relative au domaine public a été modifiée en 1996 par la loi-cadre relative à la protection de l'environnement[5], notamment à propos du domaine public maritime (littoral et eaux maritimes), en particulier[6] dans son article 34 relatif aux occupations dudit domaine.

[5] Loi n° 96-12 du 5 août 1996, portant Loi-cadre relative à la gestion de l'environnement

[6] Art. 34 Loi n° 96-12 : « 1) L'administration chargée des Domaines peut accorder, sur demande, une autorisation d'occupation du domaine public. L'occupation effectuée en vertu de cette autorisation ne doit entraver ni le libre accès aux domaines publics maritime et fluvial, ni la libre circulation sur la grève, ou être source d'érosion ou de

- **Le domaine national**. Cette catégorie est curieusement intégrée dans le texte de base régissant le régime foncier[7], alors que les terrains concernés ne font pas l'objet d'un droit de propriété établi par écrit et que les mêmes terrains sont susceptibles d'être incorporés au domaine, public ou privé de l'État. Ce domaine contient « les terres qui ne sont classées dans le domaine public ou privé de l'Etat ou des autres personnes morales de droit public », l'alinéa suivant du texte précise que « ne sont pas incluses dans le domaine national les terres faisant l'objet d'un droit de propriété tel que défini à l'article 2 ci-dessus » (art.14 al. 1 et 2 Ordonnance 74-1). Ces dispositions sont précisées par l'article suivant de la même ordonnance : « les dépendances du domaine national sont classées en deux catégories :

1e) Les terrains d'habitation, les terres de culture, de plantation, de pâturage et de parcours dont l'occupation se traduit par une emprise évidente de l'homme sur la terre et une mise en valeur probante. (En fait, les terrains objet de droits coutumiers)

2e) Les terres libres de toute occupation effective (les terrains vacants et sans maître) ».

L'Etat peut disposer des terrains relevant de ce domaine national par voie de concession, de bail ou d'affectation ; il peut les classer dans son domaine public ou les incorporer dans son domaine privé[8]. Il faut enfin signaler que la législation ne prévoit pas de différenciation de procédure entre les zones rurales et les zones urbaines, sinon pour les conditions de mise en valeur des terrains. En zone rurale, préalablement à l'attribution de concessions sur le domaine national, la commission consultative (voir organisation de la gestion domaniale) doit proposer au préfet la répartition de l'espace rural en zone agricole et zone pastorale, selon les besoins des populations (Art. 14 Décret n° 76-166 du 27 avril 1976, fixant les modalités de gestion du domaine national).

- **Le domaine privé de l'Etat et des autres personnes morales de droit public** (ordonnance 74-2 du 6 juillet 1974). Il comprend les terres acquises à titre onéreux ou à titre gratuit, « les terrains qui supportent les édifices, constructions, ouvrages et aménagements réalisés et entretenus par l'Etat, *etc.* », les concessions rurales ou urbaines frappées de déchéance ou du droit de reprise et les prélèvements de l'Etat sur le domaine national (art. 10 Ordonnance 74-2). L'Etat peut disposer des terrains de son domaine privé comme le ferait tout propriétaire de droit privé. Il peut également l'affecter à des personnes morales de droit public, et l'attribuer en jouissance, à des personnes publiques ou privées.
- **Les terrains relevant du régime foncier.** Il s'agit des terrains sur lesquels est reconnu un droit de propriété privée, soit par un titre foncier, soit par un document authentique. L'ensemble des règles applicables à ces terrains est l'objet d'un texte[9] de 1974, modifié et complété en 1977. En 2005, la conservation de ces titres a été déconcentrée au niveau départemental[10].

dégradation du sol. 2) Seules sont autorisées sur le domaine public maritime et fluvial, à titre d'occupation privative temporaire, les installations légères et démontables. »

[7] Ordonnance n° 74-1 du 6 juillet 1974, fixant le régime foncier

[8] Art. 17 Ordonnance précitée, tel que modifiée par l'Ordonnance 77-1 du 10 janvier 1977

[9] Art. 2 Ordonnance 74-1 précitée : « Font l'objet du droit de propriété privée... : a) les terres immatriculées ; b) les « freehold lands (terrains situés dans les zones de colonisation anglaise) ; c) les terres acquises sous le régime de la transcription (soit avant la mise en place de l'immatriculation) ; d) les concessions domaniales définitives donc des terrains mis en valeur, celle-ci étant constatée, mais sans que le concessionnaire ait demandé l'attri- bution d'un titre foncier) ; e) les terres consignées au « Grundbuch » (donc des terrains inscrits au livre foncier du régime allemand) ».

[10] Décret no 2005/320 du 08 décembre 2005 portant organisation du Gouvernement (Création du MINDAF) et Décret n° 2005/481 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n° 76/165 fixant les conditions d'obtention du titre foncier

- **Les droits coutumiers bénéficient d'un régime spécifique**. Ils peuvent toutefois être partiellement rattachés à la catégorie précédente et si, dans la législation, ils relèvent du domaine national. En effet, ils peuvent être transformés en droit de propriété immatriculé si les conditions d'occupation et d'exploitation sont satisfaisantes[11]. Les incertitudes de la loi témoignent de l'ambiguïté permanente des rapports entre administration et monde coutumier. De fait, aux termes de la loi, tous les statuts coutumiers auraient dû être « modernisés », transformés en droit écrit, à peine de déchéance, dans les dix ans à compter de la date de promulgation du texte. Dans la pratique, il n'en a rien été, et ces droits sont d'autant plus présents que l'administration est plus ou moins forcée de les reconnaître, en dépit de la loi.

3.3.4.4. Loi N°1985-09 du 4 juillet 1985 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation

L'expropriation est une procédure complexe permettant à l'État, ou à certaines entreprises privées d'intérêt général, d'obtenir à leur profit, après déclaration d'utilité publique, transfert de propriété des immeubles fonciers ou autre biens et prise de possession desdits immeubles et biens après paiement aux ayants-droit d'une indemnité. La présente loi fixe les conditions d'expropriation pour cause d'utilité publique (articles 1 à 5), le délai accordé aux victimes pour libérer les lieux destinés à la réalisation d'un projet d'intérêt général (art 4(4)). Elle définit la procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique à la demande des services publics et détermine les compensations à accorder aux victimes en relation avec la Constitution de 1996 et la législation foncière.

Le nouveau principe institué par cette loi stipule que tout propriétaire exproprié doit être indemnisé avant que le bénéficiaire de l'expropriation ne s'installe sur le terrain exproprié ; il s'agit là du principe de « l'indemnisation préalable ». L'indemnité due aux personnes évincées est fixée par le décret d'expropriation ; lequel entraîne le transfert de propriété et permet de muter les titres existants au nom de l'État ou de toute autre personne de droit public bénéficiaire de cette mesure.

L'acte de déclaration d'utilité publique est suspensif de toute transaction et de toute mise en valeur sur les terrains concernés. Aucun permis de construction ne peut, sous peine de nullité d'ordre public être délivré sur les lieux. Toutefois, dans certains cas, le bénéficiaire de l'expropriation peut, avant le paiement effectif de l'indemnité, occuper les lieux dès publication du décret d'expropriation. Un préavis de six (06) mois à compter de la date de publication du décret d'expropriation, est donné aux victimes pour libérer les lieux. Ce délai est de trois (03) mois en cas d'urgence.

Cette loi prévoit la mise en place d'une commission chargée de fixer les modalités d'indemnisation et, en cas d'expropriation pour cause d'utilité publique, la définition des indemnisations minimales à payer par voie d'arrêté. Le texte précise notamment que :

- L'expropriation pour cause d'utilité publique affecte uniquement la propriété privée telle qu'elle est prévue par les lois et règlements (article 2),

[11] Art. 17 Ordonnance n° 74-1 « les collectivités coutumières, leurs membres ou toutes autre personne de nationalité camerounaise qui... occupent ou exploitent paisiblement des dépendances de première catégorie prévue à l'article 15, continueront à les occuper ou à les exploiter. Ils pourront, sur leur demande, y obtenir des titres de propriété « pour comprendre la portée de cet article, il faut ajouter les dispositions de l'article 15 : « les terrains d'habitation, les terres de culture, de plantation, de pâturage et de parcours dont l'occupation se traduit par une emprise évidente de l'homme sur la terre et une mise en valeur probante. ». Si le décret d'application de l'ordonnance indique la procédure pour obtenir le titre foncier, il ne fixe rien concernant les paramètres permettant d'apprécier l'évidence de l'emprise, le caractère probant de la mise en valeur, ni la paisibilité de l'occupation, encore que cette dernière puisse être mise en évidence par l'enquête préalable à l'immatriculation.

- L'expropriation ouvre droit à l'indemnisation pécuniaire ou en nature selon les conditions définies par la loi et l'indemnité due aux personnes évincées est fixée par le décret d'expropriation (article 3),
- L'indemnité porte sur le dommage matériel direct, immédiat et certain, causé par l'éviction. La composition et les modalités de fonctionnement de la Commission de constat et d'évaluation (CCE) font l'objet d'un texte réglementaire (article 7),
- Les modalités de détermination de la valeur des cultures détruites sont fixées par décret et la valeur des constructions et autres mises en valeur sont déterminées par la CCE (article 10),
- Il n'est dû aucune indemnité pour les constructions vétustes ou celles réalisées en infraction aux règles d'urbanisme ou aux dispositions législatives (article 10).

Le présent projet entraînera des déplacements physiques de population pour cause d'utilité publique. Il est par conséquent indispensable de procéder à un inventaire exhaustif des statuts et propriétaires fonciers, y compris ceux relevant du droit coutumier, de l'emprise de chaque composante du projet. Les modalités d'indemnisation et de compensations conformes à la législation et aux normes seront proposées dans le Plan de réinstallation.

Le décret N°87/1872 du 18 décembre 1987 fixe les modalités d'application de la loi N°85/009 du 4 juillet 1985 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux modalités d'indemnisation. L'article 3 précise qu'après avoir été saisi par le département ministériel désireux d'entreprendre une opération d'utilité publique, le Ministre chargé des Domaine s'il juge le projet d'utilité publique, il prend un arrêté déclarant d'utilité publique les travaux projetés et définissant le niveau de compétence de la commission chargée de l'enquête d'expropriation dite commission de constat et d'évaluation.Dans le cadre de ce projet de CAMRAIL, le niveau de compétence retenu est le niveau départemental. Ainsi, les arrêtés de déclaration publique seront pris par le Ministre du Domaine, du cadastre et des affaires foncières.

Par ailleurs, l'article 8 précise notamment que les fonctions de membre de la commission de constat et d'évaluation sont gratuites. Toutefois, il peut en cas de disponibilités budgétaires être alloué aux Intéressés une indemnité de session fixée par arrêté du Ministre chargé des domaines. Les frais de fonctionnement de cette commission sont inscrits dans le budget du Ministère chargé des domaines. La fourniture et la pose des bornes et des panneaux sont à la charge du service ou de l'organisme demandeur. Conformément à la demande de CAMRAIL, le Consultant mènera les inventaires des biens et des cultures conjointement aux Commissions. Un programme de travail commun devra donc être établi.

3.3.4.5. Décret N°2003/418/PM du 25 février 2003 fixant les tarifs des indemnisations des cultures

Ce texte est pertinent car la ligne passera en milieu agricole et va de ce fait affecter les cultures et arbres cultivés. Les tarifs sont décrits en détail dans le Plan d'Action de Réinstallation.

3.3.4.6. Arrêté N°00332/Y.15.1/MINUH/D C00 fixant les bases de calcul de la valeur vénale des constructions frappées d'exploitation pour cause d'utilité publique

Cet arrêté définit les règles sur lesquelles les commissions de constat et d'évaluation devront s'appuyer pour estimer la valeur des constructions en vue d'expropriation pour cause d'utilité publique. La valeur des constructions est calculée sur la base d'un taux forfaitaire au mètre carré variant suivant leur qualité. Les constructions sont classées en 06 catégories : CONSTRUCTION EN BOIS, BATIMENT SEMI DUR, VILLA DE STANDING ORDINAIRE, VILLA DE STANDING MOYEN, VILLA DE HAUT STANDING et VILLA DE TRES HAUT STANDING.

Les taux de calcul sont fixés conformément à l'annexe II de cet arrêté. L'article 3 précise que les valeurs calculées sont des valeurs à neuf de constructions finies à la date connue ou présumée de leur réalisation, contrairement à la PO 4.12 de la Banque qui exige que la valuer calculée soit la valeur à neuf de construction à l'année d'expertise et non à la date présumée de réalisation. Les valeurs des constructions non finies sont déterminées sur la base de celle des constructions finies de catégories correspondantes affectées d'un taux de finition calculé suivant les règles de l'art. Les modalités d'indemnisation et de compensations conformes à la législation mais également aux normes de la Banque Mondiale seront proposées dans le Plan de réinstallation.

3.3.4.7. Décret N°2014/3211/PM du 29/09/2014 fixant les prix minima applicables aux transactions sur les terrains relevant du domaine privé de l'état

Le Décret prévoit les prix minima au mètre carré pour la vente des terrains du domaine privé de l'Etat. Les prix fixés concernent les terrains à usage résidentiel. L'article 2 prévoit les valorisations ou dépréciations appliquées selon les autres usages des terrains : usage commercial (surcote de 100%), usage industriel (décote de 50%), etc… Les modalités d'indemnisation et de compensation des terrains et bâtiments publics conformes à la législation et aux normes seront proposées dans le Plan de réinstallation.

3.3.4.8. Code de l'urbanisme

La loi N°2004/003 du 21 avril 2004 régit l'urbanisme, l'aménagement urbain et la construction sur l'ensemble du territoire camerounais. Elle définit le terme d'urbanisme par « *l'ensemble des mesures législatives, réglementaires, administratives, techniques, économiques, sociales, et culturelles visant le développement harmonieux et cohérent des établissements humains, en favorisant l'utilisation rationnelle des sols, leur mise en valeur et l'amélioration du cadre de vie, ainsi que le développement économique et social* ».

CAMRAIL veillera à tenir compte des plans d'urbanisme existants réalisés par les Collectivités Territoriales Décentralisées traversées.

3.3.4.9. Revue des textes discriminatoires pour les femmes

Conformément à la Stratégie Genre 2016-2023 de la Banque Mondiale nous veillerons à prendre en compte les impacts du projet sur les inégalités homme-femme afin de favoriser la mise en œuvre de la stratégie. L'identification des textes légaux discriminatoires relatif à la propriété foncière et aux activités économiques permet de comprendre le maintien de certaines inégalités et d'anticiper les risques pour la mise en œuvre des mesures.

En effet, la stratégie Genre de la Banque prévoit qu'elle s'applique à toutes les opérations qu'elle finance. Son objectif 2 vise l'amélioration des opportunités économiques pour les femmes par l'élimination des contraintes à l'emploi de qualité et par l'élimination des barrières à la propriété et aux contrôles des biens par les femmes.

Nous avons identifié les textes légaux en vigueur dans le pays qui limitent le droit des femmes à exercer une activité commerciale, notamment dans le Code Civil et le Code du Commerce camerounais. Ainsi selon l'article 223 du code civil, la femme mariée peut exercer une profession séparée de celle de son mari, à moins que ce dernier ne s'y oppose.

Cette disposition est réaffirmée dans l'ordonnance du 29 juin 1981 qui dans son article 74(1) reconnait au mari le droit de s'opposer à l'exercice d'une profession séparée par sa femme et l'article 74(2) qui précise que le mari peut s'opposer à l'exercice d'une telle profession dans l'intérêt du mariage et des enfants. Cette disposition est reprise par le Code du Commerce qui dans son article 7 confère au mari

le pouvoir de mettre fin à l'activité commerciale de sa femme par simple notification de son opposition au greffe du tribunal du Commerce. Le rapport initial du Cameroun précise que si l'opposition du mari n'est pas justifiée par l'intérêt de la famille, la femme peut être autorisée par décision de justice à passer outre, auquel cas les engagements professionnels qu'elle a pris depuis l'opposition sont valables.

Concernant les droits de propriété et d'administration des biens, le Code civil mentionne :

- « Article 1421 Le mari administre seul les biens de la communauté. Il peut les vendre, les aliéner, les hypothéquer sans le concours de sa femme.
- Article 1428 : Le mari a l'administration de tous les biens personnels de la femme. Il peut exercer seul toutes les actions mobilières et possessoires qui appartiennent à la femme. Il ne peut aliéner les immeubles personnels de sa femme sans son consentement. Il est responsable de tout dépérissement des biens personnels de sa femme causée par défaut d'actes conservatoires. »

De son côté, le Code du commerce précise dans son article 559 que en cas de faillite du mari "sous quelque régime qu'ait été formé, le contrat de mariage, hors le cas prévu à l'article 558 (acquisition des biens par succession ou donation), la présomption légale est que les biens acquis par la femme du failli appartiennent à son mari, ont été payés de ses deniers, et doivent être réunis à la masse de son actif, sauf à la femme à fournir la preuve du contraire".

Afin de favoriser les progrès en faveur de l'égalité homme-femme visé par le Programme de développement durable à l'horizon 2030 des Nations Unies (ODD n°5) adopté par le Cameroun, et la Stratégie Genre 2016-2023 de la Banque Mondiale, le plan de réinstallation du projet visera à proposer des mesures permettant de sécuriser les droits fonciers des femmes, notamment des femmes mariées. De plus, dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de restauration des moyens de subsistance, le Projet devra veiller à ce que les femmes disposent de la pleine jouissance de l'activité économique dont il prévu qu'elles bénéficient (activités commerciales notamment).

3.3.4.10. Loi N°2013/003 du 18 avril 2013 régissant le patrimoine culturel au Cameroun

La protection du patrimoine culturel du Cameroun est assurée par l'État. Les collectivités publiques locales, les associations et tiers intéressés participent à la mise en œuvre de la loi. L'article 43 précise que « tous travaux d'aménagement, d'extraction, d'exploitation ou de construction dans le cadre de grands chantiers ou de projets structurants doivent préalablement faire l'objet de diagnostics, prospections et de sondages archéologiques ». L'article 44 stipule qu'une autorisation du Ministère de la Culture est nécessaire avant de démarrer les sondages. L'article 44-3 précise que seuls des institutions scientifiques ou des chercheurs agréés peuvent être autorisés peuvent être autorisés à effectuer des recherches archéologiques. Tout le matériel archéologique collecté lors des fouilles appartient à l'État camerounais et devra donc être remis au Ministère de la Culture après finalisation de l'étude. Cette loi est une mise à jour de la loi n° 91/008 du 31 juillet 1991 portant sur la protection du patrimoine culturel et naturel de la nation et abroge toutes dispositions contraires.

Un diagnostic archéologique sera réalisé dans le cadre de cette étude, afin de respecter les prescriptions de cette loi. Par ailleurs des recommandations seront émises concernant la mise en place par l'Entreprise de prospections systématiques dans le cadre de la réalisation des travaux, et notamment lors des opérations de terrassement.

3.3.4.11. Loi N°8/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes

Cette loi régit les établissements jugés dangereux, insalubres ou incommodes au regard des principes de gestion de l'environnement et de la protection de la santé publique. Suivant les dangers ou la gravité des inconvénients inhérents à leur exploitation, les établissements classés sont divisés en deux classes (Article 3).

3.3.5. Cadre national relatif au droit du travail

3.3.5.1. Loi N°92/007 du 14 août 1992 portant sur le Code du travail

Cette loi régit l'ensemble des rapports de travail entre les travailleurs et les employeurs ainsi qu'entre ces derniers et les apprentis placés sous leur autorité. Ci-après une liste non exhaustive des principes inscrits dans le code du travail :

- Tout contrat de travail exécuté au Cameroun est soumis aux dispositions de la présente loi,
- L'employeur est tenu d'assurer le logement de tout travailleur qu'il a déplacé pour exécuter un contrat de travail nécessitant l'installation de ce travailleur hors de sa résidence actuelle. Si l'employeur ne dispose pas de logement, il est tenu de verser au travailleur intéressé une indemnité de logement (Article 66),
- La durée du travail dans les établissements publics ou privés hors établissements agricoles, ne peut être supérieur à quarante heures par semaine (Article 80),
- Le repos hebdomadaire est obligatoire et est de minimum vingt-quatre heures consécutifs par semaine (Article 8),
- Le travailleur a le droit à un jour et demi ouvrable de congé payé par moi de service effectif (Article 89),

Les conditions d'hygiène et de sécurité sur le lieu de travail sont définies par arrêté du ministère chargé du Travail (Travail (Arrêté n°039/MTPS /IMT du 26 novembre 1984) pris après avis de la Commission nationale de santé et de sécurité au travail (Article 95). Les travailleurs et les employeurs ont le droit de s'affilier à un syndicat professionnel de leur choix. Les travailleurs et les employeurs ont le droit de créer librement un syndicat professionnel ayant pour but l'étude, la défense, le développement et la protection de leurs intérêts.

Le code du travail a été traduits dans une série de texte d'application qui ne seront pas tous repris ici. Nous soulignons cependant l'existence de certains textes relatifs à la sécurité et aux conditions de travail des employés.

3.3.5.2. Textes relatifs à la sécurité et aux conditions de travail

Décret N°2014/2217/PM du 24 juillet 2014 portant revalorisation du Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG). Le décret fixe le salaire minimum garanti à 36 270 FCFA par mois sur toute l'étendue du territoire nationale quel que soit la branche d'activité. Arrêté n°039/MTPS /IMT du 26 novembre 1984 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail. Cet arrêté détaille les obligations de l'employeur afin d'assurer aux travailleurs une protection adéquate contre les accidents du travail et tout dommage à la santé (évaluation des risques et protection individuelle et collective). Il précise également les aménagements des locaux à mettre en place afin d'assurer les conditions d'hygiène et de sécurité satisfaisantes. L'obligation de mettre en place des comités d'hygiène et de sécurité du travail est précisé. Les contrôles effectués par les Inspecteurs du Travail et les Médecins-Inspecteurs du Travail sont expliqués.

Arrêté du 15/10/1979 portant organisation et fonctionnement des services médicaux du travail. Loi N°77_11 du 13 juillet 1977 portant réparation et prévention des accidents du travail et des maladies Professionnelles.

L'arrêté N°018/MTPS/SG/CJ du 26 mai 1993 fixe les conditions auxquelles doit répondre le logement fourni aux travailleurs, le taux minimum et les modalités d'attribution de l'indemnité compensatrice de logement. L'employeur doit assurer un logement aux employés qu'il a déplacé pour exécuter le contrat de travail dans une zone où le travailleur ne peut retourner dans sa résidence habituelle. Les règles de logement ainsi que les conditions d'une telle mesure sont décrites dans cet arrêté.

Loi N°96/03 du 04 Janvier 1996 portant loi cadre dans le domaine de la santé.

Ordonnance N°73-12 du 22 mai 1973 portant organisation de la prévoyance sociale.

Le Décret N°2016 /072 du 15 février 2016 fixant les taux des cotisations sociales et la rémunération applicable dans les branches des prestations familiales, d'assurances – pensions de vieillesse, d'invalidité et de décès, des accidents du travail et des maladies professionnelles gérées par la Caisse Nationale de Prévoyance Sociale. Il fixe les taux des différentes cotisations sociales dues à la Caisse Nationale de Prévoyance Sociale (CNPS).

Dans le cadre de la réalisation des travaux, les entreprises de construction recrutées devront respecter la législation du travail en vigueur.

3.3.5.3. Loi N°86/016 du 6 décembre 1986 portant réorganisation de la protection civile

Cette loi crée le Conseil national de la protection civile (CNPC) qui est organisé par le décret n°96/054 du 12 mars 1996. Le CNPC est un organe consultatif présidé par le Secrétariat général de la Présidence de la République (ou son représentant) qui s'occupe de l'ensemble des mesures visant à protéger de manière permanente les populations, les biens et l'environnement contre les risques majeurs, les calamités de tous genre les catastrophes et leurs effets. Cette protection civile prend en compte l'intervention, la réhabilitation et la reconstruction.

3.3.5.4. Loi N°83/13 du 21 Juillet 1983 relative à la protection des handicapés

Cette loi en son article 3 prescrit des aménagements particuliers pour faciliter les mouvements aux personnes handicapées. CAMRAIL devra exiger que le plan architectural de ce projet prévoie des aménagements liés aux besoins spécifiques des personnes handicapées dans les points d'accès et les couloirs de circulation dans le marché, les toilettes, les rampes avoisinant les escaliers.

- **Décret N°2018/1969/PM du 15 Mars 2018 fixant les règles de base de sécurité incendie dans les bâtiments**

Plusieurs bâtiments recevant du public (Marché, Bureaux, Logements, etc...) partent dans les flammes chaque année dans nos villes. Les causes de ces incendies sont diverses (le mauvais branchement électrique, le stockage des produits inflammables dans des conditions inappropriées, et…) C'est dont dans le but de limiter ces dégâts que le décret du PM de 2018/1969 définit les règles de base de sécurité incendie dans les bâtiments. Le projet de construction et d'exploitation des 140 logements de la SIC est assujetti à ce décret car est un immeuble de grande hauteur mais également un établissement recevant du public. Il exige en son article 6 des dispositions garantissant la stabilité au feu, la sensibilisation et la formation du personnel à la lutte contre l'incendie, l'information sur toute menace à la sécurité des personnes et des biens, l'alerte des services du corps des sapeurs-pompiers ou de la protection civile et l'intervention préliminaire et immédiate en vue du sauvetage, de l'extinction ou du secours ; l'évacuation des personnes. En son article 17 ; il indique que l'évacuation rapide et organisée des occupants et visiteurs en cas d'incendie doit être assurée. CAMRAIL se conformera à ses dispositions en réalisant un plan d'urgence.

3.3.5.5. Loi N°2019/024 du 24 Décembre 2019 Portant code général des collectivités territoriales décentralisées

L'article 5. (1) de la loi précise que la décentralisation consiste en un transfert par l'Etat, aux Collectivités Territoriales, de compétences particulières et de moyens appropriés. La section II traite de l'environnement et dela gestion des ressources naturelles. Cela souligne de bon ton la prise en compte du volet environnement dans la vie quotidienne des Collectivités Territoriales Décentralisées (CTD). L'intégration du projet dans les Communes concernées tiendra compte de toutes ces prérogatives dévolues aux Régions ainsi qu'aux CTD en matière d'environnement.

— **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**

La décentralisation est plus en plus galopante, plusieurs compétences sont déjà transférées aux communes. L'Article 1er du décret fixe les modalités suivant lesquelles, les communes exercent, à compter de l'exercice budgétaire 2012, les compétences ci-après transférées par l'Etat en matière d'environnement :

- L'élaboration des plans d'action pour l'environnement ;
- la lutte contre l'insalubrité, les pollutions et les nuisances.

La cellule de coordination de ce projet reste réceptive pour des actions allant dans ce sens.

3.4. Analyse comparée de la législation nationale et des politiques operationnelles de la Banque mondiale applicables aux différentes étapes du projet

Le tableau ci-dessous présente une analyse comparée de la législation nationale et des Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale applicables par étape du projet.

Tableau 4: Analyse comparée de la législation nationale et des Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale applicables par étape du projet

Domaine	Politiques Opérationnelles	Réglementation Nationale	Ecarts - Commentaires
Etudes d'impact Cadre réglementaire, objectif et produits attendus	PO 4.01 : Evaluation environnementale	Décret N°2013/071/PM et les textes liés.	Pour la Banque Mondiale, le projet est en catégorie B qui inclut les projets dont les impacts potentiels préjudiciables sur l'environnement ou les populations sont moins importants. La Politique Opérationnelle 4.01 ne détermine pas le type d'analyse et la méthode précise qui doivent être employés. Elle laisse une marge de manœuvre importante, dans la mesure où cette flexibilité est nécessaire au vu du nombre important de projets susceptibles de rentrer dans cette catégorie. Selon la législation camerounaise, une étude d'impact environnemental et social détaillée doit être réalisée. Ce qui S'agissant de la publication de l'avant-projet d'EE en temps avant de commencer l'évaluation officielle et d'en assurer la disponibilité dans un lieu accessible et sous une forme et dans une langue compréhensible par les principales parties prenantes, le décret N°2013/0171/PM fixant les modalités de réalisation des EIES précise plutôt que le promoteur doit faire parvenir aux représentants des populations concernées trente jours au moins avant la date de la tenue de la première réunion un mémoire descriptif et explicatif du projet et les objectifs des consultations.
Changement Climatique		Loi-cadre sur l'environnement et décret sur la pollution atmosphérique	La PO 4.01 exige que soit évalué les impacts potentiels du projet proposé sur les ressources physiques, biologiques, socio-économiques et culturelles, y compris les dimensions transfrontalières et mondiales, et les impacts potentiels sur la santé et la sécurité des personnes. Le décret N°2013/0171/PM fixant les modalités de réalisation des EIES en indiquant le contenu des rapports d'EIES est moins précise sur les dimensions transfrontalières et mondiales, et les impacts potentiels sur la santé et la sécurité des personnes.

Domaine	Politiques Opérationnelles	Réglementation Nationale	Ecarts - Commentaires
			Une évaluation des impacts du Projet sur le changement climatique, la santé et la sécurité des personnes est réalisée dans le cadre de la présente EIES.
Paysage Impact visuel Dévalorisation d'un site	PO 4.01	/	La PO ne prévoit pas spécifiquement la prise en compte du paysage, cependant elle envisage le contexte naturel et le contexte social d'une manière intégrée, ce qui englobe le paysage et la perception de leur environnement qu'ont les communautés locales. Des mesures seront proposées pour limiter l'impact sur les paysages.
Habitats naturels et biodiversité Fragmentation des milieux Suppression d'espace Dégradation des habitats	PO 4.04 : Habitats naturels	Loi N°94/01 du 20 janvier 1994 portant sur le régime des forêts, de la faune et de la pêche au Cameroun et décrets d'application	D'après la loi N°94/01 du 20 janvier 1994 portant sur le régime des forêts, de la faune et de la pêche au Cameroun, différents statuts d'aires protégées et d'espèces fauniques protégées ont été définis. Cependant la loi prévoit la possibilité de déclassement des aires protégées. La PO interdit les dommages aux habitats critiques et considère que pour les dommages aux habitats naturels non critiques, toutes les alternatives faisables et tous les mécanismes de protection doivent être examinés. Le cas échéant, les impacts doivent être compensés par la protection de zones écologiques similaires. Les principes opérationnels sont similaires aux prescriptions de la loi forestière suscitée. L'écart avec la PO 4.04. vient du fait que la loi camerounaise ne prévoit pas la publication de l'avant-projet de plan d'atténuation, en temps opportun avant de commencer l'évaluation officielle et en assurer la disponibilité dans un lieu accessible et sous une forme et dans une langue compréhensibles par les principales parties prenantes. Quelques impacts sur les habitats naturels et leurs mesures d'atténuation ont cependant été insérés dans le mémoire descriptif et explicatifs qui a été remis aux représentants des populations avant le début de la première réunion de consultations publiques par l'équipe du Consultant.
Forêt et défrichement	PO 4.36 : Forêts	Loi forestière et décrets d'application	Idem ci-dessus. De plus, la PO prévoit que le projet d'investissement analyse l'impact potentiel du projet sur les forêts et/ou sur les droits des communautés locales ainsi que sur leur bien-être. Dans le cadre du dprésent projet, il n'est pas prévu des défrichements car les travaux de réhabilitation de la ligne de chemin de fer se feront uniquement sur le tracé actuel entre Douala et Yaoundé. Les communautés locales devront être impliquées dans la gestion de la ressource.

Domaine	Politiques Opérationnelles	Réglementation Nationale	Ecarts - Commentaires
Maintien/restauration des activités économiques Suppression de terres agricoles Déplacement d'une activité commerciale ou de service	PO 4.12 : Réinstallation involontaire	Loi régissant les expropriations pour utilité publique et décrets liés.	En matière de compensation et de déplacement de population, la PO de la Banque Mondiale est plus favorable à la population. En effet, la législation camerounaise prévoit la compensation à la valeur réelle actuelle des biens perdus d'après la loi N°85-09 du 4 juillet 1985 alors que la PO 4.12 prévoit la compensation à sa valeur intégrale de reconstruction ou de remplacement. Ainsi une maison sera payée à sa valeur neuve de même les arbres fruitiers seront indemnisés en tenant compte de la perte de production jusqu'à la croissance des nouveaux arbres à leur entrée en production. Les terrains expropriés seront remplacés. La législation prévoit un barème d'indemnisation selon le type de cultures et de bâtiment. Dans le cadre du PAR une estimation de la valeur actuelle sur le marché sera réalisée dans le cadre de l'étude. La meilleure option pour les populations sera appliquée entre le barème existant et l'évaluation du marché. La PO accorde une attention particulière aux besoins des groupes vulnérables au sein des populations à déplacer du fait du projet. Contrairement à la législation nationale, la PO 4.12 recommande a) une prompte indemnisation de la totalité des coûts de réinstallation pour toute perte de biens imputable au projet ; b) en cas de réinstallation, une assistance au cours de la réinstallation, ainsi que des logements ou des sites destinés au logement ou des sites agricoles à potentiel de production équivalent, en tant que de besoin ; c) des appuis provisoires et une aide au développement, telles que la préparation des terres, les facilités de crédit, la formation ou des possibilités d'emploi en tant que de besoin, en plus des mesures d'indemnisation ; d) une indemnisation en espèces pour la terre lorsque les impacts de l'acquisition des terres sur les moyens d'existence sont minimes ; et e) la mise à disposition d'infrastructures sociales et de services communautaires en tant que de besoin.
Maintien/restauration des activités économiques Suppression de terres agricoles Déplacement d'une activité commerciale ou de service	PO 4.12 : Réinstallation involontaire	/	La notion de compensation sera appliquée au Projet conformément aux exigences de la Banque.
Patrimoine culturel et archéologie	PO 4.11 : Ressources culturelles matérielles	Loi N°2013/003 du 18 avril 2013 régissant le	La loi camerounaise comme la PO prévoit qu'un diagnostic archéologique doit être mené avant le démarrage du Projet. La PO prévoit également que des mesures adaptées doivent

Domaine	Politiques Opérationnelles	Réglementation Nationale	Ecarts - Commentaires
		patrimoine culturel au Cameroun	être mises en place lorsque des impacts négatifs sur le patrimoine ont été envisagés. La PO prévoit également que les populations locales soient consultées sur la gestion du patrimoine.
Consultations et participation des populations	PO 4.01 PO 4.12	Loi cadre portant gestion de l'environnement et Décret 2013/071 et les textes d'application	La législation camerounaise et les PO de la Banque prévoient, toutes d'eux, d'informer et d'associer, de consulter les personnes affectées par le projet, les communautés d'accueil, les ONG selon qu'il est approprié. Les PO prévoient toutefois d'initier les consultations des populations lors de l'élaboration de l'étude et de la mise en œuvre du projet.

3.5. CADRE INSTITUTIONNEL

Divers acteurs sont concernés par le Projet : les ministères au niveau central et leurs représentations locales, les agences nationales spécialisées, les collectivités locales, les populations riveraines et les organisations de la société civile.

3.5.1. Ministères et commissions associées

Pour la mise en conformité environnementale du projet par CAMRAIL, voici la liste des principaux ministères avec leurs compétences :

- ✓ ***Ministère de l'Eau et de l'Énergie (MINEE)***

Il est également chargé de l'autorisation et du contrôle des prélèvements et des rejets dans les eaux. Il fournit également les informations sur les autres projets d'infrastructure électrique pouvant interagir avec le projet et sur la stratégie générale de développement du secteur.

- ✓ ***Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED)***

Le MINEPDED réorganisé 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 l'institution qui approuve les termes de référence et les rapports d'EIES. Il dispose au niveau central des services traitant des questions relatives aux études d'impact sur l'environnement. Il s'agit des Sous-directions des Evaluations Environnementales et des Plans de Gestion Environnementale. Il est également représenté au niveau déconcentré.

Par ailleurs, le MINEPDED assure la tutelle du Comité Interministériel de l'Environnement (CIE), lequel donne les avis sur les rapports d'étude d'impact environnemental et social.

- ✓ ***Ministère de l'Administration Territoriale (MINAT)***

Le MINAT est né du décret N°2018/190 du 02 mars du 2018 complétant certaines dispositions du décret N°2011/408 du 09 décembre 2011 portant organisation du gouvernement. Il résulte de la Scission du Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation. Le MINAT joue le rôle de Ministère de l'Intérieur, à ce titre, il représente territorialement toutes les administrations dans les services décentralisés. Ses responsables (Préfet ou gouverneur) assurent entre autres, la présidence de la commission de constat et d'évaluation. Dans le cadre de ce projet, après publication des arrêtés déclarant d'utilité publique les travaux, les différents Préfets concernés ont signé des arrêtés créant et désignant les membres constituant les commissions. Ils coordonneront les opérations d'identification et d'évaluation des biens mis en cause.

Le MINAT joue également un rôle en dans la mise en œuvre du système de gestion des plaintes à travers les préfets &.

- ✓ ***Ministère de la Décentralisation et du Développement Local (MINDDEVEL)***

Le Ministère de Décentralisation et du Développement Local est l'un des ministères créés par le décret N°2018/190 du 02 mars du 2018 complétant certaines dispositions du décret N°2011/408 du 09 décembre 2011 portant organisation du gouvernement. Il résulte de la Scission du Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation. Il est chargé entre autres de l'élaboration de la législation et de la réglementation relatives à l'organisation et au fonctionnement des Collectivités Territoriales Décentralisées ; de la promotion du développement socio-économique des Collectivités Territoriales Décentralisées.

Il assure la tutelle des **Communautés Urbaines** et des communes. A ce titre il doit jouer un rôle important dans la recherche de solution de relocalisation au sein de la communauté urbaine de Yaoundé. Les communes et les communautés urbaines peuvent également jouer un rôle dans le mécanisme de gestion des plaintes développées par le projet.

- ✓ ***Ministère des Travaux Publics (MINTP)***

D'après le Décret Présidentiel N°2013/334 du 13 septembre 2013 portant réaménagement du gouvernement, le MINTP est chargé de l'entretien et de la protection du patrimoine routier, ainsi que la supervision et du contrôle technique de la construction des bâtiments publics. Le chef service départemental des routes est membre de la CCE. Le MINTP sera sollicité pour délivrer les autorisations d'ouverture des voies d'accès aux emprises.

- ✓ ***Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF)***

Le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière des forêts et de la faune. Au cas où des travaux de construction des ouvrages provoqueraient une perte importante d'arbres commercialisables, ce ministère sera saisi pour délivrer des autorisations d'enlèvement de ce bois. Il devra s´assurer que le projet n'incite pas à la chasse et/ou l'exploitation illégale du bois.

Il est également l'interlocuteur privilégié concernant les habitats critiques et la faune protégées. Il fournit des informations concernant les aires protégées à proximité du Projet. Il est le point focal pour l'adhésion du Cameroun à la Convention sur les oiseaux migrateurs. Il participera à l'élaboration des mesures de compensation des habitats. Il a sous sa tutelle l'Office National de Développement des Forêts (ONADEF), chargé des inventaires et des aménagements forestiers, de la promotion du bois et de la lutte contre la désertification.

- ✓ ***Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement Technologique (MINMIDT)***

Le MINMIDT assure le suivi des installations classées, incluant les risques industriels. Il fournit des informations sur le recensement des installations classées dans la zone du Projet et sur les exploitations minières dans les zones concernées par le projet. Il sera consulté pour l'élaboration de l'étude de dangers et du plan des mesures d'urgence. Il en assure la validation.

- ✓ ***Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières (MINDCAF)***

Il est chargé de la préparation, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique domaniale, foncière et cadastrale du pays. Etant donné que le projet provoquera l'expropriation des terres sur lesquelles les populations locales vivent et mènent leurs activités, le MINDCAF interviendra dans les opérations de recensement des surfaces concernées, ainsi que dans l'indemnisation et le recasement le cas échéant.

Ses représentations locales sont membres des commissions préfectorales de constat et d'évaluation et seront mobilisé pour le bornage de la limite de la zone concernées par la DUP. Il informe sur la situation foncière dans les quartiers concernés par le projet : existence de titres, disponibilité des terres, etc.

- ✓ ***Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (MINEPAT)***

Le Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire a été institué par le décret N°2007/268 du 07 septembre 2007, modifiant et complétant certaines dispositions du décret N° 2004/230 du 08 décembre 2004 portant organisation du Gouvernement. Il est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique économique de la nation ainsi que de l'aménagement du territoire. Il est responsable en matière d'aménagement du territoire, de la coordination et de la réalisation des études d'aménagement du territoire, tant au niveau national que régional, de l'élaboration des normes et règles d'aménagement du territoire et du contrôle de leur

application, du suivi et du contrôle de la mise en œuvre des programmes nationaux, régionaux ou locaux d'aménagement du territoire, du suivi des organisations sous-régionales s'occupant de l'aménagement ou de la préservation de l'écosystème sous-régional.

- ✓ ***Ministère des Transports (MINT)***

Il assure la tutelle de ce projet. Le Ministère des Transports est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de transport et de sécurité routière. A ce titre, il est chargé entre autres :

- 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 ;
- D'assurer ou de contrôler l'organisation et le fonctionnement des transports routiers et de la sécurité routière en liaison avec les Administrations concernées.

Il incombera à ce département ministériel de veiller à la sécurité des usagers (limitation d'accidents de circulation) lors de la mise en œuvre de travaux à proximité ou dans l'emprise (lignes enterrées) des axes routiers.

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. Le MINT est également 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 le ministère d'attache du présent projet à travers la direction des transports ferroviaires. Cette direction est principalement chargée de l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi de la politique de l'Etat en matière de transport ferroviaire, le suivi de la concession du chemin de fer et l'application des différentes conventions de transport signée par l'Etat avec les différents partenaires.

Le MINT sera responsable en tant que promoteur à travers CAMRAIL de la mise en œuvre et du suivi du PGES du présent projet. Le MINT est le Maître d'Ouvrage du projet (MO), il sera assisté d'un Comité de Pilotage (COPIL). CAMRAIL sera le Maître d'Ouvrage Délégué (MOD). L'ingénieur conseil sera désigné sous appel d'offres comme les entreprises qui seront en charge des travaux.

- ✓ ***Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER)***

La zone d'étude étant en partie agricole, le MINADER procèdera à l'expertise agricole dans la commission de constat et d'évaluation des biens agricole impactés par le projet. Il assure la tutelle des structures de développement en milieu rural. Il peut fournir des données sur l'activité agricole dans les zones concernées par le projet : principales cultures, techniques, appui, principales difficultés, groupement de producteurs existants, *etc*. Il pourra être impliqué dans les mesures d'accompagnement à la réinstallation.

- ✓ ***Ministère des Affaires Sociales (MINAS)***

Le MINAS fait partie des départements ministériels concernés par le projet. Le décret N°2017/383 du 18 juillet 2017 portant organisation du Ministère des Affaires Sociales institue en son sein la Brigade de contrôle de la conformité sociale des projets. Cette brigade est chargée entre autres : i) de l'élaboration et du suivi des indicateurs de l'évaluation sociale préalable et des études d'impact social ; ii) du suivi de l'application de la réglementation nationale et des normes internationales en vigueur en matière de gestion des impacts sociaux des projets ; iii) du contrôle du respect des clauses sociales des cahiers des charges par les promoteurs et maîtres d'ouvrages des projets.

- ✓ ***Ministère du Travail et de la Sécurité Sociale (MINTSS)***

Le MINTSS est chargé du contrôle de l'application du Code du Travail et des conventions internationales ratifiées par le Cameroun, de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique de

prévoyance et de sécurité sociale. Il assure la tutelle de la Caisse Nationale de Prévoyance Sociale (CNPS). Il devra intervenir comme arbitre dans les négociations entre l'employeur et les employés du projet le cas échéant. Il devra être informé en cas d'accident du travail et assurera le contrôle des mesures mises en place pour éviter les maladies professionnelles grâce à ses inspecteurs-Médecin du Travail.

- ✓ ***Ministère de la Santé Publique (MINSANTE)***

Le MINSANTE sera intéressé par le suivi de la mise en œuvre des mesures prises pour la santé des travailleurs et des populations riveraines du projet.

- ✓ ***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. Il intervient dans la protection des personnes et biens contre des organisations criminelles. Le MINDEF sera sollicité pour l'affectation des éléments de Forces de défense pour la sécurité des chantiers et des bases vie.

- ✓ ***Ministère des Arts et de la Culture (MINAC)***

Il fournit des données relatives aux richesses archéologiques et sur l'existence de cartes de recensement du patrimoine. Il est informé en cas de découvertes fortuites lors des travaux.

- ✓ ***Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille (MINPROFF)***

Il informe sur les inégalités liées au genre dans les zones du Projet et participe à la réflexion sur les mesures de compensation afin d'éviter les discriminations.

- ✓ ***Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain (MINHDU)***

La zone d'emprise du Projet impactera des habitations et nécessitera des expropriations de biens immobiliers. Le MINHDU procèdera à l'expertise des biens impactés par le projet au sein de la commission de constat et d'évaluation dont il est membre. Il possède des informations sur les documents de planification urbaine et les programmes de développement de l'habitat Il sera impliqué dans l'identification des solutions pour la réinstallation des PAPs et leur mise en œuvre.

- ✓ ***Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (MINEFOP)***

Le MINEFOP sera impliqué dans la mise en œuvre des mesures visant à favoriser l'emploi des populations locales, via le Fond National pour l'Emploi, organisme sous tutelle.

- ✓ ***Comité Interministériel de l'Environnement (CIE)***

Institué par la loi N°96/12 du 5 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement, le CIE a été rendu fonctionnel en 2001 par décret N°2001/718/PM du 3 septembre 2001. Il est chargé d´examiner les termes de référence et les rapports des études d'impact et audits environnementaux et de donner les avis sur leur recevabilité. Il donnera également des avis sur les rapports semestriels produits dans le cadre de la mise en œuvre du PGES élaboré dans ce rapport.

- ✓ ***Comité Départemental de suivi des plans de gestion environnementale et sociale***

La création de ce comité au niveau de chaque département a été instituée par l'arrêté N°0010/MINEP du 03 avril 2013 portant organisation et fonctionnement des comités départementaux de suivi de la mise œuvre des plans de gestion environnementale et sociale. Ce comité a pour but de suivre tous les plans de gestion environnementale et sociale dans le ressort du Département. Il est chargé entre autres de :

- Veiller au respect et à la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale tel qu'approuvé par le Comité Interministériel de l'Environnement (CIE),

- Promouvoir et de faciliter la concertation entre les promoteurs des projets et les populations, en vue de la mise en œuvre des Plans de Gestion Environnementale et Sociale.

Dans le cadre du présent projet, les Comités Départementaux suivant sont concernés:

- Le Comité départemental de la Sanaga Maritime
- Le Comité de la Mefou et Akono
- Le Comité du Wouri
- Le Comité du Nyong et Kellé,
- Le Comité du Mfoundi

Afin d'assurer le suivi réglementaire du Plan de Gestion Environnementale et Sociale, un appui à ces Comités sera prévu dans le cadre du PGES.

✓ ***Commission de Constat d'Evaluation (CCE)***

Après publication de l'Arrêté déclarant d'utilité publique les travaux du projet, un arrêté instituant la CCE a été pris par chaque préfet compétent et conformément à ces textes, la CCE est chargée de :

- Constater les droits et évaluer les biens mis en cause ;
- Préparer les procès-verbaux et les rapports des biens inventoriés et les transmettre à la CAMRAIL/MINDCAF central ;
- Borner les emprises du projet au frais de CAMRAIL.

3.5.2. CollectivitésTerritoriales Décentralisées (CTD)

Les communes sont des CTD de base. Elles ont une mission générale de développement local et d'amélioration du cadre et des conditions de vie de ses habitants. Elles peuvent, en plus de leurs moyens propres, solliciter le concours des populations, d'organisations de la société civile, d'autres collectivités territoriales, de l'Etat et de partenaires internationaux, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur. Le présent projet intègre bien les considérations urbanistiques de ces communes. La réhabilitation de ligne de chemin de fer Douala-Yaoundé permettra d'accroître la qualité des équipements immobiliers de ces communes traversées.

3.5.3. Autorités traditionnelles

Les chefferies traditionnelles contribuent de façon significative à la sensibilisation des populations à la politique environnementale. En tant que relais de l'Administration à la base, elles jouissent en général d'une autorité importante provenant de la légitimité traditionnelle.

3.5.4. Populations riveraines

Les populations riveraines sont des acteurs incontournables dans l'étude. L'État cherche de plus en plus à associer et à impliquer les populations locales à la gestion de leur environnement. Des campagnes d'information et des consultations publiques sont pour cette raison organisées à leur endroit. Leurs opinions et points de vue sont ainsi pris en compte et l'étude veillera à ce que les droits et prérogatives des populations riveraines soient respectés.

3.5.5. Organisations de la société civile

L'EIES identifiera les ONG et associations groupements communautaires œuvrant dans le secteur environnemental et/ou social dont les compétences pourraient être sollicitées dans le cadre des études ou de la mise en œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Sociale. Les organisations de la société civile encadrent parfois les opérateurs du secteur de l'environnement. Elles veillent au respect et à l'application des règlements sur l'environnement. Elles jouent un rôle de lobbying et peuvent influer sur l'évolution de la réglementation.

Elles peuvent être associées au processus de consultation et de validation de l'EIES, comme le recommandent les politiques opérationnelles de la Banque Mondiale, à travers un forum d'échanges.

A l'échelle nationale, l'IUCN, le WWF et la Wildlife Conservation Society (WCS) sont consultés pour obtenir leur opinion sur le projet au regard des enjeux biodiversité dans les zones du Projet. Ils peuvent également fournir des données sur les espèces protégées ou menacées dans les zones du projet et les aires protégées (ou les projets en cours).

4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

4.1.1. Localisation de la zone d'étude et du tracé de la ligne de chemin de fer

La zone du projet est constituée des localités situées le long de la ligne ferroviaire sur le Transcam 1, entre Douala et Yaoundé. Le tronçon de chemin de fer concerné par l'étude débute hors de la zone urbaine de Douala, à partir du PK17+350, à environ 500 m du fleuve Dibamba qui est la limite entre le Département du Wouri et celui de la Sanaga Maritime. La fin du tronçon se situe au PK 255+450, à la limite de la zone urbaine de Yaoundé.

Au plan administratif, la zone du projet se situe à cheval sur les Régions du Littoral et du Centre. Le tronçon de chemin de fer concerné par le projet passe à travers quatre Départements (Wouri, Sanaga Maritime, Nyong et Kelle, Mefou et Akono et Mfoundi) et dix Arrondissements (Dibamba, Mbankomo, Edéa 1er, Edéa 2eme, Makondo, Messondo, Eseka, Makak, Ngoumou et Yaoundé 3ème). Le tracé de la ligne se trouve dans les zones agroécologiques bimodale et monomodale.

Le projet est circonscrit dans l'espace et dans le temps. Sur le plan temporel, quatre phases sont à distinguer : la phase de pré-construction, la phase de construction/réahabilitation, la phase d'exploitation et la phase de fermeture.

Sur le plan spatial, deux zones sont susceptibles de subir l'influence du projet : la zone d'impact direct et la zone d'impact indirect/diffus. L'étendue de la zone d'impact du projet est fonction de la nature des éléments valorisés de l'evironnement.

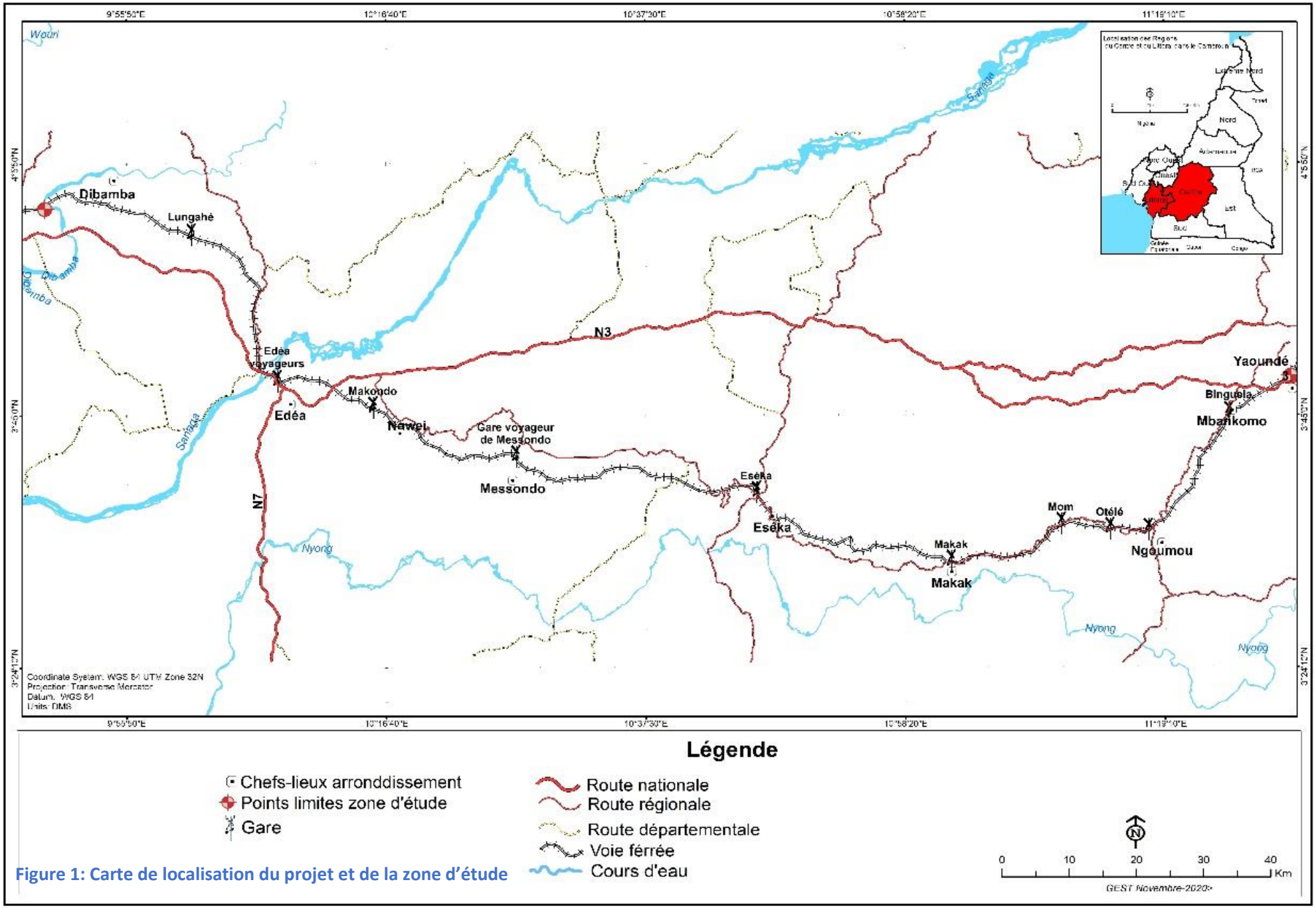


Figure 1: Carte de localisation du projet et de la zone d'étude

4.1.2. Délimitation de la zone d'étude

4.1.2.1. Zone d'impacts directs

Il s'agit de celle qui recevra les effets directs du projet. Elle est globalement contenue dans l'emprise du tracé de la ligne actuelle d'une longueur de 238.090 km, ainsi que toutes les zones d'emprunt et dépôts (sable, latérite, carrière), les sites d'installation des bases chantiers / vie devant être exploités et les voies d'accès à ces zones. La zone d'impact directe est constituée de 70 m d'emprise ferroviaire (35 m de part et d'autre de la voie ferrée) et de 100 m autour des gares.

Cette zone d'impact direct pourrait connaître une variation en fonction de certains éléments valorisés de l'environnement comme la faune, les peuples autochtones du fait de leur mode de vie non sédentaire, le climat et l'eau sur lesquels les impacts directs peuvent se ressentir jusqu'à 5 km et plus. Cette zone d'impact directe est également celle-là est où les ressources naturelles peuvent être perturbées et là où sont situées les dépôts de matériaux, d'outils de travail, les lieux de stationnement des engins et leurs alentours immédiats, les installations du chemin de fer.

Cependant, dans le souci de limiter la quantité de données à collecter et de se concentrer sur les questions les plus pertinentes, la description de l'environnement du projet s'appesantit de manière générale sur l'ensemble de l'emprise du projet (70 m) et sur les sites éventuels d'interaction maximale entre le projet et l'environnement en ce qui concerne le milieu biologique (exception faite de la faune terrestre et aquatique), le milieu physique (le climat et l'eau), les peuples autochtones du fait de leur mobilité permanente.

La figure 2 ci-dessous illustre une représentation minimale de la zone d'impact direct sur la faune et l'eau dans une emprise de 5 km. La zone d'impact sur le climat ne pouvant être présentée sur une carte. Tandis que les figures N°3 à 12 présentent quelques illustrations de la zone d'impact direct (70 m) respectivement à Edea 1er(figures N°3 à 5), Eséka (figure 6), Ngoumou, (figure 7), Makak (figure 8), Makondo 9, Messondo (figure 10), Efoulan (figure 11), Makak (figure 12-13) et Edéa 2e (figure N°14).

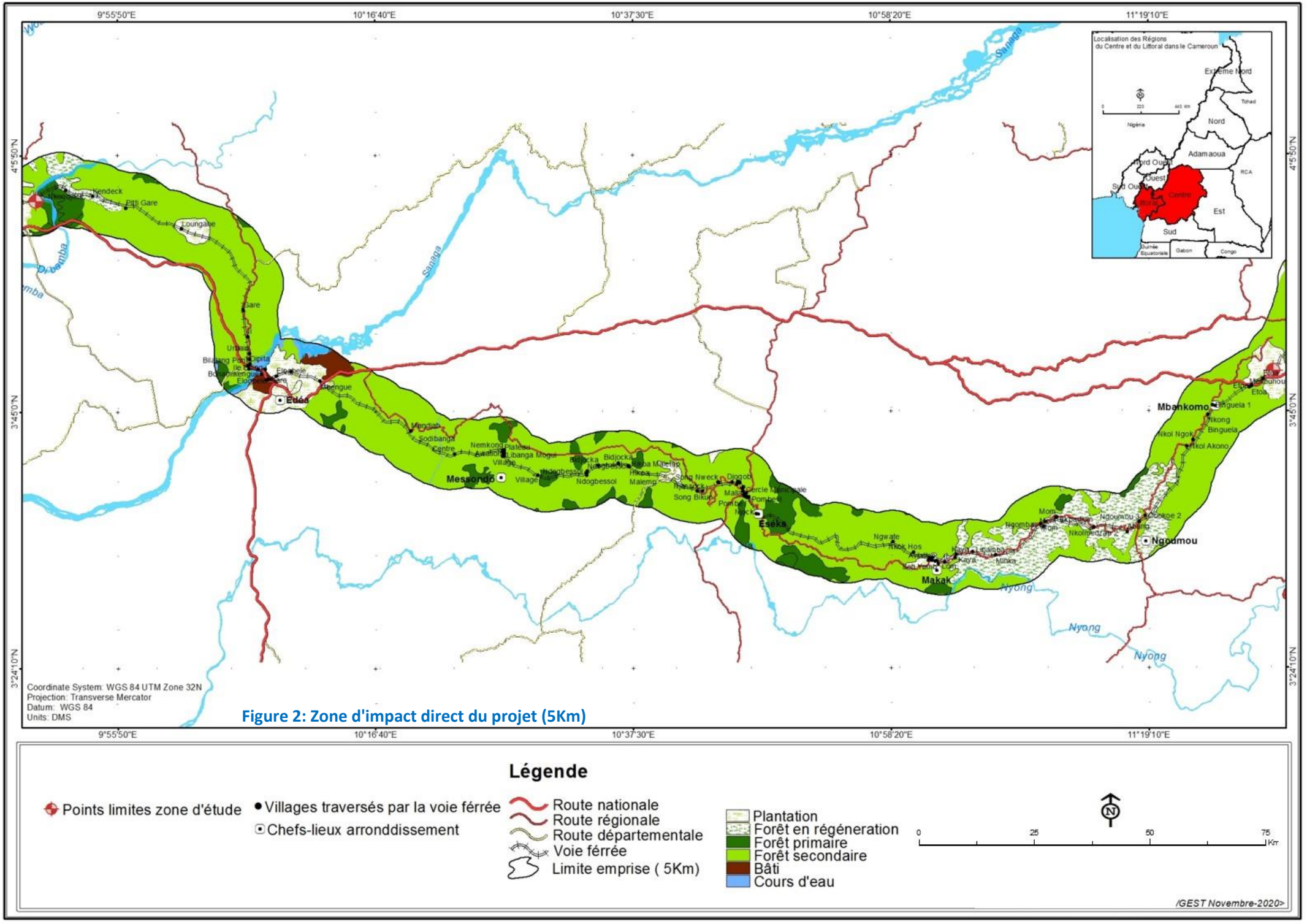


Figure 2: Zone d'impact direct du projet (5Km)

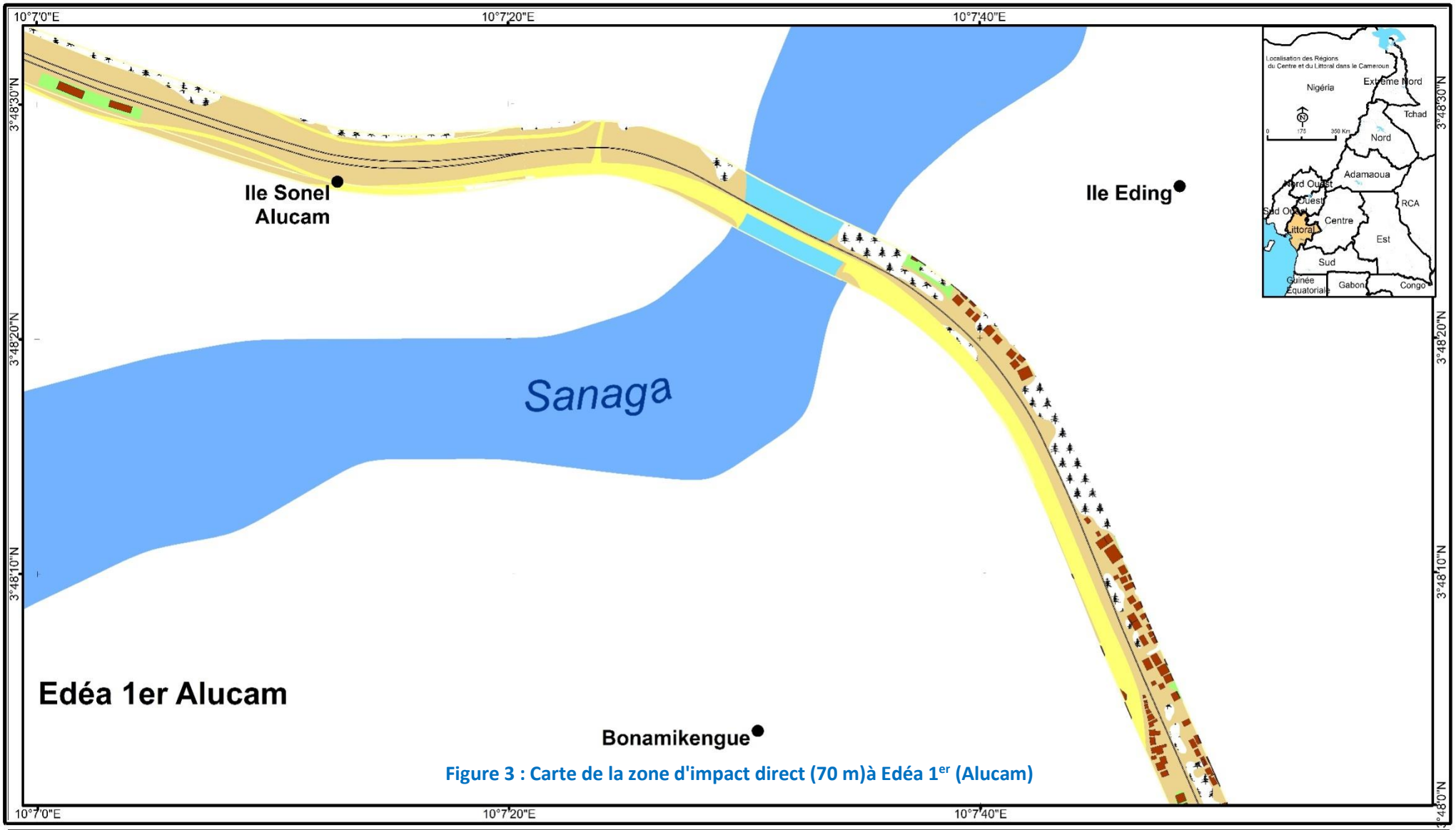


Figure 3 : Carte de la zone d'impact direct (70 m)à Edéa 1er (Alucam)

Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

Occupation du sol; 70 m le long de la voie férrée

Légende

- Route
- Rail
- Bâti
- Zone résidentielle
- Brousse ou Forêt
- Pont
- Sanaga
- Plantation
- Espace nu / Clairière

0 140 280 420 560 m

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Février-2021>

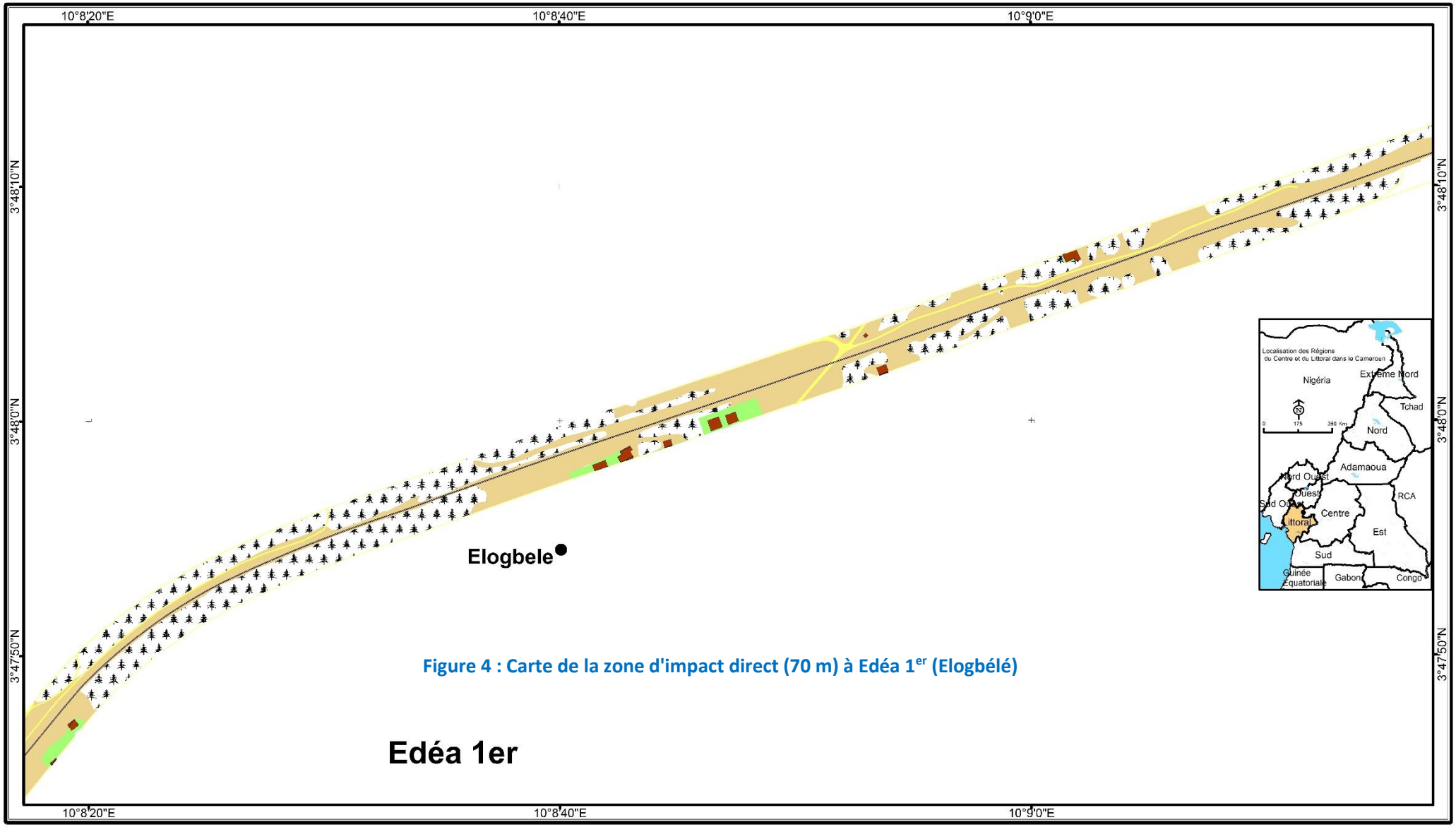


Figure 4 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) à Edéa 1er (Elogbélé)

Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

Occupation du sol; 70 m le long de la voie férrée

Légende

- Route
- Rail
- Bâti
- Zone résidentielle
- Brousse ou Forêt
- Pont
- Sanaga
- Plantation
- Espace nu / Clairière

0 140 280 420 560 m

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Février-2021>

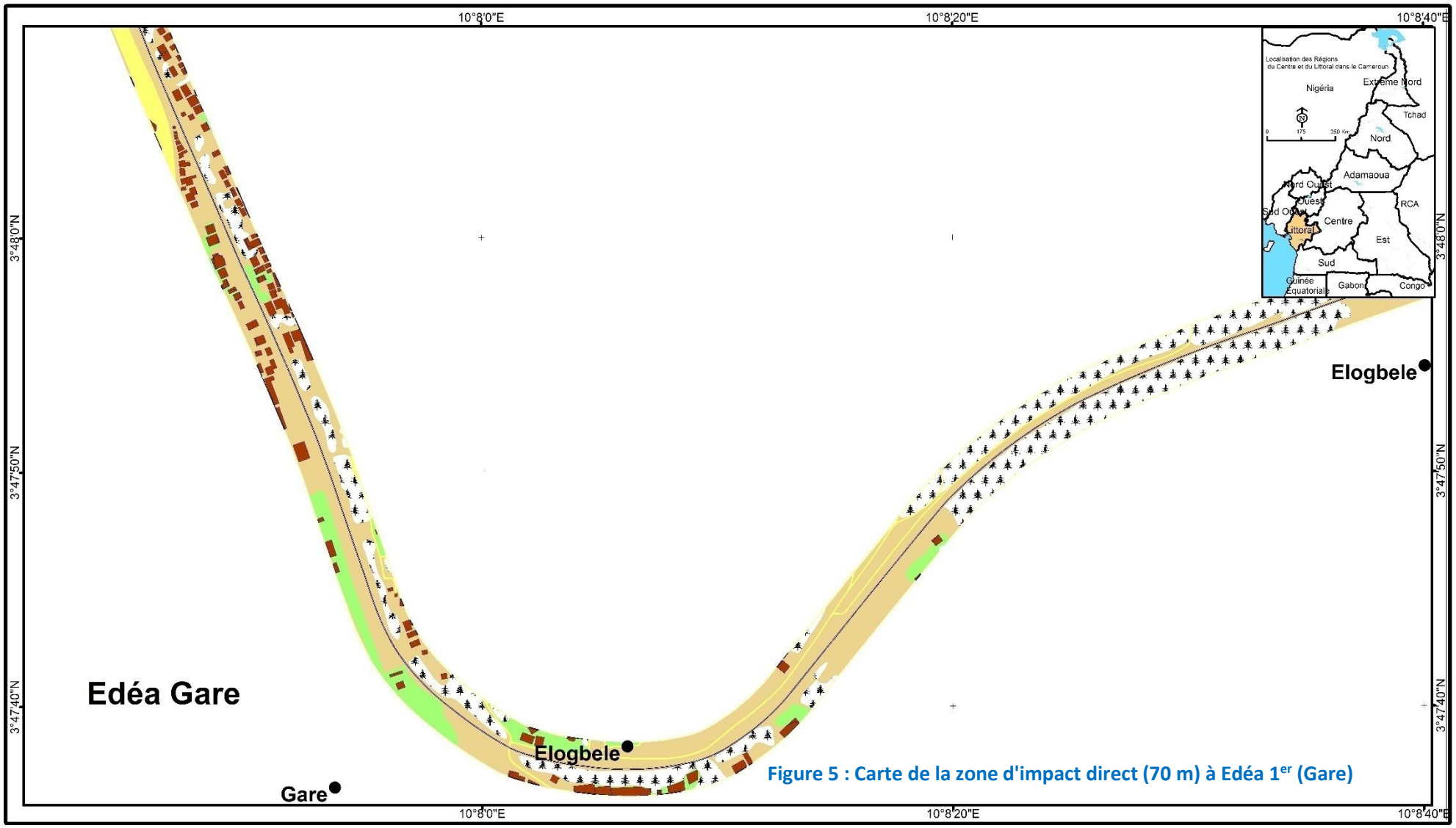


Figure 5 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) à Edéa 1er (Gare)

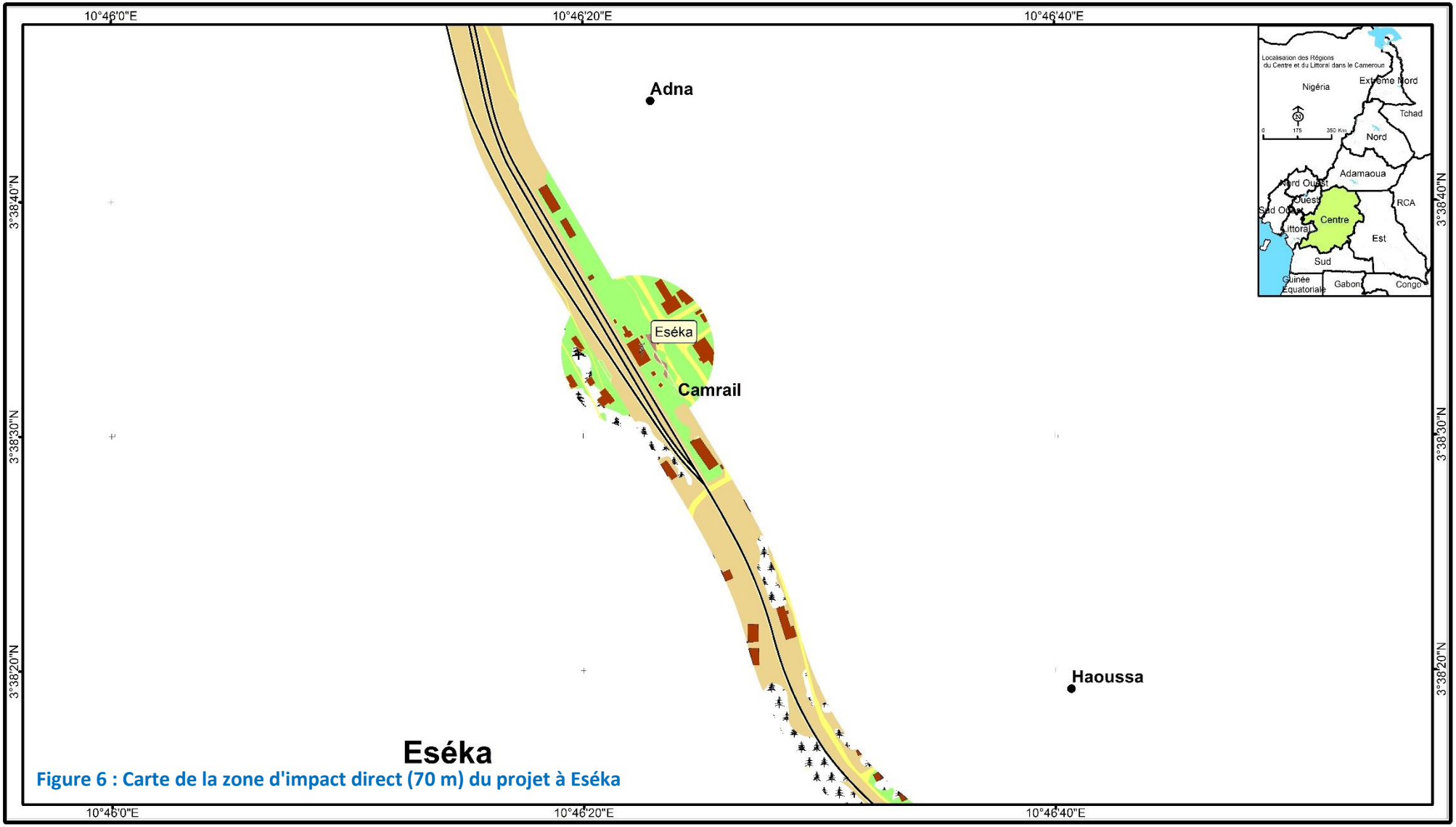


Figure 6 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Eséka

Légende

Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

Occupation du sol; 70 m le long de la voie férrée

- Route
- Rail
- Bâti
- Zone résidentielle
- Brousse ou Forêt
- Plantation
- Espace nu / Clairière

0 140 280 420 560 m

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Février-2021>

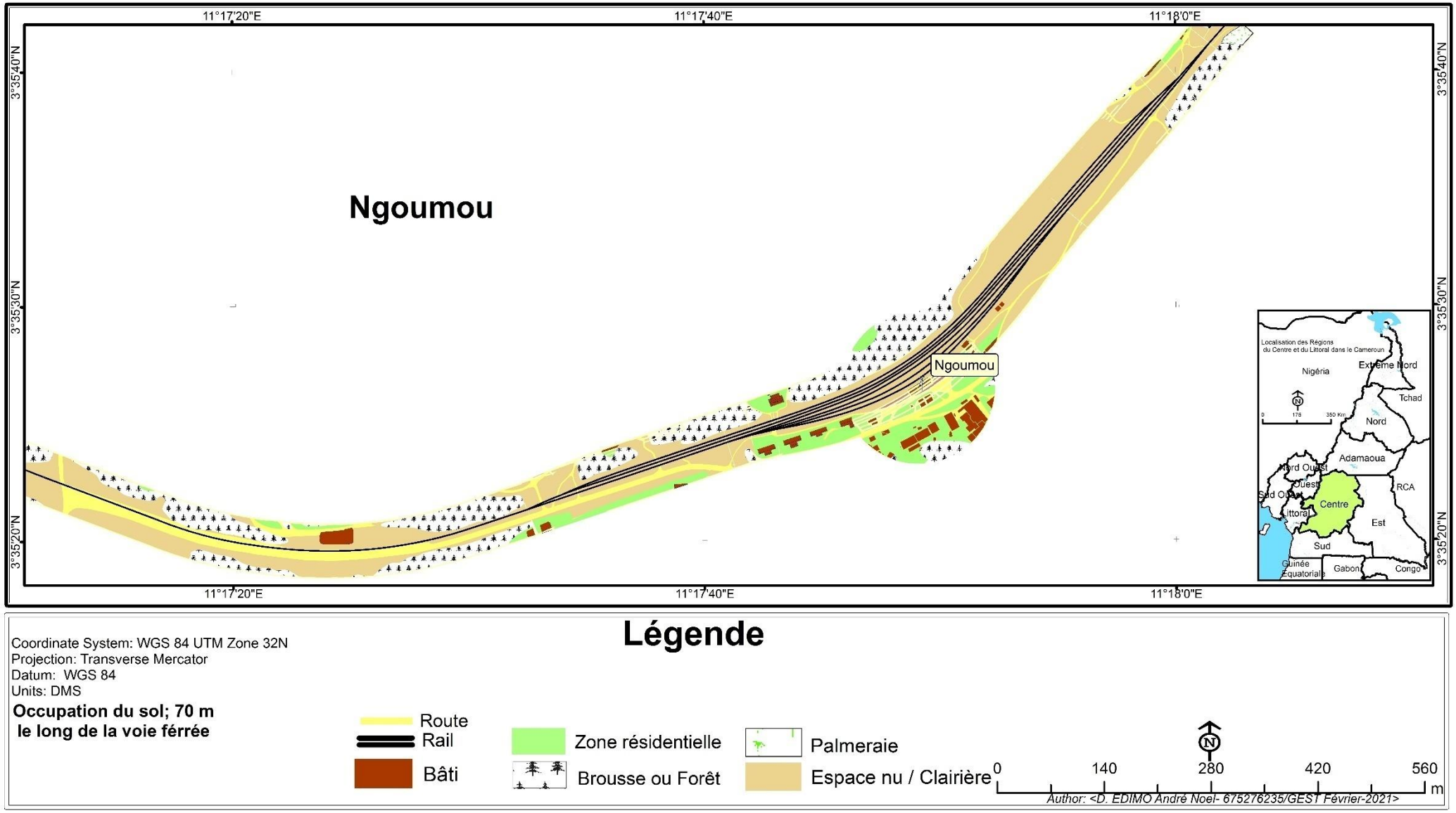


Figure 7 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Ngoumou

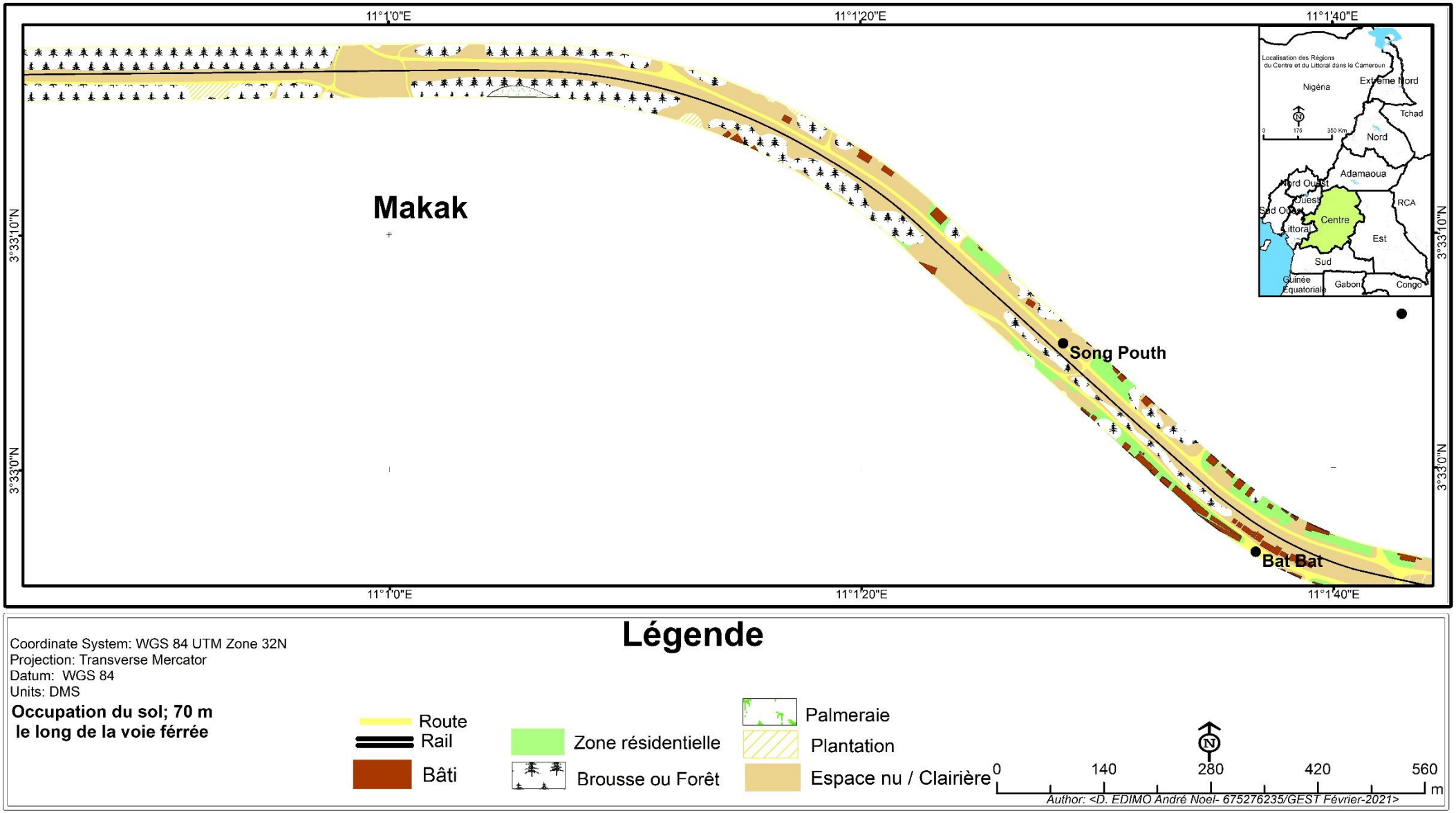
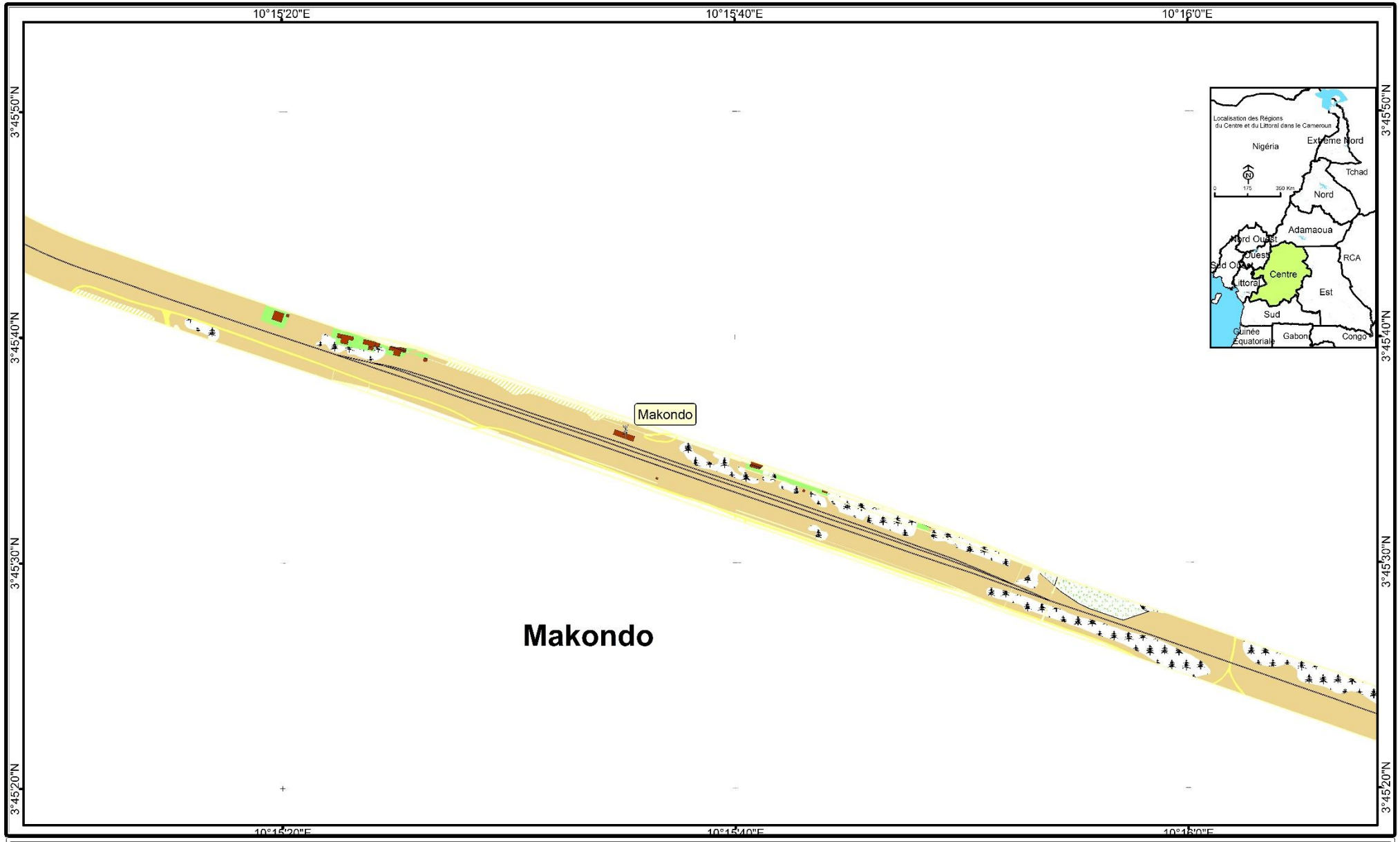


Figure 8 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makak



Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

Occupation du sol; 70 m le long de la voie férrée

Légende

Route
Rail
Bâti
Zone résidentielle
Brousse ou Forêt
Plantation
Palmeraie
Espace nu / Clairière

0 140 280 420 560 m

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Février-2021>

Figure 9 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makondo

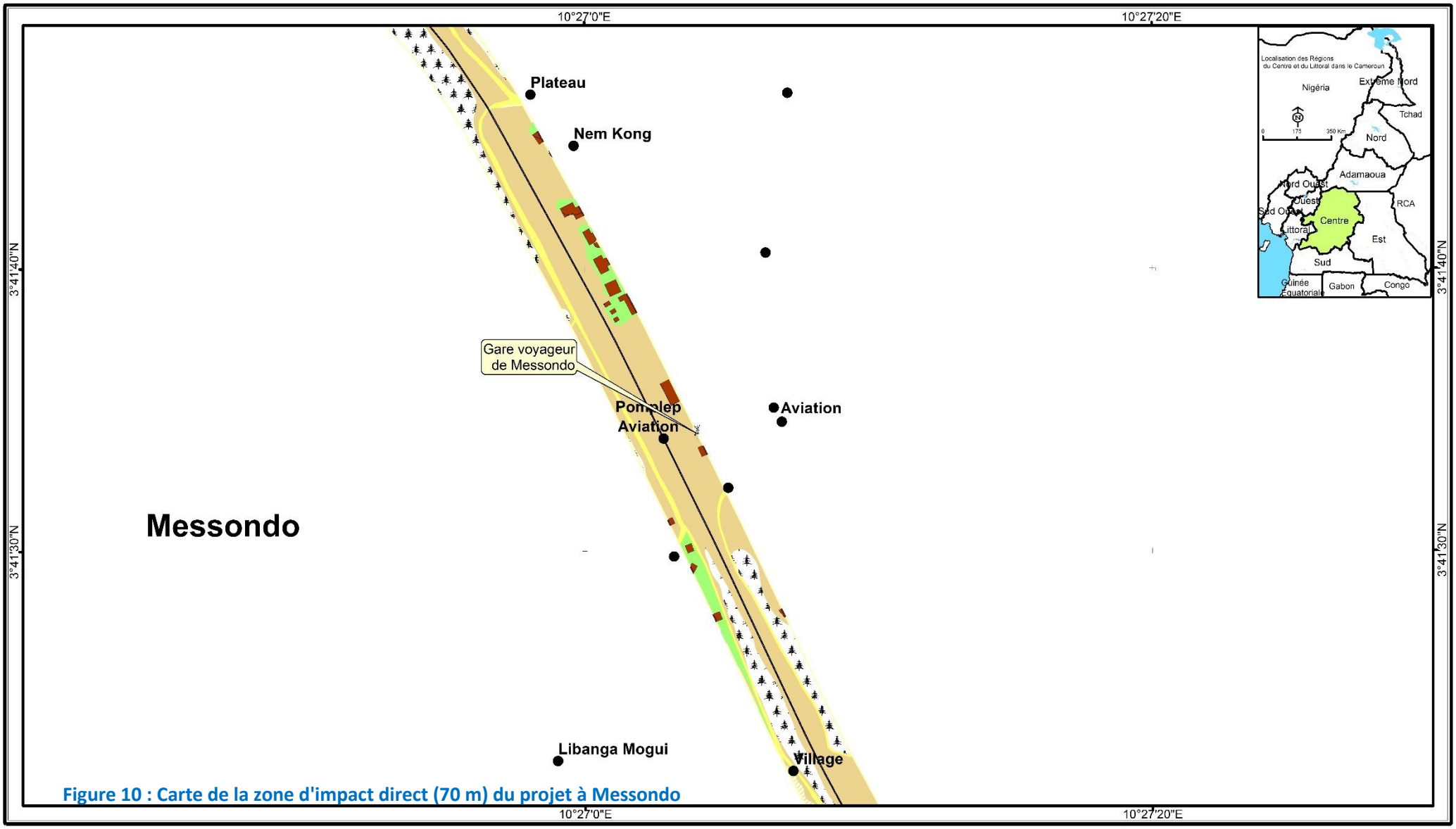


Figure 10 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Messondo

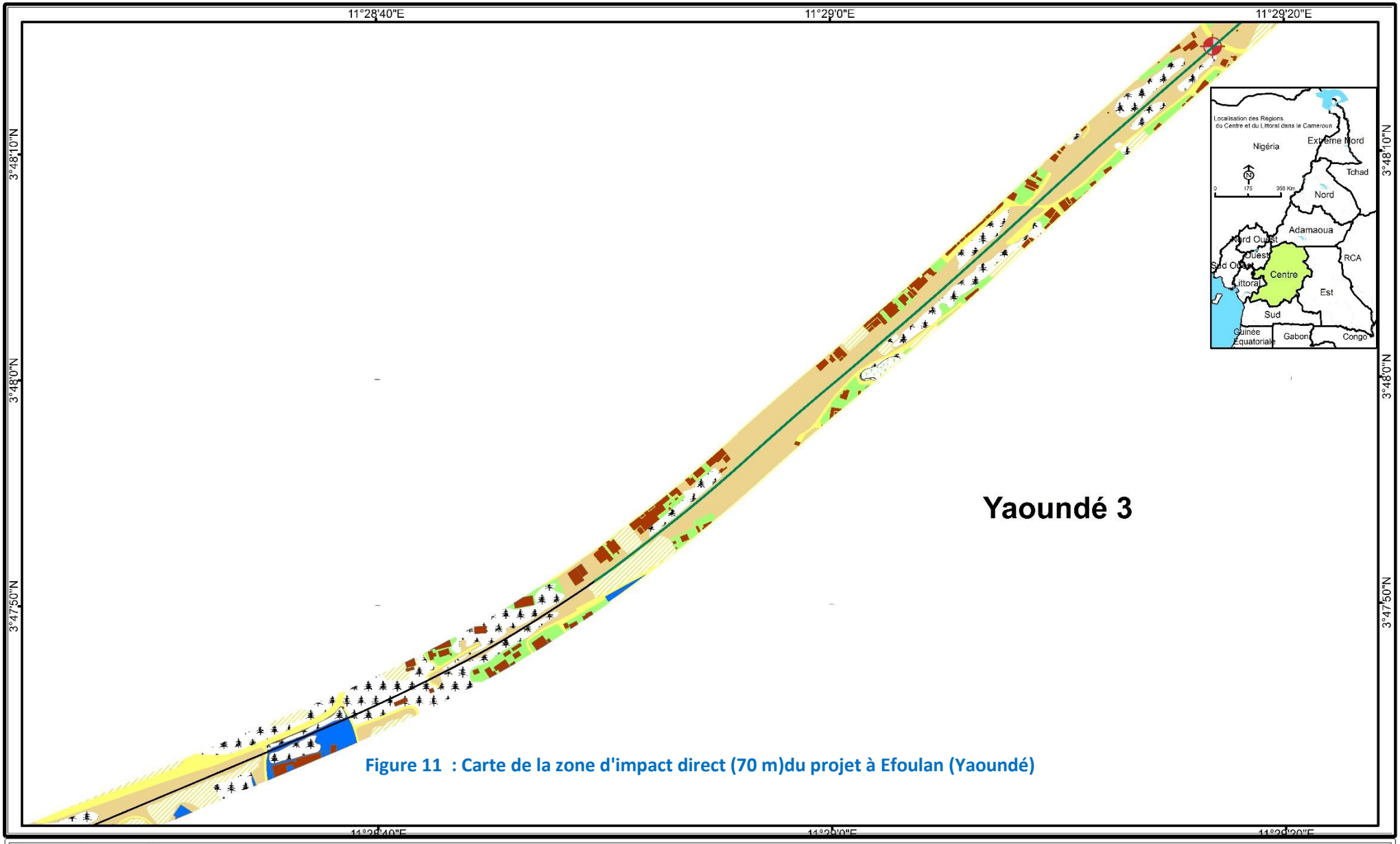


Figure 11 : Carte de la zone d'impact direct (70 m)du projet à Efoulan (Yaoundé)

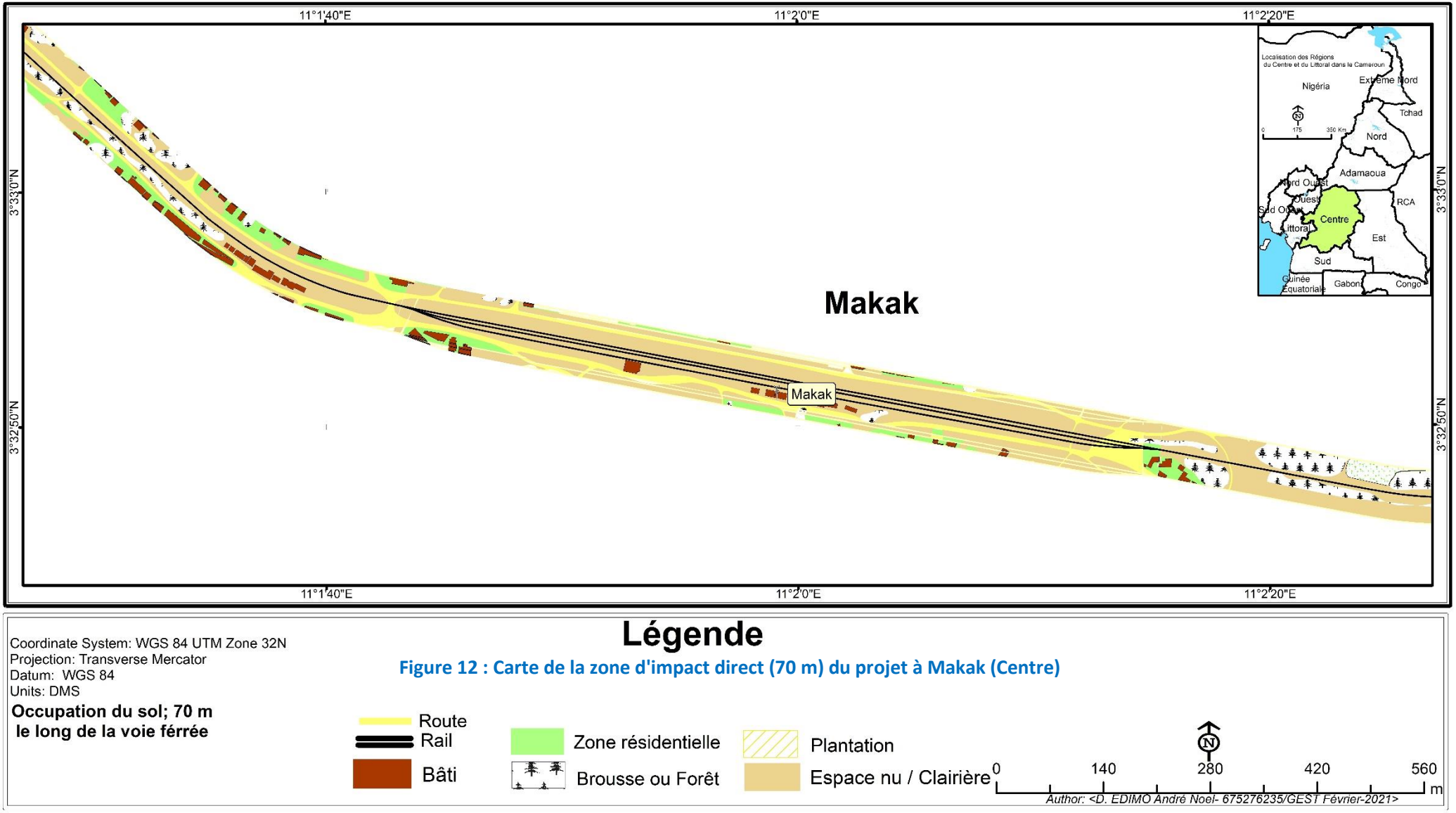


Figure 12 : Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makak (Centre)

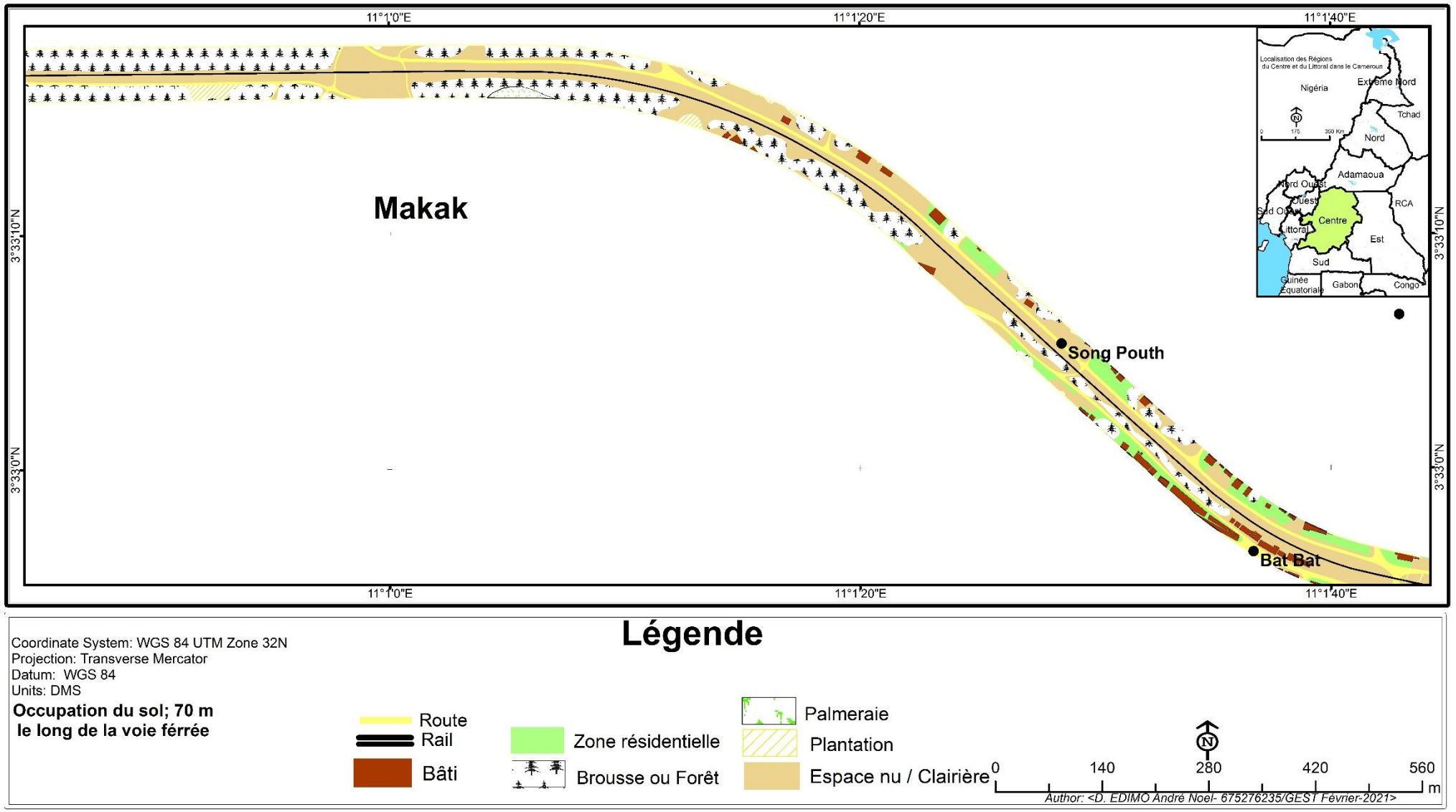


Figure 13: Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Makak (Song Pouth)

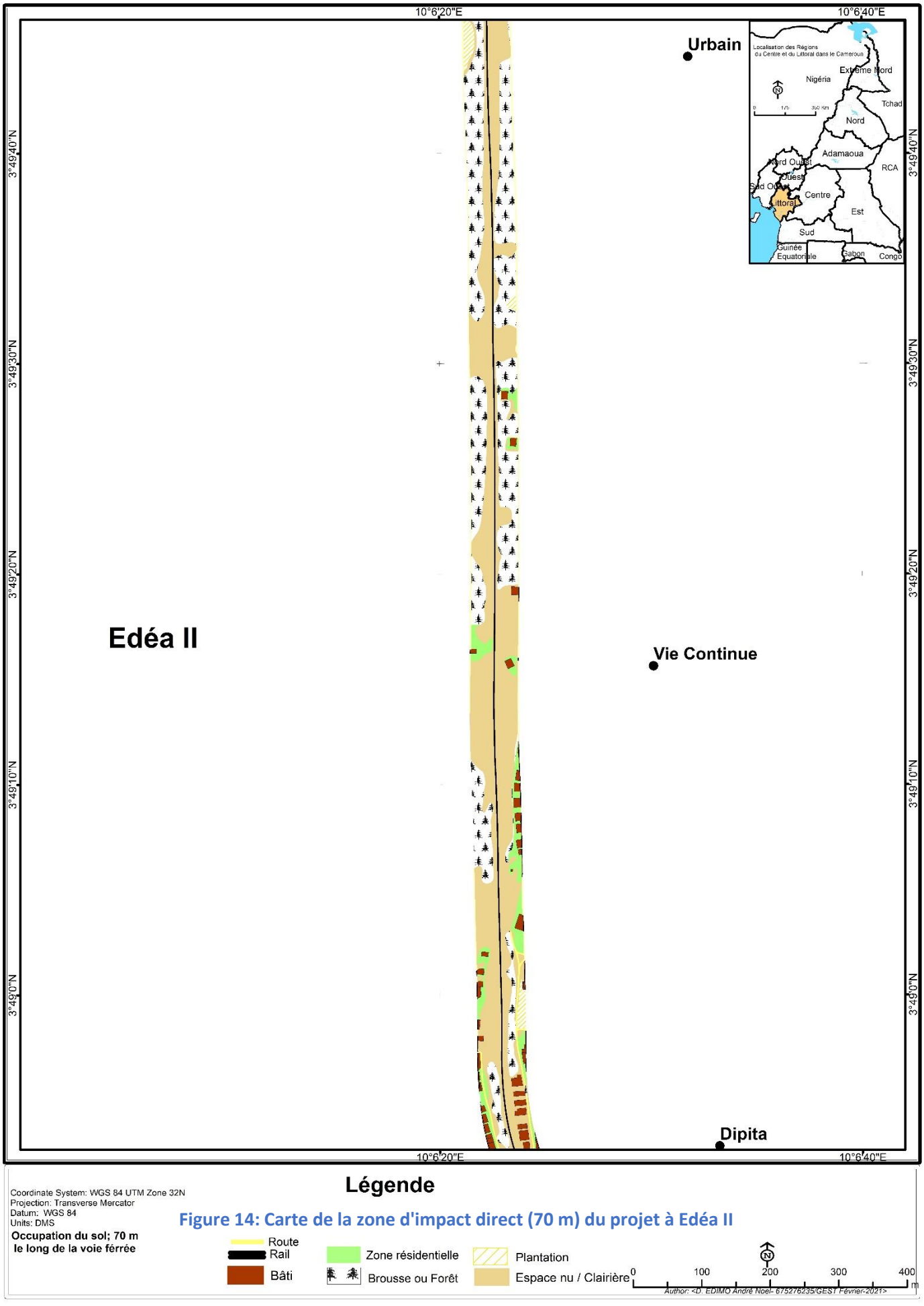


Figure 14: Carte de la zone d'impact direct (70 m) du projet à Edéa II

4.1.2.2. Zone d'impacts indirects

La zone d'impacts indirects va s'étendre d'abord sur les villages riverains du tracé, les Arrondissements, les Départements et Régions concernés par le projet et même au-delà. La zone d'influence diffuse est celle où se manifestent les retombées économiques et sociales du projet. Elle est constituée par les Régions du Centre et du Littoral traversées par la voie ferrée voire les pays frontaliers du Cameroun comme le Tchad et la République Centrafricaine. Il faut noter qu'en matière de faune, de climat et d'eau les impacts peuvent également être enregistrés dans cette zone. Les impacts sur le milieu socioéconomique peuvent en outre y être recensés. Le tableau ci-dessous présente la liste des villages dits riverains traversés par la ligne de chemin de fer objet de la présente étude.

Tableau 5: Liste des villages riverainsde la voie ferrée Dla-Ydé

Région	Arrondissement	Nom	Lat	Lon
Centre	Makak	Minkot Mbem	3,538797	11,009072
		Lom	3,543095	11,036487
		Makak II	3,545208	11,045072
		Aviation	3,546655	11,032307
		Seh Yamb	3,547187	11,034203
		Bog Litoa	3,547888	11,022668
		Centre	3,547937	11,026973
		Bat Bat	3,549007	11,026842
		Song Pouth	3,551477	11,02458
		Kaya	3,55148	11,059303
		Residence	3,551817	11,028568
		Minka	3,555017	11,113522
		Libamba	3,559187	11,082403
		Mom	3,593223	11,178237
		Ngoungoum I	3,601257	11,236447
		Otele 1	3,601793	11,238712
	Ngoumou	Nkolmedzap 2	3,592417	11,245522
		Nkolmedzap 2	3,608435	11,261327
	Eséka	Mahomy	3,601195	10,882533
		Souhe	3,610993	10,862502
		Mayemi	3,634302	10,784613
		Camp Bois	3,63515	10,788292
		Camp Sonel	3,637478	10,7917
		Permanence	3,639945	10,782378
		Aviation	3,644502	10,786867
		Song Nweck	3,65389	10,739977
		Song Nweck	3,65401	10,739722
		Song Bikoum	3,647107	10,719131
		II	3,661223	10,765953
	Messondo	Nguibassal	3,679561	10,683268
		Messondo	3,692921	10,453805
		Badjob	3,647107	10,719131
		Sodibanga Centre	3,701565	10,386403
	Mbankomo	Nguibassal	3,679561	10,683268
		Messondo	3,692921	10,453805
		Badjob	3,647107	10,719131
		Sodibanga Centre	3,701565	10,386403
	Yaoundé 3	Etoa	3,794398	11,486428
		II	3,794753	11,484368
		II	3,799675	11,486737
		Mvan Nord	3,824182	11,51817
		Ndamvout	3,838518	11,517568
		Ayene	3,842632	11,520722

		Mfound Assi 5	3,848102	11,520317
		Mfound Assi 2	3,848468	11,517062
		Mfound Assi 1	3,849567	11,51984
		Mfound Assi 4	3,849973	11,52045
		Mfound Assi 3	3,851283	11,520655
		Awae 3	3,851295	11,52544
		Awae 4	3,85135	11,525573
		Awae 1	3,851642	11,523895
		Nkolndongo 6	3,853667	11,524548
		Nkolndongo 5	3,854283	11,523928
		Olezoa	3,854812	11,520737
		Nkolndongo 4	3,855938	11,52209
		Nkolndongo 2	3,857703	11,525073
		Nkolndongo 2	3,857732	11,525015
		Nkolndongo	3,859707	11,52607
		Nkolndongo 3	3,857838	11,52435
Littoral	Ngwei	Mandjab	3,723838	10,326058
		Makondo	3,762242	10,267707
		Mbambélé	3,746970	10,290987
	Edea 1	Meteo	3,790145	10,139573
		Mbengue	3,79141	10,203625
		Haoussa	3,791445	10,140388
		Gare	3,793218	10,132085
		Gare	3,793487	10,131563
		Elogbele	3,79397	10,135015
		Elogbele	3,798473	10,144422
		Zanga	3,798485	10,124035
		Zanga	3,79885	10,1241
		Bonamikengue	3,800908	10,125118
		Batombe	3,80484	10,164415
		Ile Sonel Alucam	3,807413	10,120173
		Cite Bilalang	3,80838	10,10767
	Edea 2	Bilalang Pont	3,812662	10,106535
		Dipita	3,814668	10,109195
		Vie Continue	3,821008	10,10833
		Urbain	3,829052	10,10879
		II	3,851888	10,106595
		Gare	3,887943	10,100165
	Dibamba	Kopongo	3,950200	10,101754
		Sikoum	3,950338	10,029658
		Loungahe	3,997532	10,017185
		Pitti Gare	4,025743	9,942438
		Nkondjock	4,049852	9,86124
		Kendeck	4,042102	9,897555
		Malimba I	3,906010	10,108954

La ligne ferroviaire traverse 10 Arrondissements dans les Régions du Centre et Littoral. La figure ci-dessous présente la carte administrative de la zone d'étude.

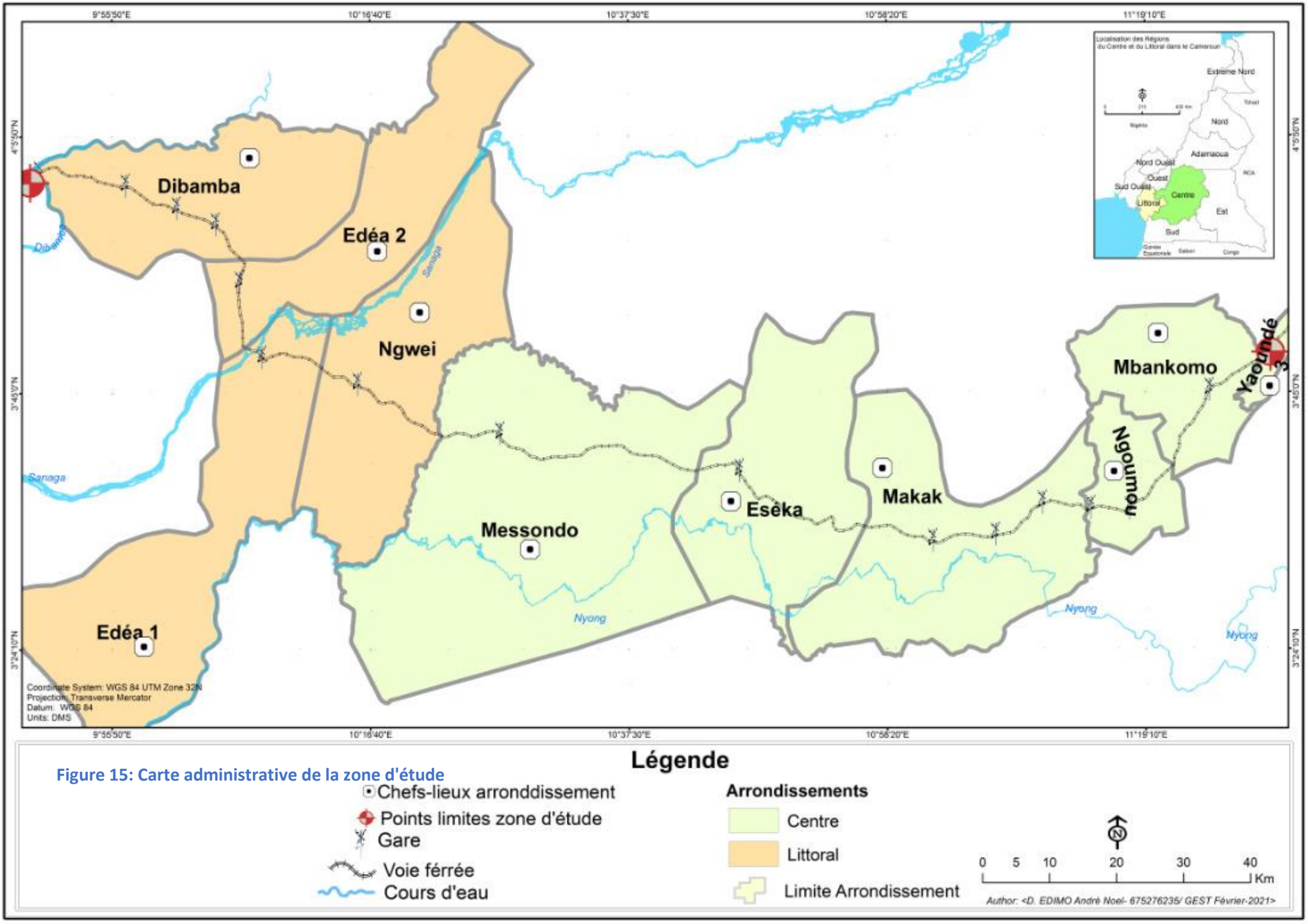


Figure 15: Carte administrative de la zone d'étude

En dehors des deux grandes extrémités qui sont les villes de Douala et Yaoundé, les principales villes traversées par la voie ferrée sont : Edéa, Eseka, Makak et Ngoumou. On dénombre quinze (15) gares sur le tronçon de chemin de fer qui fera l'objet de l'étude.

Tableau 6: Gares et arrêts du Transcam1 et Arrondissements traversés

N°	Gares	Arrondissements	PK
1.	Dibamba	Dibamba	019+119
2.	Loungahe		041+943
3.	Edea Croisement	Edéa 2eme	069+707
4.	Edea Voyageurs	Edéa 1er	072+060
5.	Makondo	Makondo	088+352
6.	Messondo	Messondo	113+403
7.	Hikoa Malep	Eséka	133+847
8.	Eséka		152+856
9.	Menloh- Maloume		171+943
10.	Makak	Makak	188+394
11.	Minka		198+096
12.	Mom		206+961
13.	Otele	Ngoumou	214+677
14.	Ngoumou		220+574
15.	Binguela	Yaoundé 3éme	243+033
		Mbankomo	243+

4.1.3. Relief, géologie et sols

4.1.3.1. Relief

Le relief de la zone de Yaoundé est composé de trois unités morphologiques : les sommets plus ou moins élevés (environ 1000 m d'altitudes) au Nord-Ouest, les versants et les fonds de vallées. La topographie décroît généralement du Nord, Nord-Ouest vers le Sud. La zone occupe différentes classes d'altitudes. Elle se trouve sur des hauteurs de plus de 850 m avec des pentes abruptes au Nord, des hauteurs comprises entre 750 et 850 m à l'Ouest et des reliefs bas inférieurs à 730 m au Sud. Ainsi en fonction de ces altitudes, la population est confrontée à des risques différents. Au Nord et à l'Ouest ce sont les glissements de terrain par érosion dus au réseau hydrographique dense et aux pentes abruptes qui sont à surveiller. Au Sud on retrouve des zones à risques d'inondations se trouvant être les exutoires naturels d'un système de drainage des eaux de ruissellement.

Les altitudes décroissent en escalier d'Est en Ouest, du continent à la côte atlantique. On passe ainsi d'environ 700 m d'altitude à Yaoundé à 70 m à Edéa. L'altitude est donc divisée par 10 sur environ 80 km d'Edéa à Yaoundé. A Edéa, l'altitude est d'une vingtaine de mètres sur les rives de la Sanaga à l'Ouest et de 90-100 m à l'Est au niveau des collines, le relief est monotone. La ville de Douala s'est établie sur un ensemble de trois bas plateaux dont les altitudes sont comprises entre 15 et 22 mètres. Ces plateaux sont cisaillés par les vallées encaissées des affluents du Wouri. Il s'agit de :

- plateaux de Bonanjo et Akwa qui s'inclinent en pente douce vers l'intérieur;
- plateau Deido qui est séparé de celui d'Akwa par la vallée du Mbopi et est éventré par la vallée du Nguété affluent du Mbopi;
- plateau de Bépanda qui est à l'est du plateau de Deido occupe une sorte d'interfluve entre le Mbanya et le Tongo-Bassa. Ce plateau de 15 à 20 m d'altitude s'incline généralement vers le Nord.

Le relief est donc relativement plat et culmine entre 12 et 13 m lorsqu'on s'approche de Douala. La zone se trouvant dans la vallée du fleuve Wouri. La figure ci-dessous présente la carte orographique de la zone d'étude.

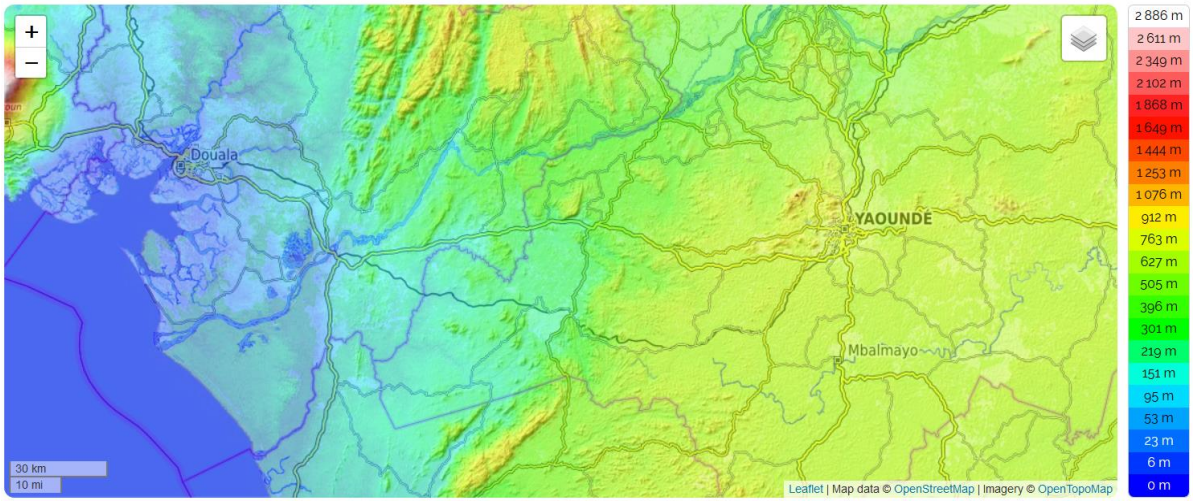


Figure 16: Carte orographique de la zone d'étude

On note une différence d'altitude lorsqu'on part de Douala (12 m) à Yaoundé (763 m) suivant la voie ferrée, le relief constitue une contrainte majeure pour l'exécution des travaux dans les zones comme Eséka où le relief est très accidenté favorisant érosion, éboulement, etc... C'est certainement ce qui a obligé les concepteurs à construire des ouvrages d'art et autres infrastructures d'envergure autour d'Eséka, permettant ainsi d'atténuer les contraintes géomorphologiques à l'origine des accidents. L'équipe technique veillera à un examen et une analyse minutieuse des ouvrages dans ce tronçon. La figure ci-dessous présente l'évolution de la voie ferrée objet du projet en fonction de l'évolution de l'altitude la zone d'accueil.

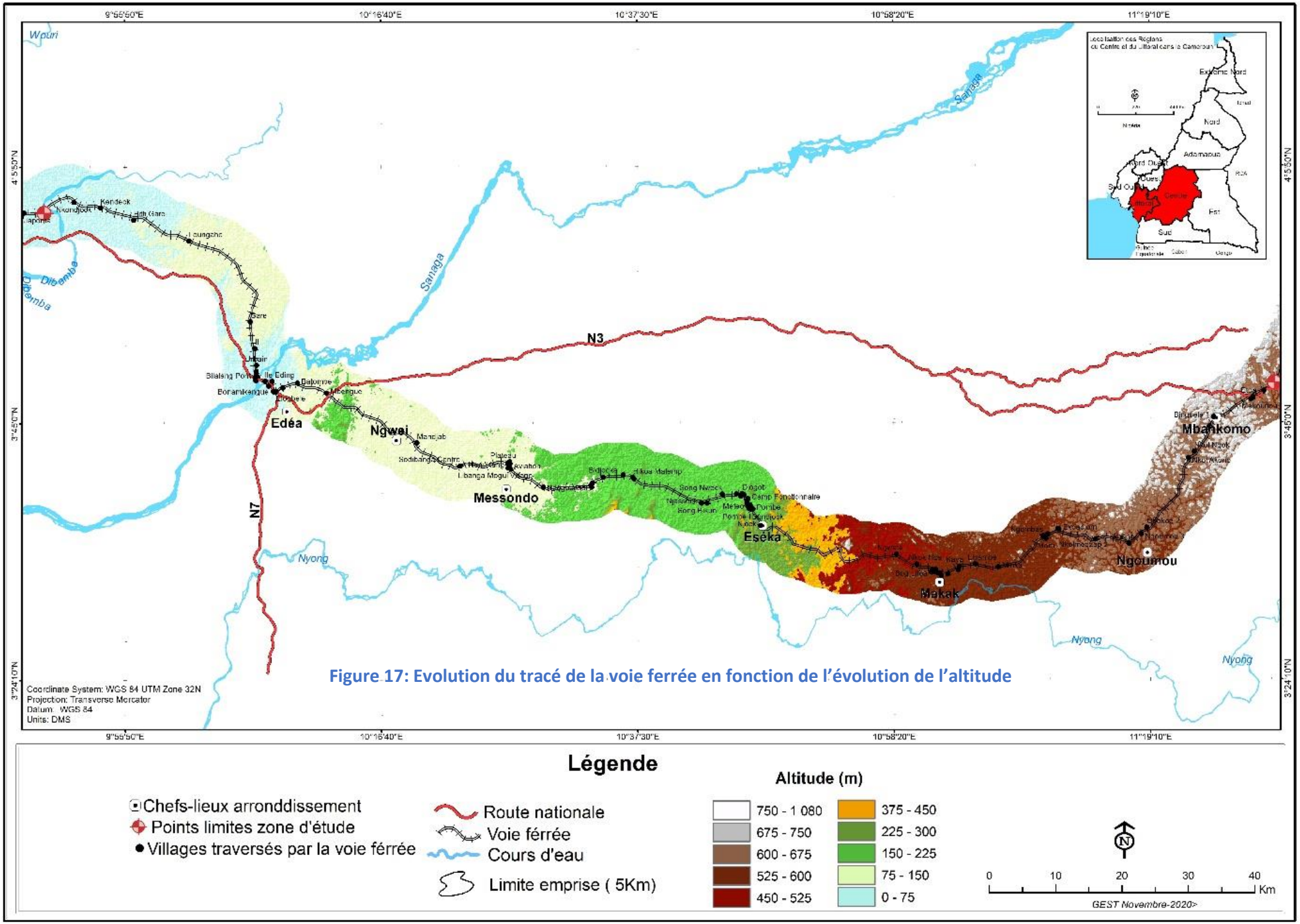


Figure 17: Evolution du tracé de la voie ferrée en fonction de l'évolution de l'altitude

4.1.3.2. Géologie

Géologiquemenent, le Cameroun repose principalement sur des roches précambriennes subdivisées en trois groupes : le précambrien inférieur composé d'ectinites, de migmatites et de granites, le précambrien moyen composé de roches moyennement métamorphiques, schistes et quartzites, et le précambrien supérieur composé de schistes quartzites, dolérites, etc.12. Le groupe de Yaoundé est le nom donné à un ensemble de roches métamorphiques essentiellement paradérivé charrié au panafricain sur le socle archéen du Ntem. Il s'étend sur plus de 70 000 km2 et est composé de trois sous-ensembles : la série migmatitique, la série micaschisteuse et la série schisto-quartzitique.

Le groupe Yaoundé contient des micaschistes à deux micas, grenat, disthène, staurotide, des quartzites micacés, d'embréchite et des migmatites. Une forte quantité de disthène s'étend sur 50 000 km2. Le disthène est un néosillicate du système triclinique, appartenant avec l'andalousite et la sillimanite au groupe des sillicates d'alumines. Il possède un intérêt économique puisqu'il permet la fabrication de produits réfractaires servant à construire des fours, hauts fourneaux, chaudières, etc…

Trois complexes géologiques occupent la zone : le Nyong, l'Oubanguide et l'Atlantique. Le complexe du Nyong (NyC) date du Paléoprotérozoïque c'est-à-dire il y a 2400 à 1800 Millions d'années. Il appartient à la chaîne Ouest d'Afrique Centrale et plus spécifiquement à la collision du craton du Congo avec le craton de Sao Francisco. Il a été affecté par la mise en place de la nappe du Nyong transportée vers l'Est sur le craton du Congo et découpé par des couloirs de cisaillement orienté NW-SE. Ce complexe est composé d'amphibolites à grenat et pyroxène, de métagranites, de micaschiste à deux micas et de gneiss à biotite et amphibole. Le complexe de l'Oubanguide (OC) est également appelé chaîne Pan-africaine Nord Equatoriale et est d'âge Néoprotérozoïque. Il a subi l'orogénèse Pan-Africaine. Le Groupe Yaoundé développé précédemment en fait partie.

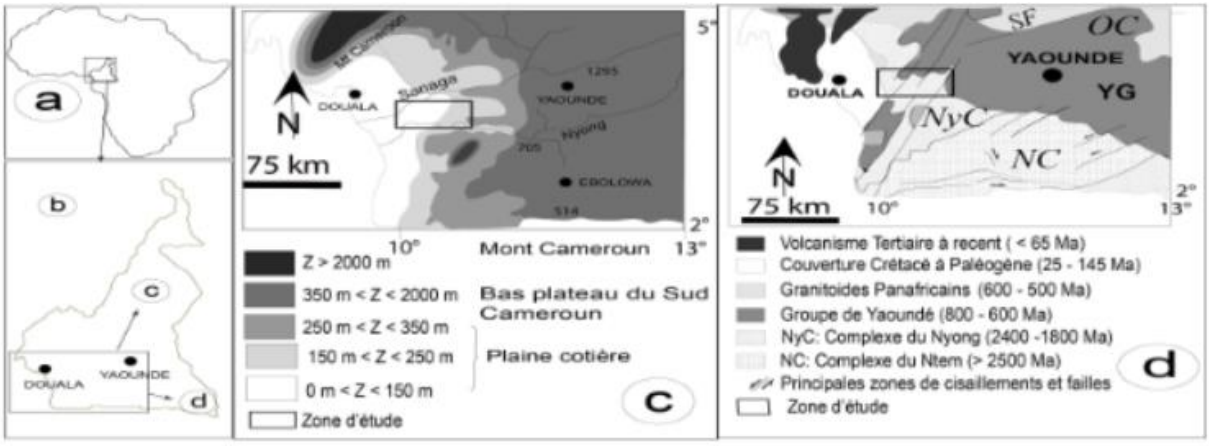
La lithologie met en exergue les Complexes du Nyong, Oubanguide et Sédimentaire. Le complexe du Nyong est constitué des ortho-gneiss, charnockites, mylonites, amphibolites, métasyénites et métagranodiorites. Le complexe de l'Oubanguide est constitué de paragneiss, micaschistes, chloritoschistes et quartzites. Le complexe sédimentaire est constitué de conglomérats, grès grossiers, silts, argiles, calcaires, sables ferrugineux et marnes enrichies.

Le complexe Atlantique d'âge Crétacé à actuel est de nature sédimentaire. Il a été favorisé par l'ouverture de l'Atlantique Sud. La zone de Douala se situe dans les séries sédimentaires côtières composées du bassin qui porte son nom et du bassin de Campo. Ce bassin qui est encore dénommé «bassin sédimentaire de Douala», d'environ 7000 km² de superficie, est le plus vaste des bassins sédimentaires côtiers du Cameroun. La lithologie du bassin se présente ainsi, du haut en bas:

- les sédiments du Quaternaire de type fluvio-deltaïque, principalement des sables à matrice argileuse ;
- les sédiments du Tertiaire constitués essentiellement de formations argileuses ;
- les sédiments du Secondaire constitués de grès et d'argiles schisteuses.

La figure ci-dessous présente l'esquisse géologique et la carte géologique de la zone d'étude. On note les discordances stratigraphique et angulaire entre les NyC et OC d'une part et NyC et Sédimentaire d'autre part (Nsangou, 2011).

12 MINTP, République du Cameroun. (2014).



Source : Nsangou et al 2013

Figure 18: Esquisse géologique du SW Cameroun

4.1.3.3. Pédologie

Les principaux processus de formation du sol visibles au Cameroun sont la ferrallitisation, la ferruginisation, l'induration, l'accumulation de matières organiques, la formation d'argile, l'alcalinisation ainsi que le lessivage. Ci-dessus une brève définition de ces processus :

- La ferrallitisation est une hydrolyse des minéraux de la roche et élimination des bases alcalines, alcalino-terreuses et de la partie silice, due à la pluie chaude et abondante. En résulte alors une accumulation de produits de synthèse ferrugineux ou alumineux peu solubles. Ce processus se développe sur des sols très épais.
- La ferruginisation se développe sur une profondeur moins importante que la ferrallitisation. L'évacuation des minéraux est également moins complète. Les produits alumineux comportent de la kaolinite ainsi que des minéraux de trois couches.
- L'induration est un processus de durcissement du matériau survenant essentiellement sur les hydroxydes de fer et d'alumine en concentrations élevées. Cela engendre donc la formation de cuirasse.

L'accumulation de la matière organique est défavorisée par une pluie abondante et des températures élevées car la minéralisation de la matière organique y est alors rapide. Dans des zones de mauvais drainage, la hauteur de l'eau peut engendrer une accumulation de matière organique sous l'eau et ainsi former des tourbeux ou des anmoors. Trois mécanismes généraux peuvent être à l'origine de la formation d'argiles : l'héritage, les transformations et les néogenèses. L'héritage désigne la libération par altération de minéraux argileux intacts d'une roche. Les transformations engendrent des réarrangements non complets des réseaux silicatés de certains minéraux. Ils évoluent vers un nouvel état d'équilibre en fonction des conditions du milieu. Pour finir, les néogenèses correspondent à une réorganisation complète de la structure cristalline.

L'alcalinisation résulte de l'accumulation de bases faibles provenant des eaux de pluie ou des eaux d'irrigation. Ces bases faibles augmentent alors le pH du sol. Le lessivage décrit plusieurs mécanismes assez différents : la lixiviation apparaît dans les parties chaudes et pluvieuses du pays où le drainage est convenablement assuré. Le lessivage oblique intervient lorsque l'argile lessivé de la partie supérieure ne rentre pas forcément dans la partie inférieure de l'horizon. Sur le tracé Douala-Yaoundé, la ligne de chemin de fer traverse plus d'une centaine de kilomètres et plusieurs configurations pédologiques sont rencontrées. Des sols appartenant au groupe des sols ferrallitiques typiques et au sous-groupe des sols rouges sur roches acides se trouvent à l'Est de Yaoundé. Sur les 30 premiers centimètres, la texture est sablo-argileuse. Plus en profondeur elle devient argileuse à un taux de 40 à 65%. Le taux de matières organiques est d'environ 5% et la capacité d'échange cationique est autour

de 10-12 méq/100 g (milli équivalent pour 100 grammes de terre) en surface. Ce sont donc des sols à bonnes caractéristiques physiques permettant de compenser, en partie, le faible potentiel chimique en profondeur.

Entre Yaoundé et Edéa on distingue deux types de sols juxtaposés :

- Des sols appartenant au groupe des sols ferrallitiques humifères sur basalte. Ce sont des sols à teneur élevée en argile et en limon (respectivement 60%-70% et 24-29%). La quantité de matières organiques est modérée en surface mais décroît rapidement en profondeur pour arriver à 3% environ. Ce sont des sols tout de même classés dans les sols ferrallitiques malgré leurs teneurs élevées en matières organiques car ils possèdent des quantités élevées en gibbsite et de faibles quantités en bases. L'acidité étant nettement élevée, ils possèdent de faibles aptitudes culturales. Des cultures avec apports d'engrais telles que les pommes de terre peuvent y grandir.
- Des sols appartenant au groupe des sols faiblement ferrallitiques modaux sur roches acides. La texture est sablo-argileuse en surface puis argilo-sableuse en profondeur. De plus, le limon est abondant avec un taux autour des 25% dans les sols sur micaschistes. Ce sont des sols perméables et à capacité d'échange moyenne ne dépassant pas les 12 méq/100 g en surface et les 8 méq/100g en profondeur. La fertilité de ces sols est moyenne pour les cultures annuelles et est très faible pour les cultures arbustives avec un potentiel érosif important.

Entre Edéa et Douala, se trouvent des sols appartenant au groupe ferrallitique typique et au sous-groupe des sols jaunes sur roches acides. Les teneurs en argile passent de 15-20% en surface à 30-35% en profondeur : ce qui assure une perméabilité suffisante du sol. La matière organique est localisée en surface à des pourcentages de l'ordre de 3,5%. Quant à la capacité d'échange, elle ne dépasse pas les 8 méq/100 g en surface et 5 et 7 méq/100 g en profondeur. Ce sont donc des sols peu fertiles avec de faibles échanges minéraux. On peut toutefois y cultiver des plantes arbustives peu exigeantes telles que le palmier à huile ou l'hévéa.

Sur la zone côtière de Douala, les sols, appartenant au groupe des sols ferrallitiques typiques et au sous-groupe sols jaunes sur roches sédimentaires, occupent l'auréole du bassin sédimentaire de Douala. La texture est sableuse et passe à sablo-argileuse ou argilo-sableuse en profondeur. Ces sols sont très perméables et à faible capacité de rétention d'eau. De plus, ils possèdent un taux de matières organiques équivalent à 2-3% et une capacité d'échange comprise entre 3-5 méq/100g. Le tableau ci-dessous présente le récapitulatifs des potentialités agronomiques et des contraintes techniques induites par la pédologie dans la zone du Projet.

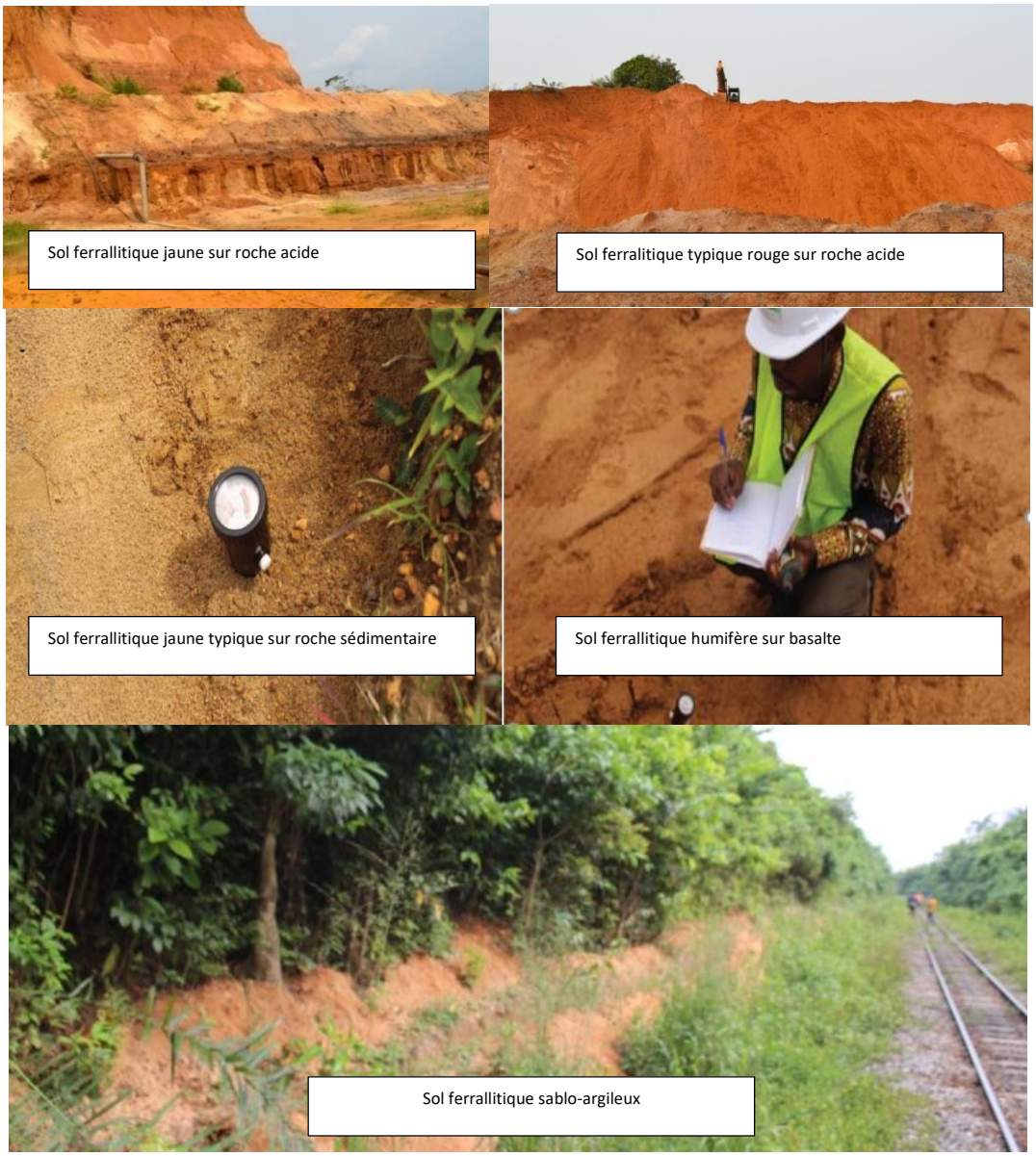
Tableau 7: Potentialités agronomiques et des contraintes techniques induites par la pédologie dans la zone du Projet

Zone	Type de sol	Fertilité	Type de culture possible
Yaoundé	Ferrallitiques typiques sols rouges sur roche acide	+	Cacaoyers et caféiers
Entre Yaoundé et Edéa	Ferrallitiques humifères sur basalte	-	Après apports d'engrais, pommes de terre
	Ferrallitiques modaux sur roches acides	+/-	Cultures annuelles
Entre Edéa et Douala	Ferrallitiques typiques sols jaunes sur roche acide	-	Plantes arbustives peu exigeantes (palmier à huile, hévéa)

Source : Martin, D., & Segalen, P. (1966)

Légende Bonne Médiocre Faible Très Faible

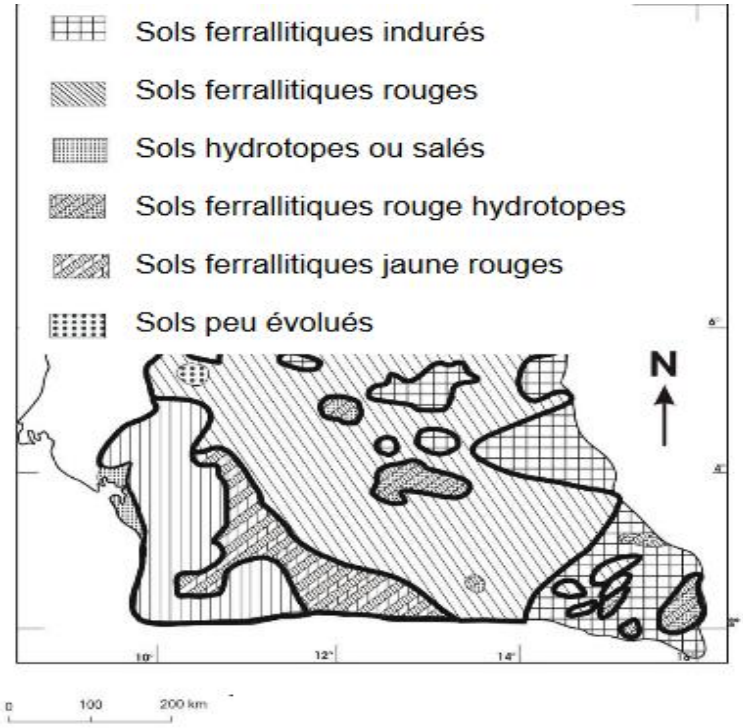
Les images ci-dessous présentent quelques vues de types de sols observés dans la zone d'étude.



GEST, 2021

Photo 1: Quelques vues de types de sols observés dans la zone d'étude

La figure ci-dessous présente la carte pédologique de la zone d'étude.



Source : Njike Ngaha PR. 1984

Figure 19: Carte pédologique de la zone d'étude

Les profils de sols présentent des concrétions latéritiques sur de nombreux sites le long du tracé de la ligne. Ceci est visible sur les sites d'emprunt qui longent la zone du projet. Mais aux abords des cours d'eau les terres sont en général de mauvaise tenue et devront être purgées avant le remblai par la latérite. L'image ci-dessous présente une vue du sol ferralitique aux alentours de Ngoumou. On constate bien que le sol est de type latéritique.

Photo 2: Sol ferralitique observé à Ngoumou

Les stations de mesures ont été créé au niveau de chaque gareLes résultats des mesures du pH du sol sont présentés dans les tableaux ci-dessous

Tableau 8 *:* Resultats des mesures du pH

Lieu de prélèvement	**Binguela**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	767117	415008
pH	6,3	
Lieu de prélèvement	**Ngoumou**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	755164	397243
pH	7	
Lieu de prélèvement	**Otelé**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	749460	397316
pH	6,9	
Lieu de prélèvement	**Mom**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	742166	398095
pH	6;7	
Lieu de prélèvement	**Minka**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	735562	393332
pH	6,5	
Lieu de prélèvement	**Makak**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	725853	392369
pH	6,1	
Lieu de prélèvement	**Menloh Maloume**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	710961	395080
pH	7	
Lieu de prélèvement	**Eseka**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	696913	402819
pH	7,1	
Lieu de prélèvement	**Ndogbessol**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	673514	405426
pH	6,5	
Lieu de prélèvement	**Hikoa-Malep**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	679803	406510
pH	6,4	
Lieu de prélèvement	**Messondo**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	661121	408296
pH	7,2	
Lieu de prélèvement	**Dibamba**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	592285	447410
pH	5	
Lieu de prélèvement	**Sodibanga**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	653762	408274
pH	6,3	
Lieu de prélèvement	**Makondo**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	639881	415689
pH	7	
Lieu de prélèvement	**Edea**	

Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	625677	419678
pH	6,7	
Lieu de prélèvement	**Loungahe**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	622275	430884
pH	6,2	
Lieu de prélèvement	**Pitti**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	605240	445417
pH	6,4	
Lieu de prélèvement	**Pk 254+200**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	776395	420901
pH	7,2	
Lieu de prélèvement	**Pk 17**	
Coordonnées GPS (UTM 33)	N	E
	591105	446047
pH	6,3	

La lecture du tableau ci-dessus permet de comprendre que les sols dans la zone du projet ont un pH neutre dans l'ensemble, condition favorable à l'activité microbienne. L'étude de ce paramètre physique du sol met en évidence des sols de bonne qualité agronomique.

4.1.3.4. Hydrologie, hydrographie, qualité de l'eau

4.1.3.4.1 Hydrologie

Les principaux fleuves de la zone d'étude qui s'écoulent vers l'Atlantique sont : la Sanaga, le plus long fleuve du pays (920 km) dont le bassin s'étend sur 137 170 km^2 ou 30 % du territoire national, mais aussi le Nyong et la Dibamba. En termes d'eaux souterraines, la zone d'étude se trouve dans La zone du socle de 430 000 km² (soit 90 % du pays) renferme environ 79 km³ et dans le bassin côtier qui occupe plus de 7 500 km². Ce dernier contient un volume de réserves exploitables de plus de 21 km³. La zone est donc pourvu d'une hydrographie dense sur approximativement tout son territoire.

L'estuaire et la mangrove du Wouri [13] couvre 1200 km^2. Il possède un climat équatorial côtier. Le volume total des apports interannuels dans l'estuaire du Wouri est compris entre 29 et 31 milliards de m^3. Auquel s'ajoutent 4000 à 4500 mm de précipitation interannuelles. La fluctuation de la marée[14] engendre des débits variés dans les drains naturels connectés, présentés ci-dessous, par la génération de remous. La Dibamba[15] n'a été étudiée qu'en période de basses-eaux. Le bassin de la Dibamba reçoit annuellement une hauteur d'eau d'environ 2660 mm. L'étiage moyen a été estimé à 10 m^3/s et un module moyen de 125 m^3/s. Et une estimation de crue moyenne de 400 à 420 m^3/s. Les régimes des cours d'eau dépendent des types de climat. On distingue dans la zone trois régimes hydrologiques dont le régime équatorial, le régime tropical et le régime mixte ou Guineo-soudanian. Le régime équatorial : il se distingue par la présence de 2 crues (de mars à juin et de septembre à décembre).De nombreux usages sont faits par les populations riveraines de ces divers cours d'eau. On peut noter la pêche, la lessive, le bain, eau d'usage ménager, extraction du sable, baptême pour certaines églises, eau de boisson et laverie de véhicules.

13 Ndongo B., S.L. Mbouendeu, A.A. Tirmou, R.N. Njila, J.D.M. Dalle (2015).

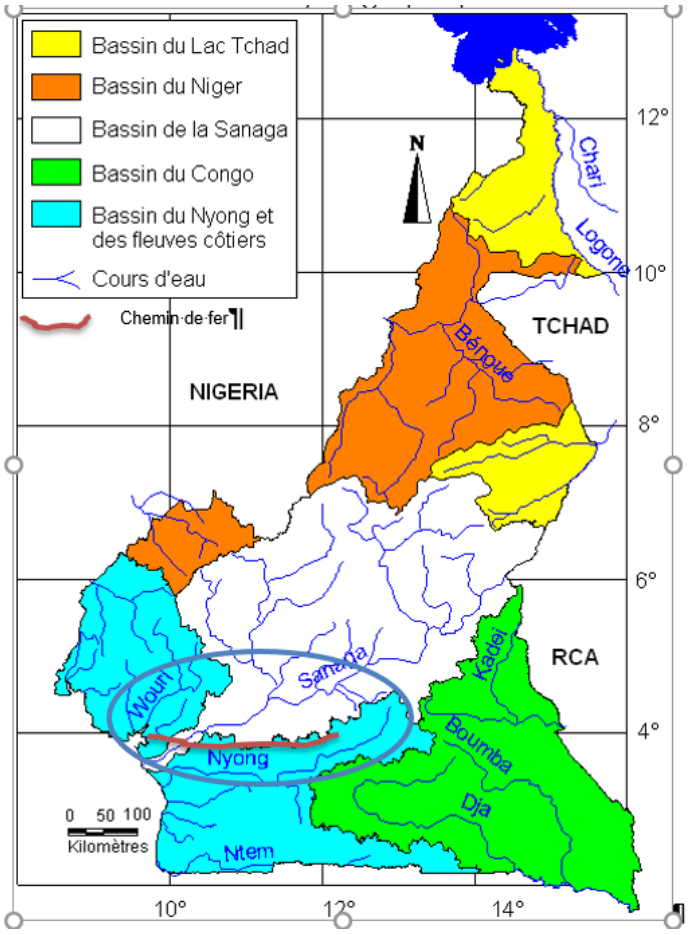
14 Ndongo B., S.L. Mbouendeu, A.A. Tirmou, R.N. Njila, J.D.M. Dalle (2015).

15 Pelleray, H. (1959).

4.1.3.4.2 Hydrographie

Le bassin fluvial du Nyong est repéré par les parallèles 2°48 et 4°32 de latitude Nord et les méridiens 9°54 et 13°30 de longitude Est. Son cours principal a une longueur de 690 km et son débit moyen annuel est de 442 m^3/s lorsqu'il se jette dans l'Océan Atlantique. Le fleuve Nyong, prend sa source au pied du mont Guimbiri dans la Région d'Abong Mbang, il est formé de deux zones : le Nyong amont aux pentes faibles et le Nyong aval aux pentes fortes marquées par des chutes et des rapides (Olivry, 1986). Selon le même auteur, le Mfoumou affluent du fleuve Nyong, venant du Nord, draine une région au relief assez marqué. Il rejoint le Nyong au km 455. Le fleuve Nyong reçoit au km 435 en rive droite l'Afamba dont la branche majeure d'une longueur de 46 km prend sa source au Mont Zomo (1 219 m), (Olivry, 1986).

Entre Yaoundé et Edéa la ligne de chemin de fer traverse l'un des cours d'eau principaux de la zone ; la Sanaga. Après Edéa la ligne traverse la Dibamba[16] draine une région composée de collines à l'Est de la Sanaga inférieure et de Ngambe, au Sud de Yingui. Ce fleuve possède deux affluents : l'Ebo et l'Ekem. Ces derniers et la Dibamba draine alors un bassin nommé bassin de la Dibamba de 2400 km^2. Au niveau de Yaoundé, le tracé est presque entièrement bâti sur le bassin versant du Nyong. Bien que ne traversant pas directement la rivière Mfoundi, les tracés peuvent concerner plusieurs de ses affluents : L'estuaire du Wouri fait environ 30 km de long et 30 km de large et est ouvert sur l'Océan Atlantique. La figure ci-dessous présente les différents bassins Hydrographiques de la zone d'étude.



Source : Olivry J.C. (1974

Figure 20: Carte des différents bassins hydrologiques de la zone d'étude

16 Pelleray, H. (1959).

Le Mfoundi est le principal cours d'eau dans la zone de Yaoundé. Il passe au sud de la ville et est de type réseau dendritique et est orienté Nord-Sud. Il s'y jette de nombreux affluents tels que le Ntemle ou le Mingoe. Le bassin versant du Mfoundi fait 45 km^2. Le débit est très variable en fonction des saisons. Il est relativement important lors des saisons humides et faible, voire nul lors des saisons sèches.

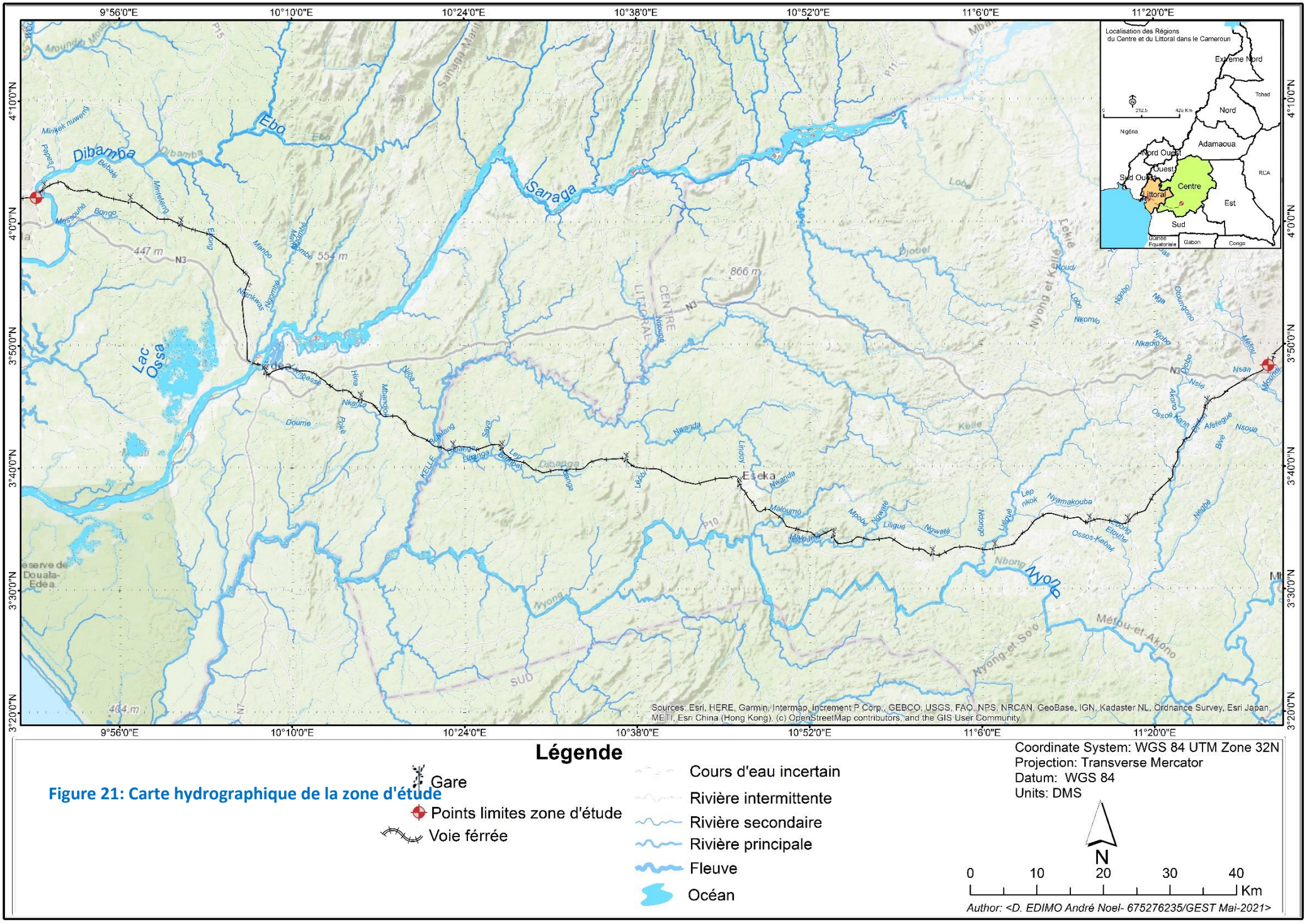
La conséquence des fortes pentes parfois observées est leur grande capacité de collecte des eaux qui sont directement drainées vers le talweg. En effet, la grande inclinaison des bassins versants diminue le phénomène d'absorption de l'eau par le sol et toutes les quantités d'eau précipitées sont drainées vers les rivières. Les cours d'eau reçoivent les polluants, les déchets solides, liquides, et même les effluents des fosses et latrines peu profondes.

Les cours d'eau de la zone du projet sont en général faiblement encaissés. La conséquence de cette situation est qu'en période de crues, les eaux débordent facilement de leur lit et inondent les rives et les routes, ainsi que les voies d'accès, entrainant ainsi leur dégradation et des difficultés de franchissement. Ces cas ont été rapportés par les populations et les autres parties prenantes consultées dans le cadre de la présente étude pourrait une incidence sur les travaux. La photo ci-dessous présente une vue de la Dibamba à Missoleé.

GEST, 2020

Photo 3: Une vue de la Dibamba à Missolé 1

En somme, les principaux cours d'eau et leurs affluents qui présentent un lien avec la ligne de chemein de fer Douala-Yaoundé sont : Dibamba, Ebong, Nlenkwas, Lombasé, Nkanta, Mbandjock, Bélélang, Saya, Ngombé, Kellé, Libanga, Bamba, Lep, Maloumé, Ngwaté, Liegué, Nyong, Etouhé, Akono, Mfoundi, Nsaa, etc…



Légende

- Gare
- Points limites zone d'étude
- Voie férrée
- Cours d'eau incertain
- Rivière intermittente
- Rivière secondaire
- Rivière principale
- Fleuve
- Océan

Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

N

0 10 20 30 40 Km

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Mai-2021>

Figure 21: Carte hydrographique de la zone d'étude

4.1.3.4.3 Hydrographie

4.1.3.4.3.1. Qualité de l'eau

Afin de présenter un état de référence, la qualité de l'eau dans la zone du projet a été analysée avec le Kit d'analyse de l'eau disponible à GEST. Il s'agit de l'appareil de fabrication américaine HANNA INSTRUMENT HI 9829 qui permet de recueillir 13 paramètres physicochimiques de l'eau, d'un appareil de mesure des métaux lourds et des appareils de mesure de la DBO et de la DCO. L'analyse de la qualité des eaux a tenu compte de la disponibilité de celles-ci dans la zone du projet. Ainsi quatre points d'eau de surface ont été échantillonés.

4.1.3.4.3.2. Rappels de quelques paramètres physico chimiques de l'eau

La conductivité traduit la mesure de la concentration en sels inorganiques dans l'eau par l'aptitude de celle-ci à conduire de l'électricité. Dans des eaux naturelles, elle est plus basse et augmente avec la pollution. La turbidité désigne la teneur d'un fluide en matières qui le troublent. Elle est causée par les matières en suspension et les particules colloïdales qui absorbent, diffusent ou réfléchissent la lumière. L'oxygène dissous est la quantité d'oxygène qui est en solution dans l'eau, et est disponible pour la respiration animale et végétale.

Le total des solides dissous (TDS) représente la concentration totale des substances dissoutes dans l'eau. Le TDS est composé de sels inorganiques et de quelques matières organiques. Les sels inorganiques communs trouvés dans les différentes eaux incluent le calcium, le magnésium, le potassium et le sodium qui sont tous des cations et des carbonates, nitrates, bicarbonates, chlorures et sulfates qui sont tous des anions. Une forte concentration de TDS indique que des polluants nuisibles comme le fer, le manganèse, le sulfate, le bromure et l'arsenic peuvent être présents dans l'eau. La norme de l'OMS pour l'eau de boisson est de 1000 ppm. La DBO5 est la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation de la matière organique en suspension dans l'eau Par les micro-organismes aérobies. Le phosphate est considéré comme le principal responsable du processus d'eutrophisation. Le taux de phosphates présent dans l'eau ne doit pas excéder 0,16mg/L, soit 10 mg de phosphates pour 100 m^3 d'eau.

Les points de prélèvement pour l'analyse de la qualité de l'eau dans la zone du projet ont été identifiés sur la base de la présence de cours d'eau et de la sensibilité environnementale des zones. L'échantillonnage de l'eau a été effectué Minka, Edéa, Ngoumou et Sodibanga. Pour l'eau souterraine, trois cours d'eau ont fait l'objet d'analyse dans les localités d'Eseka, d'Edéa, Mom et Dibamba pource qui est de l'eau de surface. Les images ci-dessous illustrent les travaux de mesure des paramètres de la qualité des eaux (superficielle et souterraine) par les experts de GEST dans la zone d'étude.

GEST, 2021

Photo 4: Quelques vues des travaux de mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau dans la zone d'étude

Les résultats des analyses de la qualité de l'eau (surface et souterraines) ont été comparés aux valeurs limites de la Directive Cadre de l'Eau de l'Union Européenne présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9:valeurs limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux de l'eau

Paramètres	Limites des classes d'état				
	Très bon/Bon	**Bon/Moyen**	**Moyen/Médiocre**	**Médiocre/Mauvais**	**Unité**
Oxygène dissous	>5	3-5	2-3	<1	ppm
Température	24	25,5	27	28	°C
Ph	5,5 à 8,2	8,5 à 9	9 à 9,5	10 à 14	--
DBO_5	6	10	25	>25	µS.cm-1
DCO	30	40	80	>80	NTU
Phosphate	<0,16	0,2	0,4	>0,5	mg/m3
Turbidité	<5	6	9	>10	mg/m3
Conductivité	50 à 250	260 à 800	820 à 1500	>1500	mg/L

Source : Directive Cadre de l'eau, Union Européenne

4.1.3.4.3.3. Eaux de surface

L'analyse de la qualité de l'eau de surface a tenu compte de la disponibilité de celle-ci dans la zone d'étude. Ainsi Dix points d'eau ont été analysés. Il est à noter que la majorité des cours d'eau prélevés sont situés entre Edéa et le PK17. La carte orohydrographique de la zone d'étude nous renseigne sur la disponibilité de la ressource en eau sur ce tronçon. L'analyse de la qualité des eaux dans la zone du projet, basée sur la mesure des paramètres physico-chimiques et biologiques traduit la présence des eaux superficielles troubles. L'oxygène dissous et la température des eaux de surface dans la zone ont des valeurs supérieures à celle de la Directive Cadre de l'Eau. Ce résultat proviendrait des rejets des matières organiques rapidement dégradables dans les milieux aquatiques. Les valeurs du pH, de la conductivité, de la DBO5, de la DCO et du phosphate sont normales. Ces résultats se justifient d'une part par la faible activité humaine, l'absence des eaux de ruissellement agricoles et urbaines pouvant provoquer un surplus de minéraux dans les sources d'eaux comme les bassins d'eaux usées, eaux usées industrielles.

Tableau 10: Résultats d'analyse des paramètres physicochimiques des eaux superficielles dans la zone du projet

Paramètres		Minka	Edéa (Alucam)	Dibamba	Sodibanga	Logbadjeck	Ngoumou	Pitti	Loungahé	Edéa Bilalan	Edéa (sanaga)	Unités de mesure
Coordonnées GPS	N	730985	591781	591584	652537	619514	757367	605921	615956	622122	623378	
	E	393712	446521	446576	408206	438960	398832	445364	440901	429831	421338	
Oxygène dissous		0,3	0,4	0,6	0,4	0,5	0,3	5,1	0,36	0,3	0,49	ppm
Température		28	26,2	32	25	25,8	27	29	26,2	26,7	27,1	°C
pH		5,65	5,71	6,85	6,73	6,84	6,77	6,30	6,85	6,71	5,01	--
Conductivité*		21	42	47	28	36	33	36	46	32	34	µS.cm-1
Turbidité		7,9	42	45	29	42	9,3	9,6	45	41	28	NTU
DCO		44	37	35	38	35	49	35	39	38	37	mg/m3
DBO_5		5,36	6,1	6,30	7,4	6,30	5,21	5,30	7,30	6,1	5,32	mg/m3
Phosphate		0,16	0,13	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,12	0,13	0,16	mg/L

Source : GEST, 2021

4.1.3.4.3.4. Eaux souterraines

Dans la zone allant de Yaoundé à Edéa, les données sur les nappes d'eau sont encore parcellaires à ce jour. Ce sont des aquifères d'altérites contenant une source importante d'eau. Au niveau des bassins-versant concernés par exemple, une étude géologique et hydrodynamique de la partie supérieure du socle altéré et fissuré de l'aquifère a été étudiée. Le socle est composé d'orthogneiss et les sols sont ferrallitiques (rouges et jaunes). Le socle a subi une première altération, ancienne, provenant du démantèlement de vieux systèmes latéritiques puis une altération polyphasée, relativement récente, présentant un microrelief significatif. L'aquifère est donc hétérogène avec de l'hydrodynamisme local différent d'un endroit à un autre. La nappe phréatique superficielle est contaminée par des bactéries fécales et des pathogènes. La densité de ces micro-organismes subit de grandes variations spatio-temporelles. Elle possède également à certains endroits de forts taux en nitrate, supérieurs à 50mg/L qui est le seuil conseillé par l'OMS. La qualité de l'eau est donc généralement médiocre voire dangereuse pour la santé en saisons sèches et fin des saisons humides lorsque peu d'eau de pluie dissout les bactéries et le nitrate.

La zone allant d'Edéa à Douala présente deux aquifères d'importance inégale[17]. Dans un premier temps, il y a le système aquifère profond constitué de grès et de sable. Le grès permet des forages peu profonds dans la zone d'affleurement au NE du bassin mais elle n'est pas accessible au droit de la ville de Douala. La formation de sables paléocènes affleure à plus de 20 km au NE et constitue l'un des meilleurs aquifères de la zone. Dans un deuxième temps, il y a un système aquifère superficiel avec des formations datant du Mio-pliocènes et des alluvions du Quaternaire. Les formations Mio-pliocènes sont utilisées par des forages industriels et quelques forages du programme d'adduction d'eau potable au niveau de Nkapa et à Souza. L'aquifère lié aux alluvions est la résultante d'une superposition d'au

17 Feumba R. (2015).

moins trois nappes : la nappe phréatique, une nappe captive et des nappes perchées contenues dans les lentilles de sables se trouvant entre les deux premières nappes.

La qualité de l'eau de ces aquifères en profondeur est bonne tant sur le plan physico-chimique que bactériologique. Pour les nappes plus superficielles (eaux des puits), cette qualité se dégrade au fil du temps. Elle est bonne en haute saison des pluies mais se dégrade à mi-saison pluvieuse et enfin évolue vers une qualité médiocre à suspecte, selon les endroits, en saison sèche. En effet des habitations informelles sur les zones marécageuses, sur les zones inondables et sur le lit majeur de plusieurs fleuves et rivières se construisent anarchiquement. Cette situation ajoutée aux élevages porcins pollue considérablement les eaux de puits. Pendant les saisons pluvieuses, une dilution de la concentration des bactéries s'opère grâce à l'abondance de l'eau, ce qui n'est pas du tout le cas en saison sèche. Ainsi, la quantité de pluie diminuant en fin de saison pluvieuse, l'eau se pollue plus rapidement. Des analyses sont effectuées dans 13 gares disposants chacune d'un forage fonctionnel. Les autres gares ne disposent pas de forages fonctionnels ni de puits. Les résultats d'analyse des paramètres physicochimiques de l'eau souterraine dans la zone du projet sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 11: Résultats d'analyse des paramètres physicochimiques de l'eau souterraine

Types d'eau	Paramètres	Points prélèvement																								Unités de mesure
		Binguela		Ngoumou		Otele		Minka		Makak		hikoa-malep		messondo		Sodibanga		Makondo		EDEA		ESEKA		DIBAMBA		MOM		
		N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	
		767109	415021	757364	398832	749425	397329	733594	393095	733544	393111	679803	405426	661133	408293	652537	408206	638959	416044	625609	419853	696913	402819	592285	447410	742166	398095	
Eau Souterraine	**Oxygène dissous**	3,5		0,8		0,01		0,9		0,08		0,2		0,9		0,77		0,8		1,10		0,09		0,37		1,30		**ppm**
	Température	23,7		46,2		28		28,7		30		26,4		26		29		27,3		32,4		32,3		30,7		27,6		**°C**
	PH	6,3		5,42		5,8		6,2		6,7		6,1		6,1		5,6		6		6,42		5,40		6,81		6,03		**--**
	Conductivité*	156		140		58		52		123		210		198		109		98		82		124		2551		102		**µS.cm-1**
	Turbidité	69		105		25		46		214		58		67		39		58		1000		14,5		34,4		8		**NTU**
	Demande chimique en oxygène(DCO)	36		40		33		35		35,5		40		37		42		29		35		41		37		38		**mg/m3**
	Demande biologique en oxygène(DBO5)	7,2		6,1		5,8		7,9		6,03		6,1		5,6		5,9		6,8		8		6,03		5,7		6,07		**mg/m3**
	Phosphate	0,15		0,12		0,10		0,27		0,14		0,10		0,14		0,14		0,16		0,14		0,10		0,16		0,14		**mg/L**

Source : GEST, 2021

Les resultats de l'analyse de la qualité des eaux souterraines dans la zone du projet mettent en évidence la présence des eaux troubles avec une forte concentration en oxygène dissous et à température élevéé dans les localités de Edéa, Eseka et Dibamba. On note cependant dans la zone de Mom la présence d'une eau souterraine moins trouble et moyennement de bonne qualité.

4.1.4. Climat, changement climatique, bilan carbone et qualité de l'air

4.1.4.1. Climat

4.1.4.1.1. Précipitations et températures

Les données climatiques des stations de Douala, Yaoundé et Edéa sont présentées dans les tableaux ci-après :

Tableau 12: Données climatiques moyennes d'Edéa

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total/moy
Températures en °C												
28	28	28	28	27	26	25	25	26	26	27	27	27
Pluviométrie en mm												
29	50	140	220	270	240	250	370	450	390	130	30	2570

Sources : Source: ALUCAM, 2018

Données températures : 112 ans – Précipitations : 112 ans (1905-2017)

Tableau 13: Moyennes mensuelles des températures et précipitations de Douala

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Températures en °C													
T[°C]	26.8	27.6	27.2	27.0	26.8	25.7	24.8	24.6	5.1	5.5	26.4	26.8	26.2
Pluviométrie en mm													
[mm]	37	65	175	231	264	426	671	786	01	408	150	33	3847

Données températures : 112 ans – Précipitations : 112 ans (1905-2017)

Sources : DD MINTRANSS WOURI, 2017

Tableau 14: Données climatiques moyennes de Yaoundé

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total/moy
Températures en °C												
23	24	24	24	23	23	22	22	22	22	22	23	23
Pluviométrie en mm												
20	60	140	180	200	150	50	70	200	290	120	20	1540

Données températures : 11 ans (2006-2017 – Précipitations : 22 ans (1995-2017)

Source : DD MINT MFOUNDI, 2019

La zone étudiée est connait deux types de climat : un climat à pluviométrie bimodale correspondant à la Région du Centre et un climat à pluviométrie monomodale correspondant à la Région du littoral. Selon les données ci-dessus, la zone de Yaoundé est caractérisée par une grande saison sèche de décembre à mars, une petite saison sèche en juillet – août avec quelques pluies orageuses, risques potentiels pour les lignes électriques. Deux saisons humides composent également ce climat. Avec une pluviométrie d'environ 1500 mm par an, cette zone est une zone humide et chaude. La température comprise entre 22°C et 24°C tout au long de l'année, n'est pas un facteur de risque pour le projet.

De Douala à Edéa, la pluviométrie est encore plus abondante, 2500-3000 mm en moyenne par an et des maximas de juin à octobre atteignant 572,5 mm en moyenne, la zone est très humide. Il s'agit d'un climat tropical de mousson. Les températures moyennes mensuelles sont supérieures ou égales à

18°C. La petite saison sèche est nettement moins marquée. Cette pluviométrie importante pourra avoir un impact substantiel sur le calendrier des travaux. Les travaux d'excavation et de terrassement présentent des risques élevés pour l'environnement et les ouvriers en saison des pluies, ils ne pourront être menés à cette période. Cette situation engendre des problèmes d'inondations fréquentes et des dégradations du sol.

4.1.4.1.2. Vitesse et orientation du vent

Le vent est généralement orienté Sud-Ouest. Lors de la saison sèche, il n'y a pas d'orientation particulière du vent dans la zone de Douala. Douala est caractérisée par la mousson qui correspond aux vents saisonniers qui soufflent pendant six mois environ de la mer vers le continent et le reste de l'année du continent vers la mer. Le vent est globalement faible et homogène tout au long de l'année. A priori, le vent ne représente donc pas un risque important pour le projet. La figure ci-dessous présente le sens d'orientation des vents dans la zone du projet.

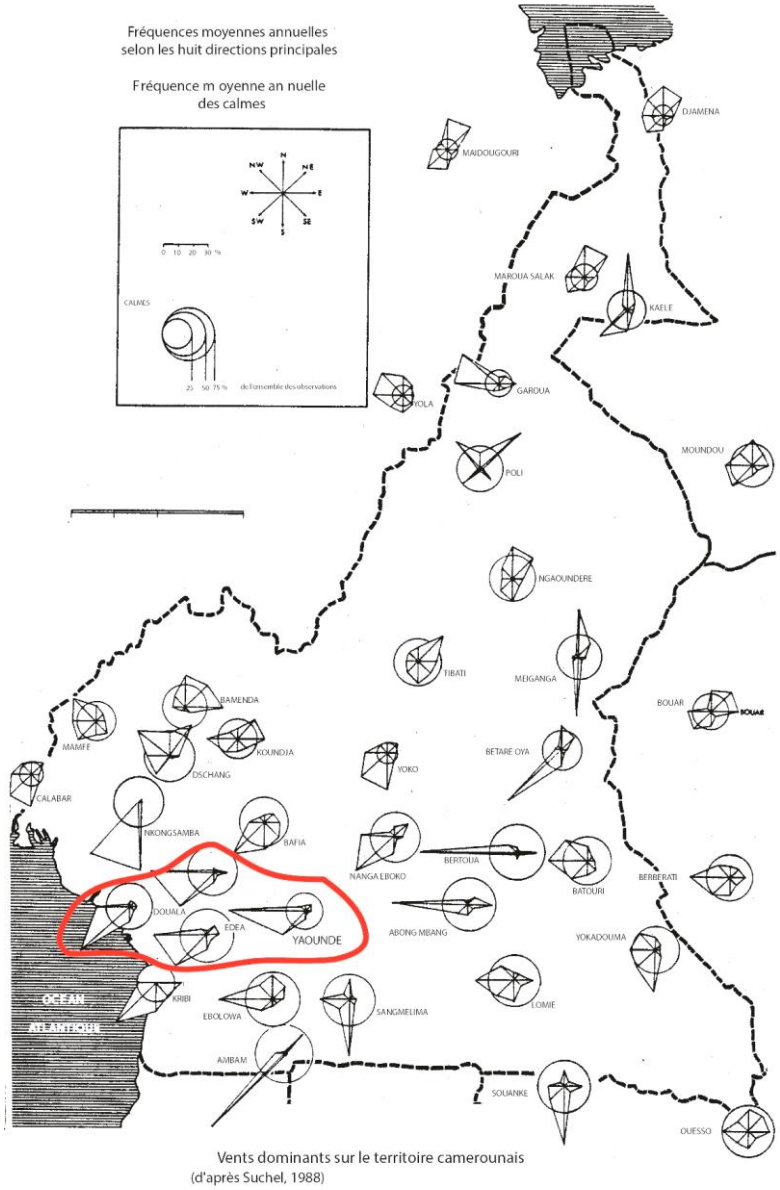


Figure 22: Rose des vents dans la zone d'étude

Le tableau ci-dessous présente la vitesse moyenne de vents dans la zone de Douala.

Tableau 15: vitesse moyenne de vents dans la zone de Douala

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
Vitesse du vent (m/s)												
2,2	2,5	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5

Données vent : 10 ans
Source: DD MINTRANSS WOURI, 2017

Dans la zone d'Edéa, le vent est généralement orienté Sud-Ouest. Lors de la saison sèche, l'orientation du vent à tendance à être Nord-Est dans la zone d'Edéa. Edéa est également caractérisé par la mousson qui correspond aux vents saisonniers qui soufflent pendant six mois environ de la mer vers le continent et le reste de l'année du continent vers la mer. Le tableau ci-dessous présente la vitesse moyenne de vents dans la zone d'Edéa.

Tableau 16: Données moyennes de la vitesse du vent dans la zone d'Edéa

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
Vitesse du vent (m/s)												
1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3

Données vent: 12 ans
Source: ALUCAM, 2019

Le vent est globalement faible et homogène tout au long de l'année à Edéa et Yaoundé. A priori, il n'est donc pas un problème pour le projet mais il y a par conséquent une faible dispersion des polluants. Aucune information concernant de fortes rafales de vent, ou de tempête n'a été répertoriée sur ces zones. Néanmoins, la dispersion des polluants atmosphériques est faible et peut présenter une contrainte. Le tableau ci-dessous présente la vitesse moyenne de vents dans la zone de Yaoundé.

Tableau 17: Données moyennes de la vitesse du vent à Yaoundé

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
Vitesse du vent (m/s)												
1,2	2,5	2,5	2,1	1,8	2,1	2,7	2,8	2,3	1,7	1,6	1,6	2,1

Source : DD MINTRANS MFOUNDI, 2019
Données vent : 29 ans

La vitesse du vent au moment des mesures variait entre de 2,4m/s et 1,2m/s. Les images ci-dissous illustrent les travaux de mesure de la vitesse et de la direction du vent dans la zone du projet.

Source : GEST, 2021

Photo 5: Mesure de la vitesse et de la direction du vent à Makondo et Minka

4.1.4.2. Changement climatique

D'après le Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Cameroun (PNACCC)[18] de juin 2015, dans la zone agro-écologique côtière à pluviométrie monomodale, dont fait partie Edéa-Douala, les précipitations ont chuté de 40,16% entre 1951 et 2008. En effet entre 1951 et 1981, la pluviométrie était toujours supérieure à 3000 mm par an sauf en 1961. Alors que de 1981 à 2005, la pluviométrie a été supérieure à 3000 mm par an seulement en 1988 et en 1994.

Au contraire les températures ont augmenté de 5% par décennie entre 1961 et 2005. Plusieurs scénarii développés par différentes institutions pronostiquent la future évolution du climat camerounais. Les pronostics sont encore à affiner mais des tendances certaines s'en dégagent comme : des températures à la hausse avec un pic autour de 2028 et une première augmentation des précipitations par rapport à l'année 2015 puis une baisse de ces dernières à partir de 2021. Le changement climatique augmentera donc la vulnérabilité de la zone côtière par rapport à des aléas tels les dégradations de sols, la variabilité des pluies et du climat en général, les vents violents, les orages/foudres, les inondations ou encore l'élévation du niveau de la mer.

Tous ces facteurs sont à prendre en compte afin de renouveler la présente ligne de chemin de fer d'une manière durable. Les aléas climatiques qui peuvent présenter un risque direct pour la ligne de chemin de fer à réhabiliter sont : l'élévation du niveau de la mer, les inondations, la dégradation du sol qui peut engendrer des glissements de terrain, les vents violents et les orages/foudres.

4.1.4.4. Qualité de l'air et ambiance sonore

La qualité de l'air se dégrade au regard de l'augmentation du CO_2. Celle-ci participe ainsi à l'aggravation de l'effet de serre et à la dégradation de la couche d'ozone. Le principal responsable étant le transport et la qualité des fines en saison sèche. Les bruits sont causés par les ronflements des véhicules légers lourds des motos et des klaxons et sirènes associés. Les bruits atteignent surtout les seuils d'alerte autour des sites de stationnement et des marchés. L'intensité de bruit aux heures de pointe varie entre 55 et 75dB, ces valeurs augmentent considérablement au moment du passage des grands camions de ravitaillement ou autour des sources émettrices fixes à l'instar des bars dancing ou des discothèques. Les résultats des mesures des paramètres de l'air et du bruit sont constitués de la moyenne des prélevements dans chaque gare.

4.1.4.4.1. Qualité de l'air au Cameroun : données existantes

Dans le classement des pays africains par indice de qualité de l'air, de 2017, le Cameroun se retrouve à la 39ème place sur 54 pays[19]. Ce classement a été établi en prenant en compte trois indicateurs : la qualité de l'air intérieur, le niveau de concentrations des particules fines PM2,5 extérieur et le taux de mortalité attribuable à la pollution. Les trois plus grandes villes du Cameroun, Douala et Yaoundé se trouvent dans les zones de réhabilitation de la ligne de chemin de fer de CAMRAIL. Les quelques informations disponibles sur la qualité de l'air au Cameroun concernent essentiellement les zones urbaines de Douala et de Yaoundé. Une évaluation[20] de la pollution due au transport a été faite à l'aide d'une campagne de mesures réalisée à Bonantoné-Deido, au niveau de Makepe – Hôpital général, (peu de circulation), au carrefour Ndokoti et au boulevard de l'Unité (circulation élevée).

18 MINEPDED, République du Cameroun. (2015).

19Agence Ecofin. (2017).

20 Vertongen, M. L. (2004).

Lors de cette campagne, les polluants CO, NOx, SO_2, HCV et O_3 sont mesurés sur une période de 2 jours (1 jour ouvrable et pendant 1 jour de week-end). Pour les concentrations de NOx, de CO et d'O_3, les résultats sont les suivants :

Tableau 18: Concentrations de gaz à effet de serre étudiés

Polluant	Mesure le matin (µg/m³)	Mesure le jour (µg/m³)	Mesure le soir (µg/m³)	Moyenne des maximas journée (µg/m³)
CO	12500	12500	22500	9000
NOx	2054	1600	1600	625
O_3	23	43	65	32

Source : Ecofin, 2017

Les valeurs recommandées par l'OMS[21] en septembre 2016 sont :

- CO : valeur moyenne[22] sur 8 heures de 10 000 µg/m³ et valeur moyenne horaire de 30 000 µg/m³,
- NO_2 : valeur moyenne annuelle de 40 µg/m³ et valeur moyenne horaire de 200 µg/m³,
- O_3 : valeur moyenne sur 8 heures : 100 µg/m³.

Au-dessus de ces recommandations, les trois polluants ont des effets sur la fonction pulmonaire et engendrent une apparition de maladies respiratoires telles que l'asthme. Des scénarios d'actions concernant les véhicules et le fonctionnement opérationnel ont été retenus comme la modernisation du parc de véhicules 4-roues, la réduction du taux de plomb dans l'essence, l'amélioration et l'extension du réseau routier etc. Cette campagne met en évidence que les niveaux de pollution atmosphériques (CO et Nox) sont dépassés à certain moment de la journée, liés pour une part importante à la circulation. Ceci sera pris en compte dans l'évaluation des aspects cumulatifs.

4.1.4.4.2. Qualité de l'air à Yaoundé : données existantes et sources de pollution

D'après une étude[23] sur l'impact du parc automobile à Yaoundé et à l'aide de la méthode du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, environ 151 000 véhicules circulaient dans la ville en 2006 et dégageaient journalièrement 5 000 tonnes de CO_2. Par an, la quantité émise de CO_2 est de 1 000 000 de tonnes. Cette pollution est favorisée par le délabrement et l'ancienneté du parc automobile. En effet, des études ont montré que plus un moteur est ancien, plus il brûle mal son carburant. D'anciens moteurs vont alors libérer des substances imbrûlées qui polluent l'atmosphère. De même, la teneur en plomb émise est plus élevée pour un vieux moteur. D'autant plus que certaines anciennes voitures circulant à Yaoundé nécessitent encore l'utilisation d'essence plombée. Ainsi la qualité de l'air se dégrade progressivement due à l'augmentation du nombre de voitures, de l'âge, de la qualité et la quantité des carburants utilisés et de l'état de la voirie.

Il est courant, au Cameroun de garder sa voiture et de ne changer que le moteur, une fois la voiture défectueuse. Ce sont alors des moteurs importés de pays plus riches, jugés trop polluant là-bas.Qualité de l'air dans les espaces ruraux.Les véhicules motorisés et les industries polluantes sont peu présents dans les espaces ruraux du Cameroun. La pollution atmosphérique est généralement donc moindre, sauf quand les espaces sont proches d'axes routiers principaux. Ceci est le cas entre Edéa et Yaoundé, où se trouve la nationale 3 qui permet de relier Douala à Yaoundé. La ligne côtoie très peu la N3. Cet

21 Vertongen, M. L. (2004).

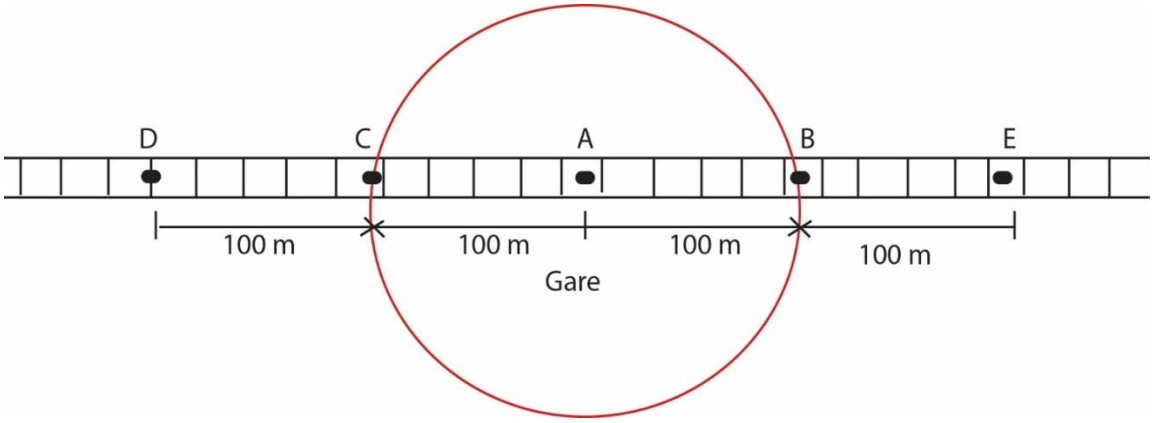
22 Ministère De l'Ecologie, France. Tableau des normes Qualité de l'Air. Disponible sur : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/01_Tableau-Normes-Seuils%20r%C3%A9glementaires.pdf/

23 Matcheubou, A. (2014).

axe est très fréquemment emprunté par les automobilistes et les camions de marchandises. Il fait 240 km de long et est particulièrement meurtrier. Chaque année le Cameroun déplore une centaine de victimes. Il est dépeint par la presse locale comme un axe « lourd et meurtrier faisant des victimes tous les jours »[24].

4.1.4.4.3. Qualité de l'air : Résultats des mesures sur le terrain

Il est considéré que les enjeux principaux en termes de qualité de l'air sont liés aux gares qui sont des points de concentrations des populations susceptibles de subir les impacts tant pendant les travaux que pendant la phase d'exploitation de la ligne renouvellée. Les données portant sur la qualité de l'air concernent donc uniquement les gares. Cinq stations de mesures pour la qualité de l'air ont été installées dans chaque gare dont une au centre d'un buffer de 100 m (gare) et quatre équidistants de 100 m suivant le rail. Les stations de mesures sont matérialisées par la figure ci-dessous. Les points A,B,C,D et E représentent les stations de mesures.



Source : GEST, 2021

Figure 23: Stations de mesures dans une gare

Les images ci-dessous illustrent les travaux de mesures effectuées dans la zone d'étude avec les appareils de comptage de particules.

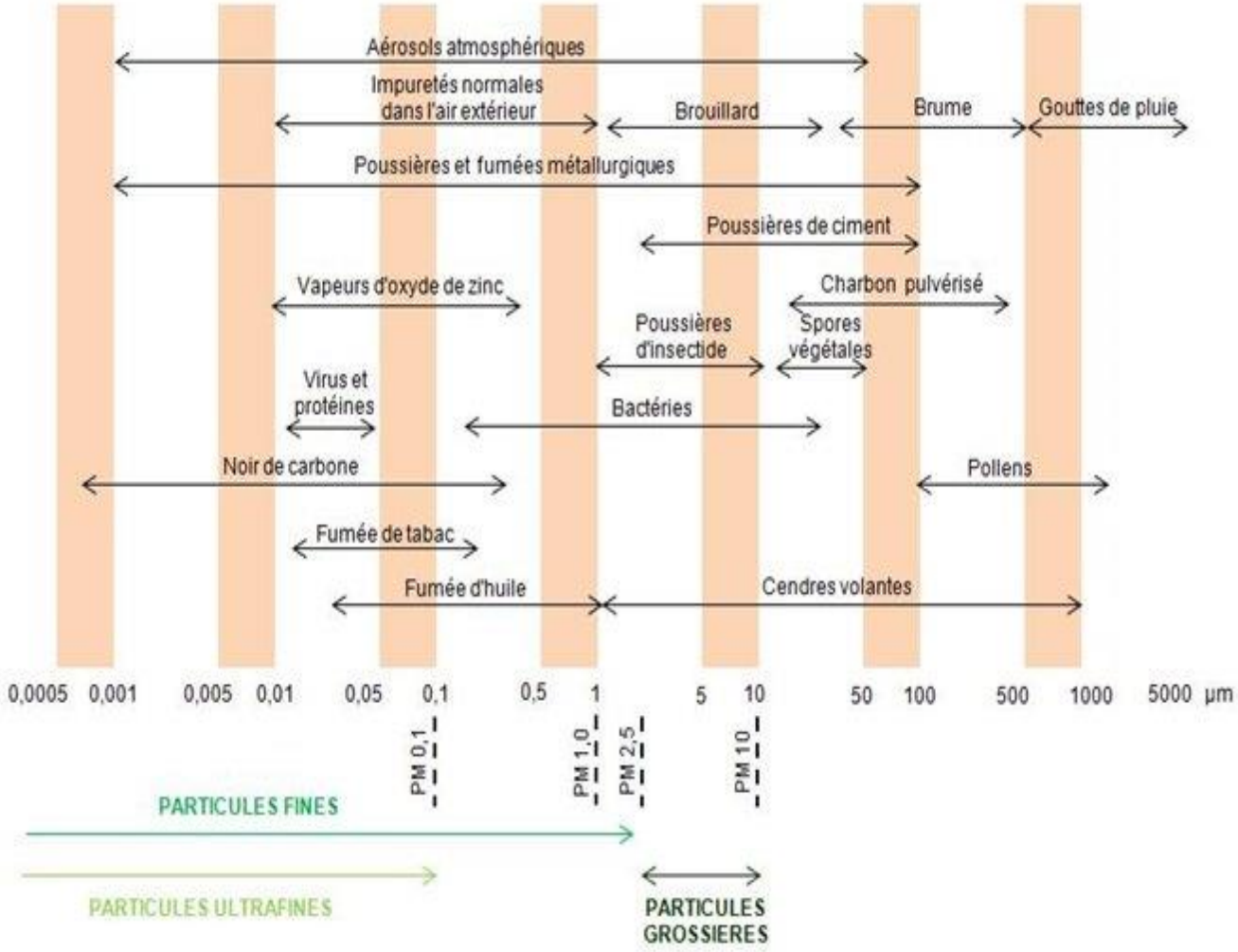
24 Jeune Afrique, par Mbadi O. (2015).

GEST, 2021

Photo 6 : Quelques vues des travaux de mesures de la qualité de l'air à Sodibanga, Edéa, Mom, Makak, Eseka et à Messondo

La figure ci-dessous présente une visualisation des catégories de particules en suspension dans l'air ou aéroportées (contaminants biologiques, ou particulaires minéraux ou organiques, ou gazeux) par

nature et taille en µm.



Source : Charpin D. et al, 2016

Figure 24: Taille des particules en fonction de diverses sources d'émission

Les particules fines étant en suspension dans l'air, il y a un risque constant de les inhaler. Deux catégories de particules sont particulièrement encadrées par les normes de qualité de l'air : les PM10 « Particulate Matter », particules comprises entre 2,5 et 10 microns appelées les « particules grossières » et les PM2,5 qui mesurent moins de 2,5 microns nommées « particules fines » et qui incluent les particules ultrafines de diamètre inférieur à 0,1 µm (PM0,1). Le document de référence de la Banque mondiale, « Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales »25, précise les seuils de concentration des particules établies par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) mais également d'autres polluants, à partir desquels l'air ambiant est considéré de mauvaise qualité (tableau ci-dessous). Le document « Normes environnementales et procédure d'inspection des installations industrielles et commerciales au Cameroun » du MINEPDD prévoit également des valeurs limites pour l'air ambiant.

25 World Bank Group. (2007).

Tableau 19: Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air

Polluants	Durée moyenne d'exposition	Valeur en µg/m3	
		OMS	
Matières particulaires PM10	1 an	70 (1ère cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 30 (3e cible intermédiaire) 20 (Lignes directrices)	80 µg/m3 moyenne annuelle
	24 heures	150 (1ère cible intermédiaire) 100 (2e cible intermédiaire) 75 (3e cible intermédiaire) 50 (Lignes directrices)	260 µg/m ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année 3
Matières particulaires PM2.5	1 an	35 (1ère cible intermédiaire) 25 (2e cible intermédiaire) 15 (3e cible intermédiaire) 10 (Lignes directrices)	/
	24 heures	75 (1ère cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 37,5 (3e cible intermédiaire) 25 (Lignes directrices)	/

Source : OMS, 2005 et MINEPDD

A noter que ces normes sont basées sur des valeurs moyennes sur 24h et sur un an. Dans le cadre de cette étude, nous ne disposerons que des mesures ponctuelles, les comparaisons seront donc réalisées à titre indicatif dans le rapport provisoire de l'EIES. Les résultats des mesures de la qualité de l'air dans la zone du projet sont présentés comme suit et sont comparés au tableau de référence de l'OMS ci-dessous pour évaluer le niveau de pollution de l'air. Les données présentées dans les tableaux de référence sont des moyennes

Tableau 20: Références de l'OMS sur certains gaz

PARAMÈTRE	EXCELENT	BON	MODÉRÉ	MAUVAIS	TRÈS MAUVAIS
HCHO	**0,01**	**0,05**	**0,08**	**0,10**	**0,3mg/m3**
COV	0,20	0,40	0,60	1,5	3,0mg/m3
CO_2	450	750	1000	1500	3000 ppm

Source: OMS. (2015)

Tableau 21 : Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air

Particules/ Gaz	Durée moyenne d'exposition	Valeurs en ppm
NO_2	24h	0,0104
	10 mn	0,26
SO_2	24h	0,0104
	10mn	0,26
O_3	8h	0,052

Source : OMS, 1999 et 2005

Les données présentées ci-dessous sont des moyennes des résultats des mesures de la qualité de l'air dans la zone du projet.

Tableau 22 : Résultats des anlyses des poussières/particule, gaz et composés organiques volatils (COV)

Paramètres mesurés	LIEU DE PRÉLÈVEMENT																		Moyennne
	Binguela	Ngoumou	Otele	Mom	Minka	Makak	menloh maloume	Eseka	ndog bessol	hikoa-malep	messondo	Sodibanga	Makondo	Edea	Loungahe	pitti	Dibamba	PK 254+200	Pk17	
PM2,5µm	106	104	155	137	456	415	237	391	184	102	188	259	263	301	210	179	190	366	166	232,05
PM10µm	216	263	234	205	125	271	107	197	166	276	205	175	212	260	176	142	136	209	192	198,26
COV(mg/m³)	1,36	0,52	1,44	1,37	1,25	1,29	0,57	1,22	0,14	0,15	1,16	0,16	0,26	1,14	0,20	0,42	0,16	1,59	0,74	0,79
CO_2(ppm)	551	593	529	556	548	845	543	545	555	558	569	591	606	606	581	622	610	642	656	595,05
HCHO	0,02	0,17	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
O_3	0,007	00	0,001	0,002	00	0,001	0,004	00	0,05	0,001	0,001	0,001	0,004	0,002	0,008	0,0036	0,002	0,0034	0,0026	0,005
NO_2	0,0021	0,0046	0,0093	0,0019	0,001	0,082	0,002	0,004	0,009	0,002	0,009	0,001	0,001	0,051	0,008	0,001	0,001	0,0039	0,0035	0,01
SO_2	0	0	0,001	0,003	0	0	0,001	0,005	0	0	0,001	0,003	0	0	0,003	0	0	0,004	0,0037	0,0013

Source : GEST, 2021

Les données du tableau montrent que sur l'ensemble de la zone d'étude, les valeurs moyennes minimales des particules pour les PM2.5 et PM10 sont largement supérieures aux valeurs seuils de la directive de l'OMS concernant la qualité de l'air. Ces resultats proviendraient en grande partie des combustibles domestiques solides, du trafic automobile, des activités agricoles observées dans la zone d'étude mais surtout du bois de chauffage.

La saturation de l'air en particules dans la zone proviendrait également des poussières. En effet, certaines gares sont situées à proximité des axes routiers non bitumés, ce qui constitu un facteur important de soulèvement des poussières aux passages des voitures et engins et dont de dégradation de la qualité de l'air. Il est à noter que les mesures ont été effectuées pendant la saison sèche, condition favorable au soulèvement des poussières. On a également pu observer le dégagement des fumées issues des vehicules, des motos et des engins susceptibles de polluer l'air. Le brouillard, une des caractéristiques de la saison sèche est également identifié comme facteur de dégradation de la qualité de l'air dans la zone. Les feux de brousse observés dans la zone rejettent également une quantité considérable de fumées dans la nature.

Selon la matrice de catégorisation des particules dans l'air, les éléments détectés pourraient provenir en fonction de tailles (2.5 µm et 10 µm) des poussières d'insectes, des bactéries, des fumées d'huile, impuretés normales dans l'air extérieur des aérosols atmosphériques caractérisés par des fines gouttelettes d'eau contenues dans l'air ambiant ; du brouillard, des poussières de fumées métallurgiques et poussières de ciments.

Les composés organiques volatiles (COV) regroupent une multitude de substances (butane, toluène, éthanol, acétone, benzène, etc.) La moyenne des COV présente une valeur modérée. Ce résultat serait dû soit aux gaz d'échapement des véhicules et engins, du tranport des hydrocarbures par train, mais surtout de la créosote contenue dans les traverses bois. On remarque une forte concentration en COV à Yaoundé (PK254). En effet la station de mesures est située en plein centre urbain où beaucoup d'activités sont pratiquées et divers mouvements des véhicules, engins et motos sont observés. Le formaldéhyde en proportion excellente est également un dérrivé de la créosote. Un taux élevé constituerait un danger pour la santé humaine.

Le taux de CO_2 est bon du fait de la faible activité anthropique et industrielle dans la zone. Les gaz O_3, NO_2 et SO_2 ont respectivement des moyennes de concentrations de 0,005 et de 0,01 et 0,001 ppm, valeurs qui sont inférieures à celles de l'OMS. Pour ces valeurs le temps d'exposition ne doit pas exceder 24h pour le NO_2 et le SO_2 et 8h pour le O_3. La réhabilitation de la ligne aura peu d'impact sur la qualité de l'air.

4.1.4.5. Ambiance sonore dans la zone du projet

La plupart des bruits environnementaux se composent d'un mélange complexe de nombreuses différentes fréquences. Ce qui nous emmène à dire qu'il existe dans la zone plusieurs sources de bruit au moment de décrire l'état de référence. Le niveau moyen maximum de bruit dans la zone d'influence du projet sera déterminé en dBA. Il est à noter que la mesure s'est faite de manière directe sans arrêter les sources de bruit pouvant faire monter le niveau des décibels. C'est pour cette raison que l'appareil mesure les maximums et les minimums. Les valeurs minimales sont globalement inférieures à la norme de l'OMS concernant les zones résidentielles. Les valeurs maximales sont quant à elles, inférieures au niveau acceptable pour les zones industrielles.

Afin d'évaluer le niveau de bruits dans la zone d'étude, trois stations de mesures ont été installées dans chaque gare dont une au centre d'un buffer de 100 m (gare) et deux en bordure sur un axe médiant dudit buffer).Les images ci-dessous illustrent les travaux de mesures du niveau sonore à Otélé et à Sodibanga.

Source : GEST, 2021

Photo 7: Mesure du niveau sonore à Otélé et à Sodibanga

Le tableau suivant indique les valeurs recommandées concernant les niveaux de bruit mesurés en plein air (OMS, 199926).

Tableau 23: Lignes directrices sur le niveau de bruit

Récepteur	Une heure LAeq (dBA)	
	De jour07h00 – 22h00	De nuit22h00 à 07h00
Résidentiel, institutionnel, éducatif	55	45
Industriel, commercial	70	70

Source : OMS, 1999

La norme camerounaise est de 85 dBA, au-delà de laquelle le temps d'exposition doit être surveillé. Les résultats des mesures de l'ambiance sonore dans la zone d'étude sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les données présentées constituées de moyennes des mesures.

Tableau 24: Résultats des mesures du niveau sonore

Lieu de prélèvement		Binguela	Ngoumou	Otelé	Mom	Minka	Makak	Menloh Maloume	Eseka	Ndogbessol	Hikoa-Malep	Messondo	Dibamba	Sodibanga	Makondo	Edea	Loungahe	Pitti	Pk 254+200	Pk 17	Moyenne
Bruit	Max (dBA)	57	69,7	66,3	55,5	66,4	71,3	92,8	69,3	58,1	73,6	63,9	60,6	74	77,2	73,7	57	56,1	78,3	65.1	67,8
	Min (dBA)	23	56,1	57,5	24,2	28,6	58,6	70	61,9	22,9	23,5	62,0	51,7	28,7	71,4	66,8	23,9	21,1	56,7	32.9	44,9

Source : GEST, 2021

Légende : en rouge les valeurs supérieures à 70 dBA, en jaune les valeurs comprises entre 55 et 70 dBA et en vert les valeurs inférieures à 55 dBA.

Légende :		
Bon	Médiocre/Moyen	Mauvais
Valeurs inférieures à 55 Dba	Valeurs entre 55 et 85 dBA	Valeurs supérieures à 85dBA

26 Organisation mondiale de la santé OMS. (1999).

La plupart des bruits environnementaux se composent d'un mélange complexe de nombreuses et différentes fréquences. Ce qui nous emmène à dire qu'il existe dans la zone plusieurs sources de bruit, même si ces bruits ne sont pas de nature à causer des dommages.

La zone élargie du projet se situe en zone rurale. Les bruits de fond sont dominés par les sons de la nature, des motocyclettes, deqs engins à moteur et des voitures. Les valeurs minimales de bruit ambiant ont globalement varié entre (22,9 et 71,4 dBA) et les maximales entre (55,5 et 92,8dBA). La valeur de 92,8 dBA a été enregistrée à Menloh Meloumé lors du passage du train. Pour cette valeur le temps d'exposition doit être surveillé. De manière générale, les niveaux sonores sont caractéristiques du milieu rural. Ils sont quelque fois perturbés d'une part par les travaux et d'autre part, par le bruit du vent, le ronflement des véhicules et les klaxons.

4.1.4.6. Ambiance vibratoire

Les vibrations sont les oscillations mécaniques d'un objet près de son point d'équilibre. Elles peuvent être régulières ou aléatoires. L'étude des effets des vibrations sur la santé fait appel à la mesure des « ondes de compression» globales qui sont générées par la structure ou l'équipement vibrant. Les termes utilisés pour décrire la vibration d'un objet sont la fréquence, l'amplitude et l'accélération. Le nombre de cycles effectués par un objet vibrant pendant une seconde est appelé sa fréquence. L'accélération est une grandeur qui indique dans quelle mesure la vitesse varie en fonction du temps. Elle s'exprime en mètres par seconde carrée (m/s²). L'accélération passe de zéro à une valeur maximale pendant chaque cycle de vibration. Elle augmente à mesure que l'objet s'approche de la position fixe qu'il occuperait en l'absence de vibration.

Les vibrations issues du trafic ferroviaire dans les bâtiments sont un sujet de préoccupation grandissant en termes d'impact environnemental. En effet, même si leur nombre reste encore limité, de plus en plus des riverains se disent exposés. Bien que, contrairement au bruit, aucune législation n'existe limitant l'exposition aux vibrations. Les vibrations ressenties par les riverains dépendent de l'interaction entre le véhicule et la voie pilotée par le comportement dynamique de ces deux systèmes, de la nature du sol/sous-sol et de la propension à propager certains types d'onde et du bâtiment lui-même. (Norme ISO 2631-1; 1997). Lors de notre passage, les localités les plus exposées aux vibrations le long de la ligne sont: Mom, Otélé, Minka, Makak, Edéa, Eseka, Yaoundé (PK254), Douala (PK17) du fait de la forte concentration des bâtis autour des gars et le long du rail.

Pour les vibrations du corps entier, deux valeurs réglementaires sont défnies concernantl'accélération d'exposition personnelle journalière A (8) par le décret 2005-746 du 4 juillet 2005. La première valeur, 0,5 m/s²correspond au déclenchementd'une action de prévention : l'employeur doit contrôler et réduire les risques chez lestravailleurs. La seconde valeur, 1,15 m/s², correspond à la valeur limite d'exposition au-delà de laquelle les travailleursne doivent en aucun cas êtreexposés (EN ISO 20643: 2005). Les vibrations ont été mesurées à l'aide d'un appareil appelé Vibromètre VOLTCRAFT. Les images ci-dessous présentent quelques facettes des travaux de mesure du niveau de vibration à Obobogo et à Makondo.

Source : GEST, 2021

Photo 8: Mesure du niveau de vibrations à Makondo et à Obobogo

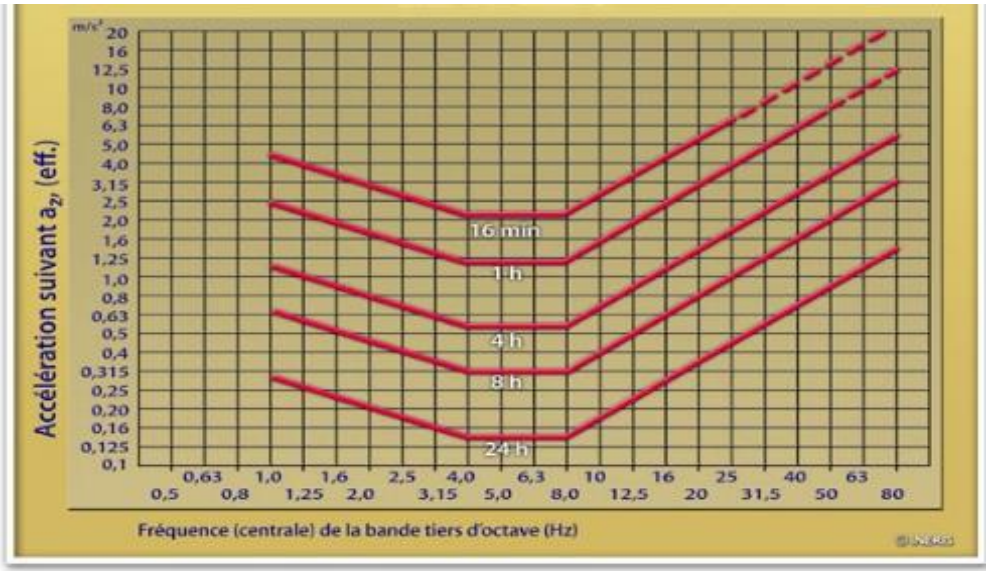
Les mesures ont été effectuées sur plusieurs points et ont conduit aux résultats présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 25: Résultats des mesures du niveau de vibration

Points des mesures	Coordonnée		Vitesse	Accélération	Fréquence en Hz
Binguela	N	E	0,08 mm/s	0,1 m/s2	0,044
	767117	415008			
Ngoumou	N	E	0,12 mm/s	0,2 m/s2	0,078
	755164	397243			
Otelé	N	E	0,7 mm/s	0,2 m/s2	0,034
	749460	397316			
Mom	N	E	0,7 mm/s	0,4 m/s2	0,020
	742166	398095			
Minka	N	E	0,9 mm/s	0,2m/s2	0,29
	735562	393332			
Makak	N	E	0,7 mm/s	0,1 m/s2	0,022
	725853	392369			
Menloh Maloume	N	E	1,2 mm/s	0,4 m/s2	0,65
	710961	395080			
Eseka	N	E	0,4 mm/s	0,1 m/s2	0,011
	696913	402819			
Ndogbessol	N	E	0,1 mm/s	0,2 m/s2	0,012
	673514	405426			
Hikoa-Malep	N	E	0,04 mm/s	0,2 m/s2	0,041
	679803	406510			
Messondo	N	E	0,8 mm/s	0,4 m/s2	0,059
	661121	408296			
Dibamba	N	E	0,02 mm/s	0,03 m/s2	0,01
	592285	447410			
Sodibanga	N	E	0,03 mm/s	0,01 m/s2	0,02 mm
	653762	408274			
Makondo	N	E	0,04 mm/s	0,2 m/s2	0,035 mm
	639881	415689			
Edea	N		0, 4 mm/s	0,08 m/s2	0,1 mm
	625677	419678			
Loungahe	N	E	0,01 mm/s	0,1 m/s2	0,01 mm
	622275	430884			
Pitti	N	EE	0,02 mm/s	0,3 m/s2	0,021 mm
	605240	445417			
PK 254+200	N	E	1 mm/s	0,2 m/s2	0,032 mm
	776395	420901			
PK 17	N	E	0,3 mm/s	0,2 m/s2	0,014mm
	591105	446047			

Source : GEST, 2021

La figure ci-dessous permet une visualisation du temps d'exposition aux vibrations



(Norme ISO 2631-1,1999)

Figure 25: Réseaux de pondération en fréquence

Lors de notre campagne de mesure, les vibrations maximales étaient enregistrées à la gare de Menloh Maloume avec une accélération maximale de 0,4m/s², une fréquence maximale de 0,65Hz et une vitesse maximale de 1,2mm/s. Pour ces valeurs, le temps d'exposition ne devrait pas excèder 6h. Ddans notre contexe ces valeurs ne présente aucun danger puisque les vibrations sont ponctuelles en raison du temps réduit du passage du train.

4.1.5. Risques naturels

En moyenne, 2,5 millions[27] de coups de foudre s'abattent sur le Cameroun chaque année. Elles peuvent avoir des effets directs sur les infrastructures électriques du projet en les détruisant par une montée en potentiel ou un amorçage (arc électrique).

4.2. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE

4.2.1. Végétation et flore

4.2.1.1. Aires protégées

Deux aires protégées se trouvent dans la zone d'étude (zone difffuse). Il s'agit de la réserve de faune du lac Ossa et du parc national de Douala-Edéa. Le tableau ci-dessous présente la liste de quelques aires protégées de la zone d'étude.

Tableau 26 : Liste des aires protégées dans la zone d'étude

Type de zone	Description	Nom ou n°	Superficie (ha)	Distance par rapport à la voie ferrée
Aire protégée de la faune	Parc National (En cours de création)	Ebo	141 706	17 km
	Parc National	Lac Ossa	4 000	5 km
		Edéa-Douala	272 600	22 km

Source : MINFOF, 2016

27 Yoppa L. (2010).

Ces aires protégées sont hors de la zone d'impact direct. Les activités du Projet n'auront donc pas d'impact direct sur les habitats présents dans ces zones. Les impacts indirects sur les espèces (notamment circulation de la faune aviaire) sont considérés comme non significatifs.

4.2.1.1.1 Réserve de Faune du lac Ossa

Avec l'action des braconniers et des populations, l'habitat naturel de la faune disparaît peu à peu dans les forêts, conduisant ainsi à la disparition des espèces y habitant. Néanmoins, on retrouve encore dans la réserve de faune du Lac Ossa dans la commune de Dizangue quelques espèces faunistiques terrestres et aquatiques dont le Lamantin (Trichechus senegalensis). Les principales menaces sur la faune sont: le braconnage, l'augmentation rapide des populations et, la recherche des espaces habitables et des espaces pour l'alimentation des populations. Par ailleurs, il faut relever que l'extension des agro-industries représente la principale menace sur la faune du milieu. Il est important de relever la présence de deux espèces patrimoniales que sont le chimpanzé et le Lamantin. Cette dernière est particulièrement menacée par le braconnage, les activités anthropiques et l'extension des agro-industries (Nishiwaki et al., 1982, Powell, 1996, Che, 2010, Kamla, 2011 et Ngafack, 2014).

4.2.1.1.2 Parc national de Douala-Edéa

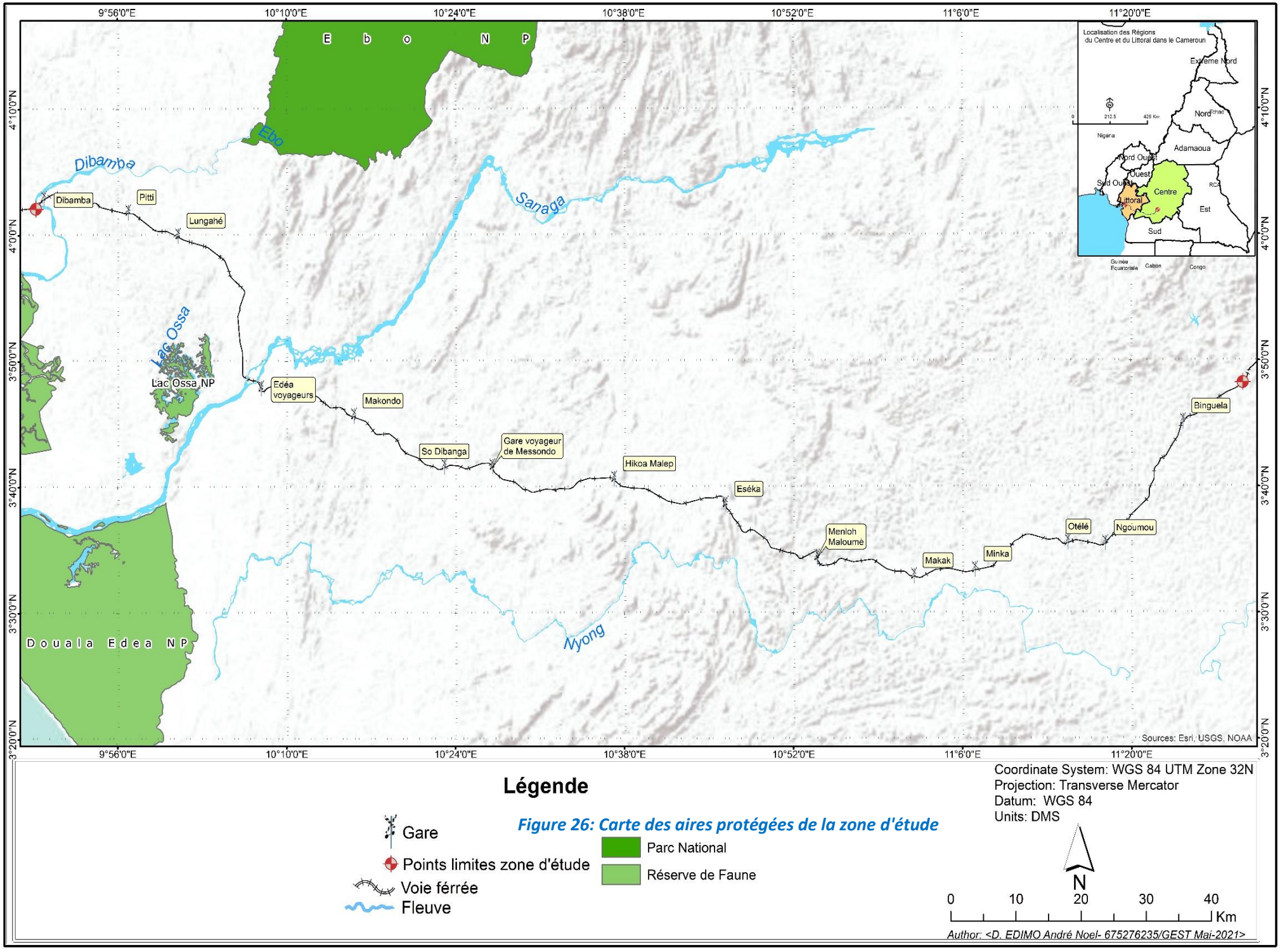
Bien que relativement éloignée de la zone d'influence directe du projet de renouvellement de la ligne ferroviaire, la réserve de Douala-Edéa est riche en faune. Selon Fomete Nembot et Tchanou (1998), les singes arboricoles, typiques de la forêt africaine, sont bien représentés. Plusieurs espèces ou sous-espèces de primates trouvent la limite septentrionale de leur répartition au niveau de la Sanaga (Cercopitecus nictitans, Colobus satanas, Cercopitecus pogonias grayi). La Sanaga constitue également la limite Sud de distribution pour certaines espèces de l'Afrique de l'Ouest (Cercopithecus nictitans martini, C. erythrotis camerunensis, C. pogonias pogonias).

La prépondérance des zones dites marécageuses ne favorise pas l'installation des primates terrestres. Le chimpanzé (Pan troglodytes) est présent mais rare. Le mandrill (Mandrillus sphinx) et le gorille (Gorilla gorilla) semblent être absents. La présence de plusieurs espèces de mammifères menacées est signalée dans la réserve. Il s'agit de certaines espèces assez répandues mais menacées comme l'éléphant (Loxodonta africana cyclotis) et le lamantin (Trichechus senegalensis). En 1980 existait encore une population considérable d'éléphants surtout dans les forêts marécageuses côtières. Mais il est vraisemblable qu'elle ait été décimée à ce jour. La réserve héberge également une espèce de primate endémique à la partie Sud de la forêt camerouno-gabonaise : le Colobus satanas.

4.2.1.1.3 Parc national d'Ebo

Le Parc National d'Ebo (en cours de création) est situé à une quarantaine de kilomètres au nord de la ligne. La forêt d'Ebo est l'une des plus vastes étendues de forêt sempervirente submontagnarde ou de basse altitude subsistant au Nord du fleuve Sanaga (EIES, 2010). Sa faune et sa flore sont très riches. Par l'avis n°19/AP/MINFOF/SG/DFAP, le gouvernement du Cameroun a proposé en 2006 de déclarer d'utilité publique une partie de la forêt d'une surface de 141 700 ha, en vue de l'utiliser comme parc national, avec l'assistance technique du Programme des Forêts Côtières du WWF Cameroun. Ce projet est actuellement en cours de négociation.

La figgure ci-dessous présente la carte des aires protégées de la zone d'étude.



Légende

- Gare
- Points limites zone d'étude
- Voie férrée
- Fleuve
- Parc National
- Réserve de Faune

Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

N

0 10 20 30 40 Km

Figure 26: Carte des aires protégées de la zone d'étude

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Mai-2021>

4.2.2. Habitats et flore

4.2.2.1. Présentation des grandes formations végétales/habitats naturels

Les habitats naturels et la flore varient relativement d'un tronçon à l'autre. Cette variabilité de la biodiversité floristique s'explique par des caractéristiques édapho-climatiques et les perturbations d'origine anthropique (construction des habitations, agriculture, exploitation forestière, pollution, etc…).

4.2.2.1.1. Végétation rudérale

Cette formation se développe le long de la ligne ferroviaire et des alentours des habitations. Ecologiquement, cette elle colonise des habitats diversifiés (passages à niveau et les bordures de la ligne ferroviaire. Les espèces dominantes observées sont *Panicum maximum* et *Sporobolus pyramidalis* entre Douala et Edéa. Elles montrent une préférence pour les sols caillouteux. Entre Edéa et Eséka, les espèces les plus fréquentes sont : *Panicum maximum, Pennisetum purpureum, Sporobolus pyramidalis, Vernonia cineria*, etc. Au niveau des habitations, cette flore rudérale vit en communauté avec les espèces fruitières communes à d'autres points d'inventaire. Les espèces les plus abondantes sont le corossolier, le manguier, le cocotier, le bananier plantain, le safoutier, etc… qui ont une préférence pour les sols de terre ferme. Tandis qu'entre Eséka-Ngoumou, la flore représentative est constituée d'*Ageratum conyzoides, Eleusine indica, Cynodon dactylon, Drymaria cordata* et *Sida alba.* Les gares d'Otélé et de Ngoumou abritent essentiellement une végétation rudérale. Au niveau du front de la gare de Ngoumou s'observe tout de même un fourré arbustif qui est dominé par *Elaeis guineensis, Morinda lucida* et *Psidium gojava.* La photo ci-dessous présente une vue de la végétation rudérale bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa.

Source : GEST, 2020

Photo 9: Végétation rudérale bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa

Les gares abritent les espèces rudérales qui bordent les rails. La végétation des alentours des bâtiments est composée par les espèces comme *Ageratum conyzoides, Eleusine indica, Panicum maximum* et *Sporobolus pyramidalis*.

4.2.2.1.2. Fourré arbustif

Cet habitat correspond à une végétation peu dense et floristiquement constitué de *Albizia zygia, Alchornea cordifolia, Morinda lucida* et *Voacanga africana* qui sont des arbustes indiquant la reconstitution forestière. Ces espèces arbustives se développent sur un versant qui subit la pression de l'érosion pluviale. Elle est visible entre Douala et Edéa. Entre Edéa et Eséka elle est dense et dominée par : *Alchornea cordifolia, Albizia adianthifolia, Anthocleista schweinfurthii, Celtis zenkeri,*

Harungana madagascariensis, *Macaranga assas* et *Morinda lucida*. Des espèces nitrophiles post-culturales et héliophiles telles que: *Albizia zygia, Chromolaena odorata, Combretum sp*., *Costus afer, Tabernaemontana crassa* et *Trema orientalis* sont également observées. Les alentours de passage à niveau sont aussi occupés par des fourrés arbustifs relativement denses dominés par *Albizia adiantifolia, Alchornea cordifolia, Macaranga assas* et *Tabernaemontana crassa* qui sont de hauteur faible. A la lisière de ces fourrés arbustifs se trouve une strate herbacée dominée par *Panicum maximum* lorsqu'on est entre Eséka et Ngoumou telles que l'illustrent les vues ci-dessous.

Source : GEST, 2020

Photo 10 : Quelques vues deFourrés arbustifs denses bordant le passage à niveau sur le tronçon Eséka-Ngoumou

Source : GEST, 2020

Photo 11: Fourré arbustif bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa.

Certaines gares comme celle de Binguéla, de Menloh-Maloume abritent des fourrés arbustifs peu denses dont les espèces dominantes sont *Alchornea cordifolia*, *Harungana madagascariensis, Albizia adiantifolia, Bridelia micrantha, Ficus exasperata* et *Polycias fulva.*et *Macaranga assas*.

4.2.2.1.3. Forêt de mangrove

Cette forêt de mangrove à *Rhizophora racemosa* est dégradée par diverses activités anthropiques (extraction de sable, agriculture, construction des maisons d'habitation, prélèvement du bois-énergie, etc.). La formation végétale du front de mangrove est essentiellement constituée par *Alchornea cordifolia, Acrosticum aureum* et *Rhizophora racemosa*. Deux espèces pionnières compagnes sont également présentes : *Echinochloa pyramidalis* et *Pycreus lanceolatus*. Dans l'arrière mangrove, on a un fourré arbustif dense dominé par *Anthocleista schweinfurthii* et *Hallea stipulosa*.

Source : GEST, 2020

Photo 12: Forêt de mangrove bordant la ligne ferroviaire sur le tronçon Douala-Edéa.

4.2.2.1.4. Forêt marécageuse

Elle s'observe en bordure directe du fleuve de la Dibamba, cette forêt marécageuse périodiquement inondée se caractérise par la présence de *Alchornea cordifolia, Anthocleista schweinfurthii* et Hallea stipulosa. On y observe aussi par endroit *Macaranga sp*. et *Tabernaemonta crassa* ainsi que *Cyrtosperma senegalense* qui forme des touffes denses. Ces conditions écologiques favorisent l'installation d'une diversité des communautés animales tant terrestres qu'aviaires. Entre Edéa et Eséka, on observe une forêt marécageuse dégradée se développant sur station accidentée, elle se singularise par la dominance de *Lophira alata (Azobé) et Uapaca guineensis (Rikio. Les espèces compagnes concernent Anthocleista schweinfurthi, Hallea stipulosa, Musanga cecropioides, Pycnanthus angolensis, Sterculia sp*., aux caractéristiques dendrométriques (H< 15 m et Circonférence 10-40 cm) globalement faibles. Cette caractéristique traduit un peuplement végétal en pleine reconstitution.

4.2.2.1.5. Forêt ripicole dégradée à Lophira

Visible entre Douala et Edéa, elle se caractérise par la dominance de *Lophira alata*. Les autres espèces qui se trouvent dans ces marécages concernent *Anthocleista schweinfurthii, Elaeis guineensis* et *Hallea stipulosa*. Cet habitat est dégradé du fait de l'exploitation irrationnelle du bois à laquelle il faut ajouter la nature instable du sol abritant cette flore. Entre Edéa et Eséka cette formation estest composée de *Albizia adianthifolia* (Mimosacées), *Alstonia boonei* (Apocynacées), *Lophira alata* (Ochnacées), *Piptadeniastrum africanum* (Mimosacées), *Pycnanthus angolensis* (Myristicacées), et *Uapaca guineensis* (Euphorbiacées). Entre Eséka et Ngoumou elle est dégradée par les activités d'exploitation forestière. Les espèces dominantes sont alors constituées de : *Macaranga assas, Pandanus candelabrum, Pseudospondias microcarpa* et *Uapaca guineensis* qui sont des ligneux caractéristiques des forêts ripicoles. Il est important de souligner l'existence d'une végétation aquatique d'eau douce dominée par les Cypéracées et Poacées dans ces mêmes formations végétales.

4.2.2.1.6. Forêt secondaire jeune

Cette formation végétale observée entre Douala et Edéa se caractérise par une importante croissance d'individus de petits diamètres. Ce sont essentiellement les Mimosacées qui dominent dans ce peuplement végétal. Les espèces les plus représentées sont *Albizia adianthifolia, Albizia glaberrima, Albizia zygia, Celtis zenkeri* et *Pterocarpus soyauxii*. Dans le sous-bois se rencontrent électivement *Chromolaena odorata* et *Scleria barteri* qui sont des espèces herbacées envahissantes. La végétation

de l'arrière de la gare de Hikoa-Malep est une forêt secondaire abritant les espèces à petits diamètre. On peut citer l'*Alstonia boonei, Lophira alata, Miletia laurentii, Piptadeniastrum africanum*, etc.

4.2.2.1.7. Formations végétales aquatiques dégradées

Le tronçon Douala-Edéa abrite une végétation aquatique d'eau douce dégradée qui est dominée par deux espèces qui sont : *Alchornea cordifolia* et *Nephrolepis bisserata* (fougère envahissantes). Les espèces compagnes concernent *Anthocleista schweinfurthi, Elaeis guineensisi, Hallea stipulosa* et *Musanga cecropioides*. Sur le tronçon Edéa-Eséka, il s'agit d'une formation végétale herbeuse d'eau douce se développant le long d'un cours d'eau. Les espèces dominantes sont *Acroceras zizanoides, Ageratum conyzoides, Costus afer, Cyperus difformis, Rhynchospora corymbosa*, etc.

4.2.2.1.8. Palmeraies et cocoteraies

Des palmeraies et cocoteraie ont été observées le long de la voie ferrée entre Douala et Edéa et à Makondo. Elles sont de grande étendue. Elles sont le moteur des activités socio-économiques des populations locales. Dans ce peuplement végétal dominé par le palmier à huile, s'observe aussi des espèces fruitières alimentaires : Avocatier, Goyavier, Manguier et Safoutier. Les autres espèces spontanées recensées concernent *Alchornea cordifolia, Harungana madagascariensis, Musanga cecropioides* et *Rauwolfia vomitoria* qui constituent la strate arbustive. Les espèces herbacées qui ceinturent la palmeraie sont *Chromolaena odorata* et *Panicum maximum*.

Source : GEST, 2020

Photo 13 : Quelques vues des palmeraies villageoises observées entre Douala et Edéa ainsi qu'à Makondo.

4.2.2.1.9. Raphiales

Des raphiales sont observées entre Edéa et Eséka. Elles sont parfois dégradées par l'exploitation forestière et piscicole. Parmi les espèces dominantes figurent *Raphia membilensis, Spathodea campanulata* et *Sterculia tragacanta* qui sont des espèces ligneuses. Les arbustes sont essentiellement représentés par *Alchornea cordifolia* et *Macaranga assas*. On observe aussi une végétation herbacée caractéristique des zones hydromorphes. Les espèces les plus remarquables sont *Cyperus difformis, Pennisetum purpureum* et *Rhynchospora corymbosa*. Le tronçon Eséka-Ngoumou présente également quelques raphiales dégradéees. Les espèces dominantes de cette formation végétale sont *Anthocleista schweinfurthii, Musanga cecropioides* et *Uapaca guineensis* aux caractéristiques biométriques (hauteur < 10 m et circonférence < 50 cm) relativement faibles. Par endroit, la strate herbacée est dominée par Cyéracées au rang desquelles figurent *Cyperus logibracteatus, Fuirena umbellata* et *Rhynchospora corymbosa*. Entre Noumou et Yaoundé, un point a été identifié. Il correspond à une raphiale dégradée par les activités agricoles. Les espèces dominantes sont *Anthocleista schweinfurthii, Macaranga assas* et *Raphia membilensis* qui sont des arbustes.

4.2.2.1.10. Terrains nus

Dans le contexte de cette étude, le terrain nu correspond aux points d'observation floristique pour lesquels la végétation dominante est constituée d'espèces rudérales. Celles représentant un recouvrement important aux alentours des gares de Messondo et de Makak sont *Desmodium adsendens, Panicum maximum, Vernonia cineria, Zehnaria scabra*, etc. Les passages à niveau très fréquentés par les populations riveraines constituent des terrains nus. Les vestiges de végétation sont représentés par les espèces rudérales qui entourent l'ouvrage de franchissement de part et d'autre. Les espèces les plus caractéristiques sont *Panicum maximum, Sida alba* et *Zehnaria scabra*. Les alentours des habitations identifiées sont bordés par les espèces fruitières plantées comme l'avocatier, le manguier, le safoutier, etc...

Source : GEST, 2020

Photo 14 : Quelques vues de terrains nus au point d'échantillonnage de la gare de Messondo

4.2.2.1.11. Tissu urbain dense et forêt dégradée

Les gares d'Eséka, de Makak, Edéa, Ngoumou sont des tissus urbains denses et est donc par ricochet des agglomérations importantes en comparaison des autres localités traversées par le rail. Les formations végétales diffèrent en fonction des points d'observation floristique. Ainsi, les fronts des gares et les environs des rails sont occupés par une végétation herbacée dominée par *Axonopuscompressus* et *Mimosa pudica*. Les alentours des gares sont bordés par les espèces ornementales exotiques essentiellement *Terminalia mentaly*. Enfin les alentours des habitations sont occupés par les espèces fruitières (avocatier, manguier, goyavier, etc.) et quelques espèces forestières à savoir *Alstoniaboonei* et *Milicia excelsa*. La végétation de l'arrière de ces bâtiments est dominée par les Cypéracées telles que *Cyperus difformis, Fimbristylis littoralis, Mariscus alternifolius* et *Pycreus lanceolatus* qui se développent autour des flaques d'eau.

4.2.2.1.12. Habitations denses

Les zones de forte agglomération comme Edéa, Eséka, Yaoundé se singularisant par la présence des résidences (immeubles ou groupes d'habitations), la végétation est rare mais toute fois on observe quelques touffes de *Panicummaximum* et des espèces ornementales ainsi que des espèces fruitières comestibles aux alentours des cases.

4.2.2.1.13. Forêt secondaire mature

La forêt secondaire mature est observée à ce point d'observation floristique est un complexe de petites et moyennes tiges d'essences forestières. Les principales espèces forestières formant la strate arborescente concernent *Albizia adianthifolia* (Mimosacées), *Alstonia boonei* (Apocynacées), *Ceiba pentandr*a (Bombacacées) et *Piptadeniastrum africanum* (Mimosacées). Ces arbres présentent les caractéristiques biométriques significatives (hauteur > 25 m ; diamètre dépassant 90 cm). Le sous-bois

peu dense et lianescent est occupé par *Alchornea cordifolia* (Euphorbiacées), *Myrianthus arboreus* (Cecropiacées) et *Trema orientalis* (Ulmacées) représentant la strate arbustive. Par endroit, on peut observer une imposante strate herbacée dominée par *Chromolaena odorata* et *Panicum maximum.* Elle se rencontre aussi dans les zones les plus accidentées du tronçon Eséka-Ngoumou.

La densité moyenne des arbres est inférieure à celle des forêts de terre ferme. Les espèces les plus représentatives de ce sont *Lophira alata* et *Pycnanthus angolensis* aux caractéristiques biométriques importantes. La state arbustive est dominée par *Anthocleista schweinfurthii*, *Elaeis guineensis, Morinda lucida, Musanga cecropides* et *Oncoba sp*. Cette formation végétale est très souvent perturbée par les activités agricoles et l'exploitation illégale des ressources forestières. Elle est constituée d'une exceptionnelle richesse d'espèces de gros diamètre qui sont *Amphimas ferrugineus, Ceiba pentandra, Pycnanthus angolensis* et *Triplochiton scleroxylon entre Eséka et Ngoumou.* La strate arbustive est très peu dense et essentiellement représentée par les Mimosacées. La strate herbacée est dominée par *Chromolaena odorata* qui est une espèce envahissante. Les touffes de cette espèce bordent la voie ferrée à ce point d'observation floristique.

4.2.2.1.15. Forêt dense dégradée et plantations

Il s'agit d'une mosaïque constituée par la forêt dense dégradée et les plantations de bananiers plantains qu'on rencontre entre Ngoumou et Yaoundé. Les espèces forestières dominantes sont *Alstonia boonei, Ceiba pentandra, Distemonanthus bentamianus* et *Pycnanthus angolensis*. Ces espèces ont des caractéristiques dendrométriques (hauteur > 20 m circonférence ≥ 100 cm) significatives. La strate arbustive est surtout constituée par le palmier à huile. La lisière de cette formation forestière est occupée par la végétation rudérale bordant directement la ligne ferroviaire.

4.2.3. Résultats des inventaires sur la flore

Le nombre d'espèces végétales varie d'un tronçon à l'autre et d'un canton à l'autre dans la zone d'influence directe du projet de réhabilitation de la ligne ferroviaire de Yaoundé – Douala.

4.2.3.1. Tronçon Douala-Edéa

Au total, 97 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Douala-Edéa. Le P3 correspondant au fleuve Dibamba est le riche en espèces végétales. Ce résultat s'explique par la diversité d'habitats naturels observés sur ce point d'échantillonnage. En effet le point d'observation floristique concentre les habitats naturels qui vont de la mangrove à la forêt marécageuse. Les résultats indiquent par ailleurs que l'essentiel de la biodiversité floristique (43,30 % d'espèces) du tronçon Douala-Edéa se trouve sur le canton allant du fleuve Dibamba à la gare de Dibamba. Ce canton doit donc à ce titre faire l'objet d'une attention particulière lors de l'exécution des travaux de réhabilitation de la ligne ferroviaire sous étude.

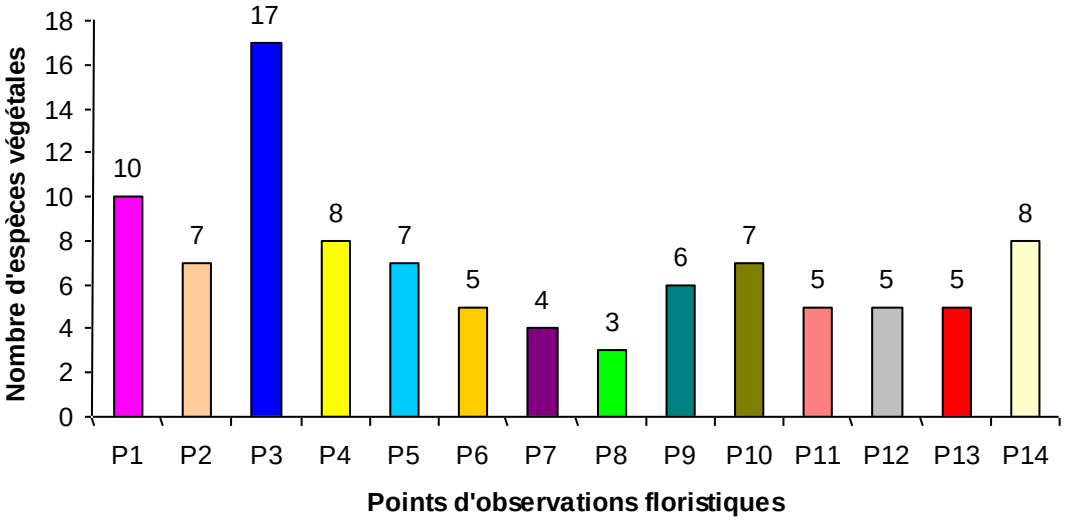


Figure 27: Représentation de la richesse floristique le long du tronçon de ligne ferroviaire Douala-Edéa

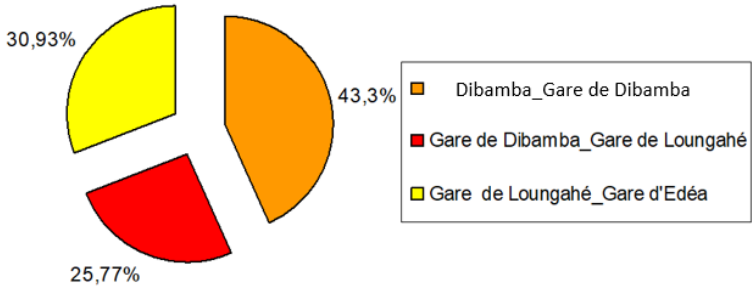


Figure 28: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Douala-Edéa

4.2.3.2. Tronçon Edéa-Eséka

Au total, 121 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Edéa-Eséka de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé. Cette richesse floristique relativement plus significative s'explique par le fait que le tronçon Edéa-Eséka traverse tour à tour la forêt littorale et la forêt dense semi caducifoliée reconnue riche en espèces forestières (Letouzey, 1985). La proportion la plus élevée de la composition floristique (soit 46,29 % d'espèces végétales) est obtenue sur le canton allant de la Gare de Makondo à la Gare de Messondo qui correspondrait à la zone de transition forêt littorale/forêt dense humide semi caducifoliée. Ce canton présente donc un enjeu élevé. Ces résultats corroborent ceux Angoni et al, 2018 et Nanga Nga et al, 2016.

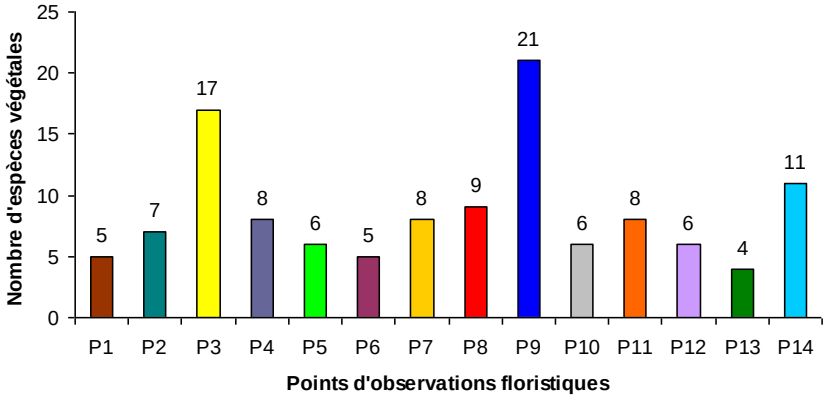


Figure 29: Représentation de la richesse floristique le long du tronçon de ligne ferroviaire Edéa-Eséka

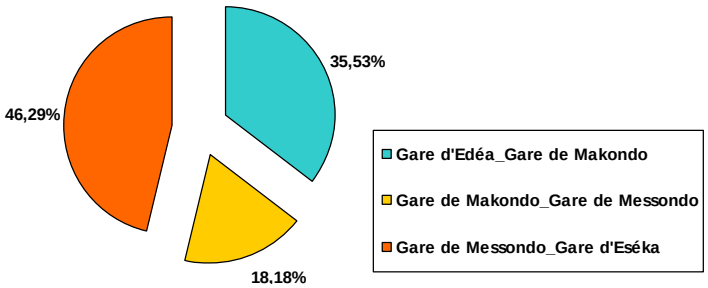


Figure 30: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Edéa-Eséka

4.2.3.3. Tronçon Eséka-Ngoumou

Au total, 111 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Eséka-Ngoumou de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé. Ce tronçon traverse essentiellement la forêt dense semi caducifoliée à Sterculiacées et à Ulmacées (Letouzey, 1985). Dans la présente étude environnementale, seules les forêts secondaires matures et les forêts ripicoles dégradées concentrent un nombre d'espèces végétales élevées. La proportion d'espèces (35,13 %) est plus élevée dans le canton Gare de Menloh-Maloume_Gare de Makak.

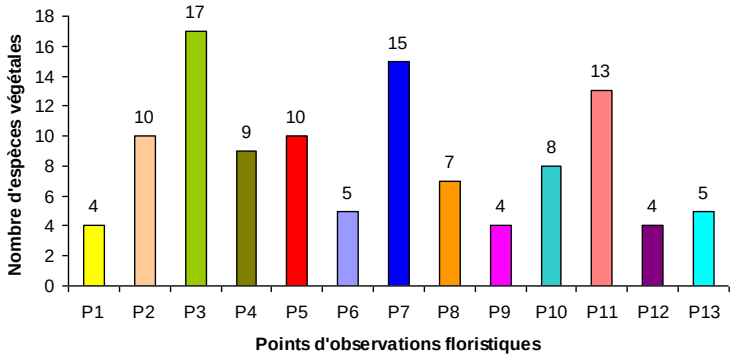


Figure 31 : Représentation de la richesse floristique le long du tronçon ligne de ferroviaire Eséka-Ngoumou

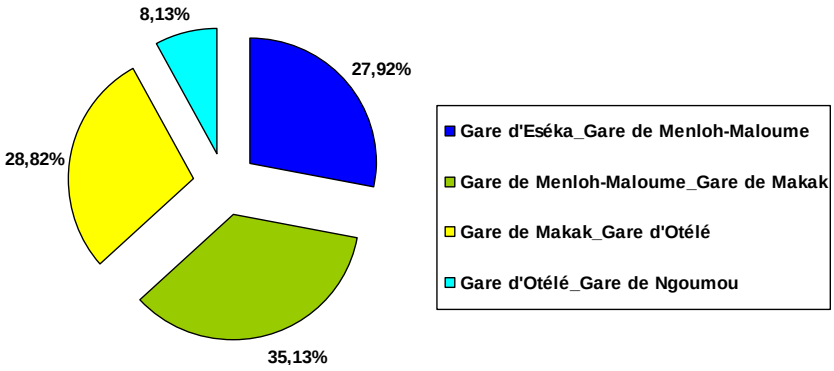


Figure 32: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Eséka-Ngoumou

4.2.3.4. Tronçon Ngoumou-Yaoundé

Au total, 69 espèces végétales ont été recensées sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé de la ligne ferroviaire de Douala-Yaoundé. Ce tronçon est relativement le plus pauvre floristiquement à cause la dégradation prononcée du couvert végétale pour des raisons agricoles et de construction des maisons d'habitations. Toutefois, le tronçon Gare de Ngoumou_Gare de Binguéla concentre une proportion

importante d'espèces végétales. Ces espèces se développent pour la plupart dans les forêts secondaires et raphiales bordant la ligne ferroviaire.

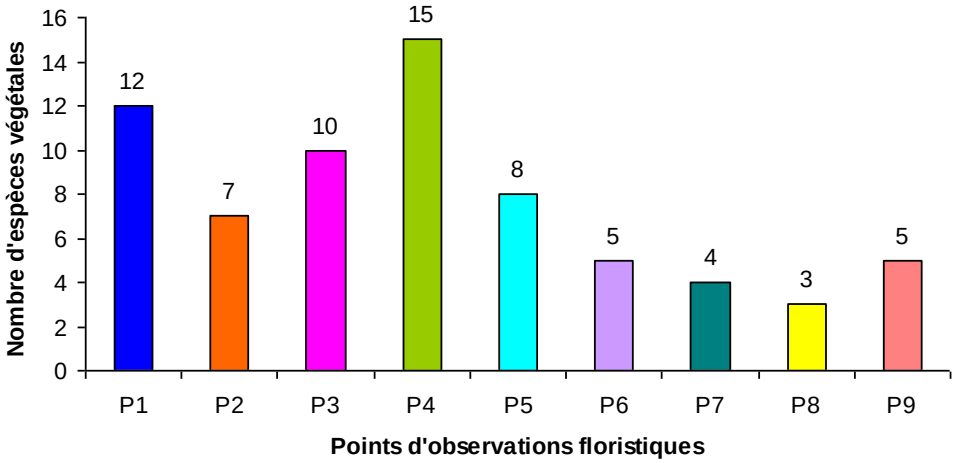


Figure 33: Représentation de la richesse floristique le long du tronçon de ligne ferroviaire Ngoumou-Yaoundé

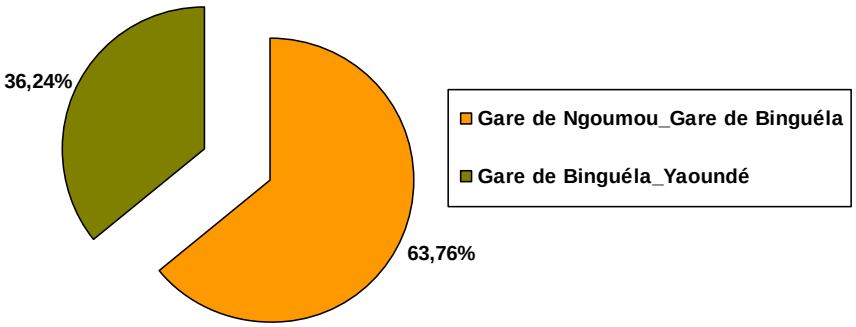


Figure 34: Proportions d'espèces végétales sur le tronçon de ligne ferroviaire Ngoumou-Yaoundé

4.2.3.5. Espèces patrimoniales

Les espèces patrimoniales recensées dans les différents tronçons de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé sont consignées dans le tableau ci-après.

Tableau 27: Espèces à statut de conservation défavorable (GEST,2020)

Tronçons	Cantons	Espèces patrimoniales	Statut IUCN
Douala-Edéa	-Gare de Japoma_Gare de Dibamba -Gare de Dibamba_Gare de Loungahé	*Lophira alata* ou Azobé	Vulnérable
Edéa-Eséka	Gare de Messondo_Gare d'Eséka	*Milicia excelsa* ou Iroko	Préoccupation mineure
Eséka-Ngoumou	Gare d'Eséka_Gare Menloh_Maloume	*Nauclea diderrichii* ou Akondok	Vulnérable
		Milicia excelsa ou Iroko	Préoccupation mineure
Ngoumou-Yaoundé	Gare de Ngoumou_Gare de Binguéla	*Triplochiton scleroxylon* ou Ayous ou Samba	Vulnérable

4.2.3.6. Pressions humaines observées

La présente étude environnementale a recensé deux types de pressions anthropiques le long de la ligne ferroviaire de Douala-Yaoundé :

- une première pression anthropique commune à tous les tronçons est la dégradation du couvert pour des fins agricoles. Cette dégradation du couvert végétal pour des raisons agricoles est plus aigüe sur les tronçons Douala-Edéa et Ngoumou-Yaoundé pour lesquels les cultures ont été observées à proximité de la ligne ferroviaire.
- la seconde pression anthropique est relative au développement urbain. Cette pression anthropique est importante sur les tronçons Douala-Edéa et Ngoumou-Yaoundé du fait de la forte démographie.

4.2.3.7. . Synthèse sur les enjeux floristiques

La zone d'influence directe du projet n'abrite pas des quantités significatives d'espèces rares. Malgré l'existence de certaines espèces végétales rares ou vulnérables (Akondok, Ayous, Azobé, Iroko), l'enjeu relatif à la conservation d'espèces végétales patrimoniales reste modéré et le projet ne menace pas de manière significative la présence d'espèces menacées dans la zone d'étude.

4.2.4. Faune

4.2.4.1.. Faune terrestre

La surexploitation de la faune et le braconnage commercial menacent la biodiversité mammalienne dans la zone du projet. Le deuxième facteur est le bruit des moteurs des locomotives qui a conduit à l'éloignement de la faune mammalienne.

4.2.4.1.1 . Tronçon Douala-Edéa

✓ **Résultats des enquêtes auprès des riverains**

Les personnes interrogées lors des enquêtes ethnozoologiques ont indiqué la présence potentielle des espèces patrimoniales. Ces espèces portent des enjeux très forts, il faut toutefois rester prudent puisque aucun indice de présence n'a été présenté à l'équipe.

Tableau 28: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Douala Edéa (GEST,2020)

Nom commun	Nom latin	Protection Nationale	Statut UICN	Cantons
Gorilles	*Gorilla gorilla*	A	CR	Dibamba-Loungahé
Drill	*Mandrillus leucophaeus*	A	EN	Dibamba-Loungahé
Pangolin à longue queue	*Manis tetradactyla*	A	VU	Dibamba-Loungahé
Lamentin	*Trichechus senegalensis*	A	VU	Dibamba-Loungahé
Crocodile nain	*Osteolaemus tetraspis*	A	VU	Dibamba-Loungahé
Potto de Calabar	*Arctocebus calabarensis*	A	LC	Dibamba-Loungahé
Python de Sébae	*Python sebae*	B	NE	Dibamba-Loungahé
Tortue de forêt	*Pelusios gabonensis*	B	NE	Dibamba-Loungahé

Source : Résultats des relevés de terrains, 2020

Les relevés effectués sur le tronçon Douala-Edéa ont un total de 29 espèces animales dans l'ensemble des points d'observations fauniques. Avec quatre espèces animales, le P4 est relativement le plus riche. Les espèces recensées sur ce point sont *Agama agama, Zonocerus variegatus* et *Tettigonia viridissima*.

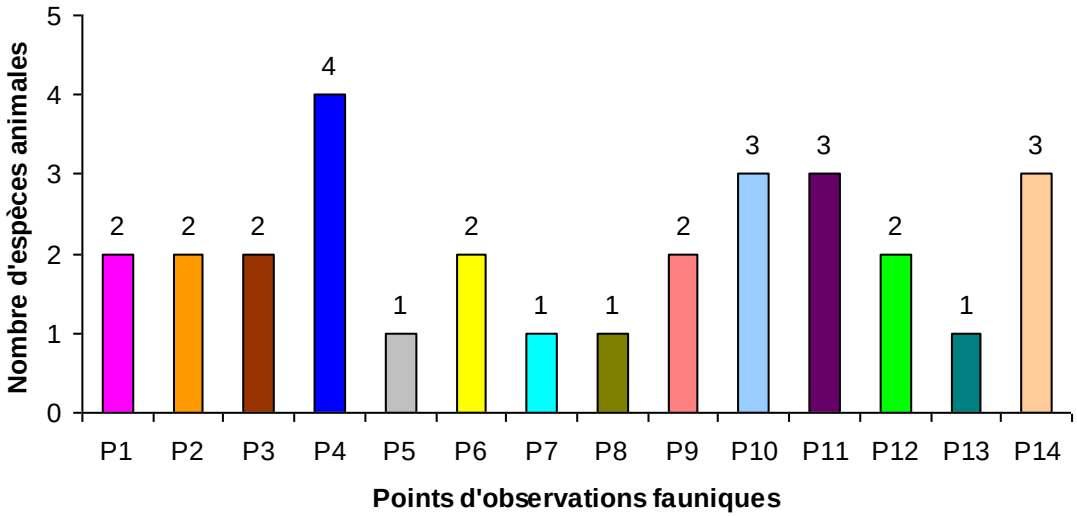


Figure 35: Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Douala-Edéa

✓ **Synthèse des enjeux faune terrestre**

Bien que des espèces (Gorille, CR sur la liste rouge de l'UICN et Drill EN sur la liste rouge de l'UICN) à très forts enjeux aient été indiquées par la population, aucun indice de leur présence n'a été observé par les relevés terrains. La crédibilité des informations recueillies est avérée du fait de la relative proximité du tronçon sous analyse à la Réserve de faune Douala-Edéa.

4.2.4.1.2 Tronçon Edéa-Eséka

✓ **Résultats des enquêtes auprès des riverains**

Trois espèces animales ont été indiquées par les riverains comme étant potentiellement présentes sur le tronçon Edéa-Eséka. Toutes ces espèces fauniques présentes un statut de conservation défavorable.

Tableau 29: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Edéa-Eséka (GEST,2020)

Nom commun	Nom latin	Protection Nationale	Statut UICN	Cantons
Gorille	*Gorilla gorilla*	A	CR	Makondo-Messondo
Drill	*Mandrillus leucophaeus*	A	VU	Makondo-Messondo
Pangolin à longue queue	*Manis tetradactyla*	A	VU	Makondo-Messondo

✓ **Résultats des observations directes**

Au total, 21 espèces animales ont été recensées sur le tronçon Edéa-Eséka. La commission d'experts n'a pas recensé une espèce animale ayant un statut particulier. Les espèces les plus fréquentes concernent *Acrea sp*. (Papillon), *Apis melifera* (Abeille) et *Achatina sp*. (Gastéropode blanc). A cette énumération s'ajoute *Talpa sp*. ou la Taupe. La figure ci-dessous présente la richesse faunique le long du tronçon Edéa-Eséka de la ligne ferroviaire Douala-Edéa.

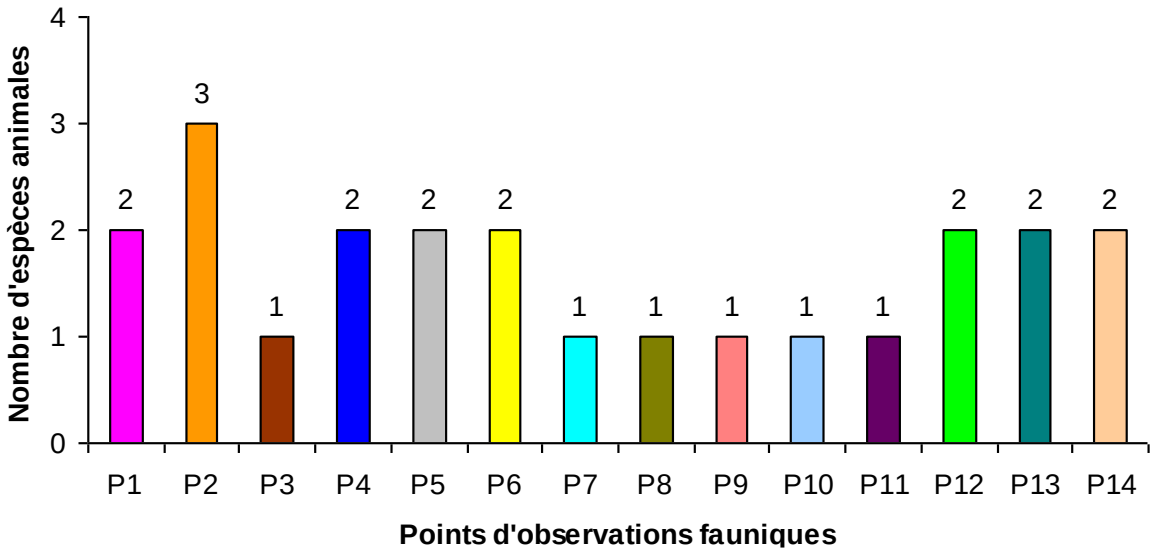


Figure 36: Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Edéa-Eséka

La photo ci-dessous présente un *Talpa sp* capturée sur le tronçon Edéa-Eséka.

✓ **Synthèse des enjeux faune terrestre**

Les enquêtes ont montré de potentiels enjeux très forts en indiquant la présence de 3 espèces avec des statuts défavorables de conservation (VU ou CR). Le projet pourrait donc avoir un impact majeur sur ces espèces potentiellement présentes si la sensibilisation et la lutte anti-braconnage ne sont pas renforcées.

4.2.4.1.3 . Tronçon Eséka-Ngoumou

✓ **Résultats des enquêtes auprès des riverains**

Les enquêtes ethnozoologiques ont indiquées la présence potentielle de trois espèces ayant une forte valeur environnementale. Les riverains ont surtout souligné que ce tronçon abrite de nombreux reptiles (grenouille goliath, python, varan, vipère, etc…).

Tableau 30: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Eséka-Ngoumou (GEST,2020)

Nom commun	Nom latin	Protection Nationale	Statut UICN	Cantons
Porc-épics	*Atherurus africanus*	C	LC	EsékaMenloh_Menloume
Vipère du Gabon	*Bitis gabonica*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Daman des arbres	*Dendrohyraxarboreus*	C	LC	EsékaMenloh_Menloume
Pangolin à longue queue	*Manis tetradactyla*	A	VU	EsékaMenloh_Menloume
Pangolin géant	*Manis gigantea*	A	VU	Eséka-Menloh_Menloume
Cobra cracheur	*Naja nigricollis*	B	NE	Eséka-Menloh_Menloume
Chat doré	*Profelis aurata*	C	VU	Eséka-Menloh_Menloume
Aulacode commun	*Tryonomys swinderianus*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Civette	*Viverra civetta*	B	NE	EsékaMenloh_Menloume

✓ **Résultats des observations de terrain**

Un total de 21 espèces animales a été recensé sur le tronçon Eséka-Ngoumou. Les espèces les plus abondantes concernent *Agama agama* (Lézard), *Bufo sp*. (Crapaud), *Tettigonia viridissima* (Sauterelle), *Zonocerus variegatus* (Criquet puant). Dans l'ensemble il s'agit d'espèces à large répartition écologique.

✓ **Synthèse des enjeux**

Toutes les espèces recensées n'ont pas de statut de conservation défavorable et par conséquent ne portent pas par conséquent d'enjeux écologiques avérés.

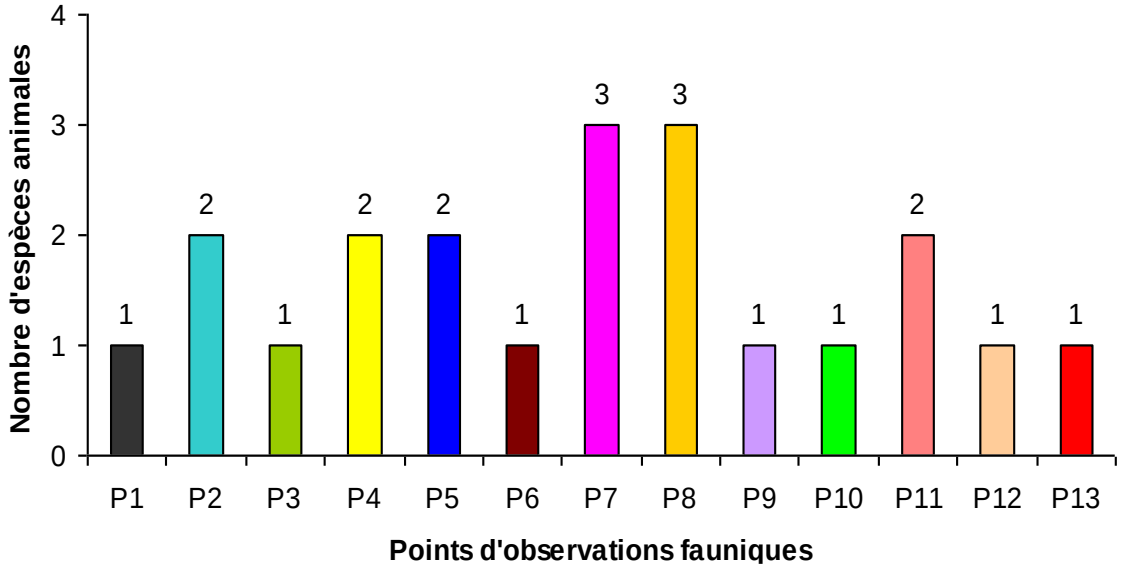


Figure 37: Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Eséka-Ngoumou

Le tableau ci-dessous présente les résultats des inventaires fauniques.

Tableau 31: Résultats des inventaires fauniques sur Eséka-Ngoumou (GEST,2020)

Noms français	Noms scientifiques	Statut de Protection Nationale	Statut sur la liste rouge UICN	Cantons
Abeille	*Apis mellifera*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Crapaud	*Bufo sp.*	C	LC	EsékaMenloh_Menloume
Criquet puant	*Zonocerus variegatus*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Ecureuil à pattes rouges	*Funisciurus pyrrhopus*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Fourmis magnants	*Dorylus sp.*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Gastéropode commun	*Achatina achatina*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Lézard	*Agama agama*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Pieride de la moutarde	*Leptidea sinapsis*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Sauterelle	*Tettigonia viridissima*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume
Vipère	*Bitis gabonensis*	C	NE	EsékaMenloh_Menloume

4.2.4.1.4 Tronçon Ngoumou-Yaoundé

4.2.4.1.4.1 Résultats des enquêtes ethnozoologiques

Les enquêtes ethnozoologiques n'ont pas indiqué une information particulière pour la faune terrestre du tronçon Ngoumou-Yaoundé. Ce tronçon est relativement le plus anthropisé de la ligne ferroviaire. Cette anthropisation a probablement éloigné les espèces fauniques d'importance majeure. Le tableau ci-dessous présente la liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé.

Tableau 32: Liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (GEST,2020)

Noms français	Noms scientifiques	Statut de Protection Nationale	Statut sur la liste rouge UICN	Cantons
Aulacode commun	*Tryonomysswinderianus*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Daman des arbres	*Dendrohyrax arboreus*	C	LC	Ngoumou-Binguéla
Vipère du Gabon	*Bitis gabonensis*	C	NE	Ngoumou-Binguéla

✓ **Résultats d'inventaire faunique**

Au total 15 espèces animales ont été inventoriées sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé. Ce nombre d'espèces varie entre 1 à 2 espèces animales par point d'observation. Globalement il s'agit d'une faune commune aux habitats modifiés par les activités anthropiques.

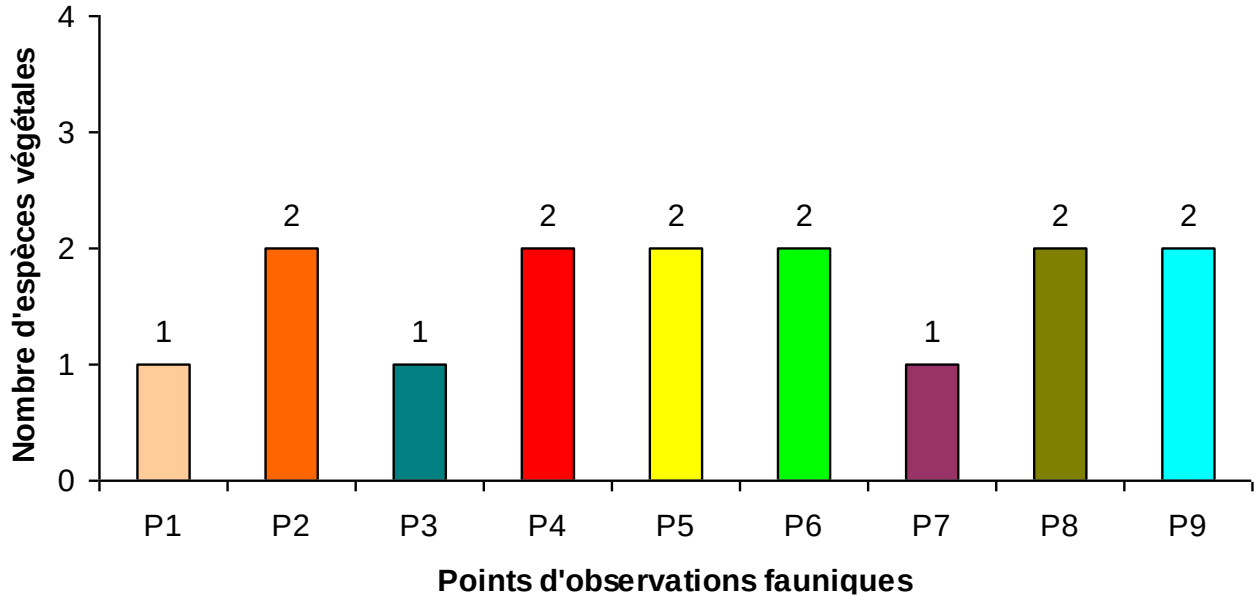


Figure 38: Représentation de la richesse faunique le long du tronçon de ligne ferroviaire Ngoumou-Yaoundé

Le tableau ci-dessous présente la liste des espèces patrimoniales potentielles recensées lors des enquêtes sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé.

Tableau 33: Résultats des inventaires fauniques sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (GEST,2020)

Noms français	Noms scientifiques	Statut de Protection Nationale	Statut sur la liste rouge UICN	Canton
Abeille	*Apis mellifera*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Crapaud	*Bufo sp.*	C	LC	Ngoumou-Binguéla
Criquet puant	*Zonocerus variegatus*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Ecureuil à pattes rouges	*Funisciurus pyrrhopus*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Fourmis magnants	*Dorylus sp.*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Gastéropode commun	*Achatina achatina*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Lézard	*Agama agama*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Pieride de la moutarde	*Leptidea sinapsis*	C	NE	Ngoumou-Binguéla
Sauterelle	*Tettigonia viridissima*	C	NE	Ngoumou-Binguéla

✓ **Synthèse des enjeux de la faune sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé**

Les espèces animales directement observées sur le terrain sont celles à large répartition. Le projet de réhabilitation de la ligne ferroviaire ne présente donc aucune menace pour la faune sur ce tronçon. L'enjeu donc est globalement faible.

4.2.4.1.5 Synthèse générale des enjeux de la faune terrestre sur le tracé global

Les enquêtes ethnozoologiques ont parfois indiqué de potentiels enjeux relativement forts surtout sur les tronçons Douala-Edéa ; Edéa-Eséka et dans une moindre mesure Eséka-Ngoumou. L'importance de ces enjeux est d'autant avérée que ces tronçons côtoient plus ou moins le parc national de Douala-Edéa qui est riche en biodiversité faunique. Toutefois, ces enjeux doivent être modérés car les prospections de terrain n'ont pas permis d'identifier d'indices de présence de certaines espèces d'intérêts (signalées par les riverains) sur lesdits tronçons de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé. Il paraît donc indispensable à ce stade de réaliser des inventaires ciblés dans les localités afin d'affirmer ou non la présence de ces espèces. De manière générale, les inventaires fauniques ont montré une biodiversité peu variée, représentée surtout par les insectes et les reptiles. Cette richesse spécifique faible est expliquée par une anthropisation marquée des habitats naturels. Les analyses précédentes permettent de conclure que l'impact des activités du projet de réhabilitation de la ligne ferroviaire sur la faune terrestre sera donc globalement mineur.

4.2.4.2. Faune aviaire

4.2.4.2.1 Tronçon Douala-Edéa

✓ **Résultats des observations sur le terrain**

Au total 14 points d'écoutes ont permis d'obtenir 52 espèces d'oiseaux sur le tronçon Douala-Edéa. La répartition de cette faune aviaire indique le P3 est le plus riche en espèces. Globalement le tronçon Douala-Edéa est une zone d'imbrication d'habitats naturels allant des écosystèmes de terre ferme aux zones marécageuses qui sont des lieux de prédilection de nourrissage et de jeux ainsi que des stations de reproduction pour les communautés aviaires. Le tableau ci-dessous présente l'avifaune observée sur le tronçon Douala-Edéa (En gras : espèces patrimoniales).

Tableau 34: Avifaune observée sur le tronçon Douala Edéa (GEST,2020)

Nom latin	Nom français	Points d'écoutes														
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	Effectif
Apus apus	Martinet noir	1		1												1
Bubulcus ibis	Héron garde bœufs		2	1												2
Corvus albus	Corbeau pie			1				3								4
Cypsiurus parvus	Martinet des palmes			1	1											2
Halcyon senegalensis	Martin-chasseur du Sénégal			1		1										1
Passer griseus	Moineau gris			1			1									1
Pogoniulus subsulphureus	Barbion a gorge jaune			1		2		1								3
Streptopelia semitorquata	Tourterelle à collier			1					1		1					2
Sylvietta virens	Crombec vert		2	1						1						3
Terpsiphone viridis	Tchitrec d'Afrique			1								1				1
Turtur afer	Tourtelette améthystine	1		3									1			4

La figure ci-dessous présente la répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Douala-Edéa.

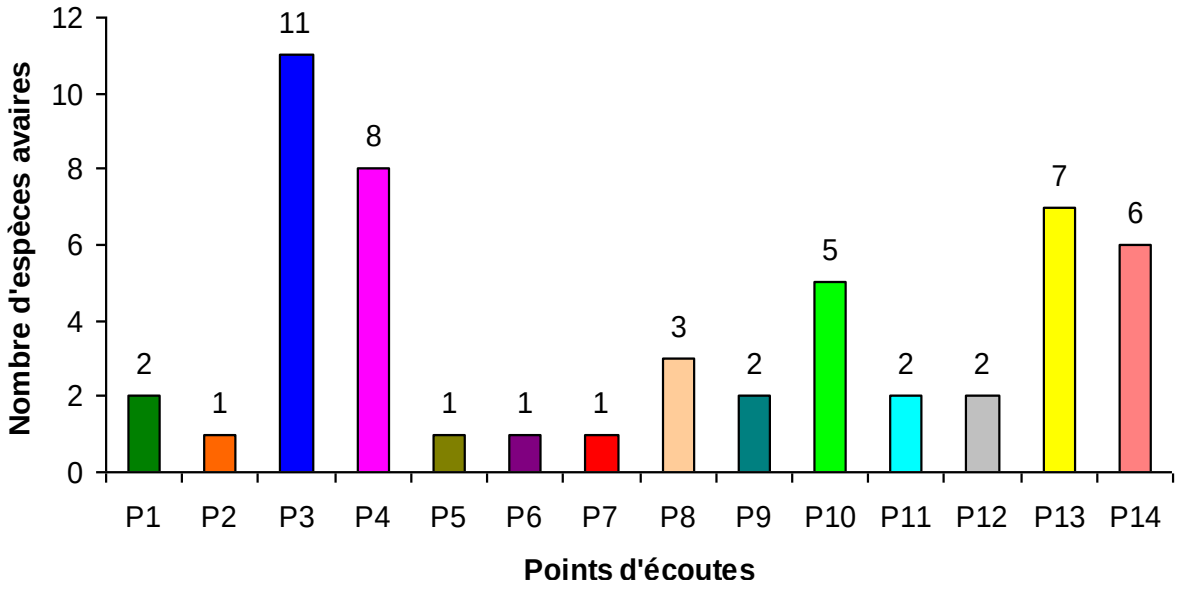


Figure 39: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Douala-Edéa

✓ **Synthèse des enjeux ornithologiques**

Deux espèces patrimoniales ont été observées sur le tronçon Douala-Edéa. Ces espèces concernent *Bubulcus ibis* (inscrit à l'Annexe II de la Convention de Berne) et *Pogoniulus subsulphureus*. Leur présence souligne un enjeu moyen. Par ailleurs les autres espèces d'oiseaux observés sont inféodées à un large panel de milieux indiquant globalement un enjeu mineur.

4.2.4.2.2 Tronçon Edéa-Eséka

✓ **Résultats des observations sur le terrain**

Au total 14 points d'écoutes ont permis d'inventorier 49 espèces d'oiseaux sur le tronçon Edéa-Eséka. Les raphiales sont des habitats les plus riches en faune aviaire avec 10 espèces d'oiseaux. Ces habitats apparaissent comme un éco-complexe favorable à la vie des communautés aviaires. Le tableau ci-dessous présente l'avifaune observée sur le tronçon Edéa-Eséka (En Gras : espèces patrimoniales).

Tableau 35: Avifaune observée sur le tronçon Edéa-Eséka (GEST, 2020)

Nom latin	Nom français	Points d'écoutes														
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	Effectif
Bycanistes fistulator	Calao siffleur	1		1	1		1			1		1		1		7
Cecropis abyssinica	Hirondelle striée	1		1	1			1		2	1			1	1	9
Corvus albus	Corbeau pie	1	1	1	1		1			1		1				7
Criniger calurus	Bulbul à barbe blanche									1						1
Cyanomitra olivacea	Souimanga olivâtre	4						1		3					1	9
Lophoceros fasciatus	Calao longibande			1	1					1		1				4
Passer griseus	Moineau gris									1						1
Pycnonotus barbatus	Bulbul des jardins									1						1
Tauraco macrorhynchus	Touraco à gros bec					1				1				1		3
Tauraco persa	Touraco vert									1					1	2

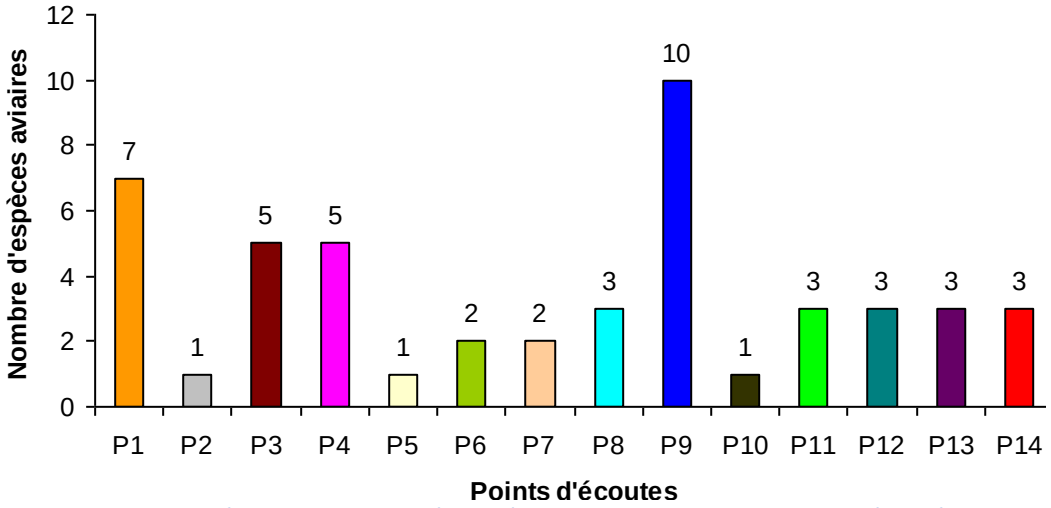


Figure 40: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Edéa-Eséka

✓ **Synthèse des enjeux ornithologiques**

Trois espèces patrimoniales ont été recensées sur ce tronçon Edéa-Eséka à savoir : *Cecropis abyssinica, Pycnonotus barbatus* et *Tauraco persa*. Ces espèces fréquentent un large panel de milieux ouverts et/ou semi-ouverts, incluant les prairies, lisières, fourrés, jardins, clairières, ou encore les zones agricoles. L'ensemble de ces espèces sont inscrites à l'Annexe II de la Convention de Berne. Toutefois, la visitation des milieux d'inventaire par ces espèces juste pour le survoler en fait un enjeu mineur.

4.2.4.2.3 Tronçon Eséka-Ngoumou

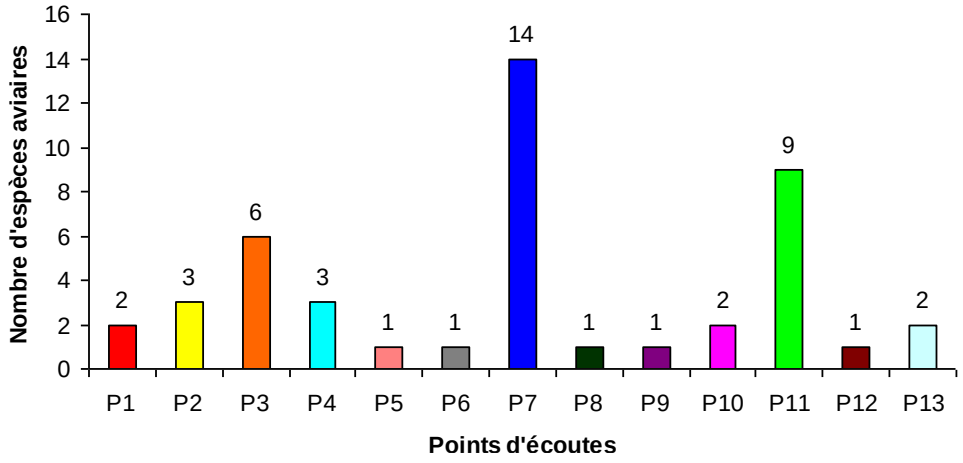
✓ **Résultats des observations sur le terrain**

Au total 13 points d'écoute ont permis un inventaire de 46 espèces d'oiseaux sur le tronçon Eséka-Ngoumou. Plusieurs espèces d'oiseaux ont été recensées dans la forêt ripicole (P7) qui semble constituer un habitat type et représentatif de cette faune aviaire. En effet les zones humides sont des habitats de fréquentation par excellence de l'avifaune. Le tableau ci-dessous présente l'avifaune observée sur le tronçon Eséka-Ngoumou.

Tableau 36: Avifaune observée sur le tronçon Eséka-Ngoumou (GEST, 2020)

Nom latin	Nom français	Points d'écoutes													
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	Effectif
Cinnyris minullus	Souimanga minule							1				1			
Corythaeola cristata	Touraco géant	1	1	1		1		1	1		1	1			8
Criniger calurus	Bulbul à barbe blanche	1		1				2		1		1			6
Eurillas virens	Bulbul verdâtre		1					1				1			3
Hirundo rustica	Hirondelle rustique			1				3					1		5
Lophoceros fasciatus	Calao longibande		2	1			1	1				1		1	7
Ploceus cucullatus	Tisserin gendarme			1				1							2
Ploceus nigerrimus	Tisserin noir							1							1
Psittacus erithacus	Perroquet jaco							2				1			3
Stephanoaetus coronatus	Aigle couronné			1				1			1	1			4
Stiphrornis erythrothorax	Rouge gorge de forêt							1				1		1	3
Turtur tympanistria	Tourtelette tambourette							1				2			3
Tauraco macrorhynchus	Touraco à gros bec							1							1
Tauraco persa	Touraco vert							1							1

La figure ci-dessous présente la répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Eséka-Ngoumou.



(GEST,2020)

Figure 41: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Eséka-Ngoumou

✓ **Synthèse des enjeux ornithologiques**

Trois espèces patrimoniales ont été observées sur le tronçon Eséka-Ngoumou à savoir : *Hirundo rustica, Psittacus erithacus* et *Tauraco persa*. Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), est inscrite à l'Annexe II de la Convention de Berne. Le Touraco vert (*Tauraco persa*) est intégralement protégé au Cameroun (classe A) et est considéré comme une espèce "de préoccupation mineure" sur la Liste rouge de l'IUCN. Il se rencontre dans les zones forestières. Le Perroquet jaco (*Psittacus erithacus*) est intégralement protégé au Cameroun (classe A) et est considéré comme une espèce "en danger d'extinction" sur la Liste rouge de l'IUCN.

4.2.4.2.4 . Tronçon Ngoumou-Yaoundé

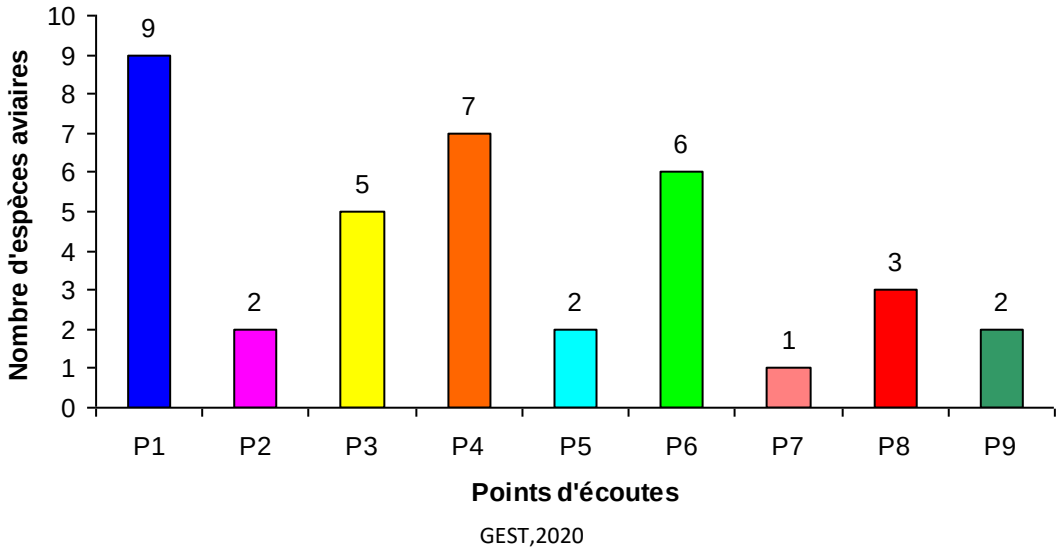
✓ **Résultats des observations sur le terrain**

Au total neuf points d'écoutes ont permis d'inventorier 37 espèces d'oiseaux sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé. Malgré l'anthropisation marquée de ce tronçon, il offre une gamme d'environnements propices à l'installation de la faune aviaire. Ces habitats modifiés ou urbanisés procurent à certains oiseaux inventoriés des facilités de nidification (hirondelles par exemple) et de nourrissage. De nombreuses espèces aviaires recensées sur ce tronçon restent cantonner dans les zones humides. Le tableau ci-dessous présente l'avifaune observée sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (En gras : espèces patrimoniales).

Tableau 37: Avifaune observée sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé (GEST, 2020)

Nom latin	Nom français	Points d'écoutes									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Effectif
Cinnyris minullus	Souimanga minule	1		1							2
Corythaeola cristata	Touraco géant	1	1	1	1		1		1		6
Corvus albus	Corbeau pie	1			3	2	1		1		8
Criniger calurus	Bulbul à barbe blanche	1		1	2		1		2		7
Eurillas virens	Bulbul verdâtre	1			1						2
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	5	2	1	4	2		3		4	21
Thescelocichla leucopleura	Bulbul des raphias	2		1	1		1				5
Thescelocichla leucopleura	Bulbul des raphias	2		1	1		1				5
Turtur afer	Tourtelette améthystine	1			1		1				3
Turtur brehmeri	Tourtelette demoiselle	2					1			2	5

La figure ci-dessous présente la répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Ngoumou-Yaoundé.



GEST,2020

Figure 42: Répartition des espèces d'oiseaux le long du tronçon Ngoumou-Yaoundé

✓ **Synthèse des enjeux ornithologiques**

Une seule espèce patrimoniale a été inventoriée sur le tronçon Ngoumou-Yaoundé, à savoir l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), qui est inscrite à l'Annexe II de la Convention de Berne. L'enjeu peut donc être jugé moyen du fait de la faible densité d'espèce patrimoniale sur ce tronçon.

4.2.5. Richesse floristique et faunique par tronçon

Les tableaux ci-dessous présentent la richesse floristique et faune par tronçon.

Tableau 38: Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Douala-Edéa

Tronçon	Site / Point d'inventaire de la biodiversité	Nombre d'espèces inventoriées			Coordonnées GPS		Habitats naturels ou modifiés recensés
		Flore	Fater	Faav	Début transect (X/Y)	Fin transect (X/Y)	
Douala-Edéa	**Japoma gare (P1)**	10	2	2	0591109/0446042	0591200/0446114	Végétation rudérale
	P2	7	2	1	0591347/0446247	0591544/0446495	Fourré arbustif
	Fleuve Dibamba (P3)	17	2	11	0591565/0446540	0591710/0446847	Mangrove ; Forêt marécageuse
	Gare de Dibamba (P4)	8	4	8	0592281/0447409	0592271/0447428	Forêt marécageuse ; Végétation rudérale
	P5	7	1	1	0595169/0448307	0595231/0448274	Végétation rudérale sur sol caillouteux
	P6	5	2	1	0605934/0445410	065948/0445365	Forêt ripicole dégradée à *Lophira alata*
	P7	4	1	1	0607865/0444069	0607865/0444039	Forêt secondaire jeune
	P8	3	1	3	0612560/0442097	0612644/0442097	Végétation anthropique
	Gare de Loungahé (P9)	6	2	2	0612852/0442004	0612964/0441935	Végétation rudérale ; Végétation anthropique
	P10	7	3	5	0619523/0438955	0619508/0438956	Formation végétale aquatique d'eau douce
	P11	5	3	2	0620626/0437214	0620616/0437202	Palmeraie villageoise
	P12	5	2	2	0622122/0429840	0622130/0429554	Végétation anthropique
	P13	5	1	7	0623368/0421342	0623286/0421386	Tissu urbain dense et végétation rudérale
	Edéa croisement (P14)	8	3	6	0623719/0421201	0624114/0421022	Tissu urbain dense

GEST,2020

Fater : faune terrestre ; Faav : Faune aviaire.

Tableau 39: *Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Edéa-Eséka*

Tronçon	Site / Point d'inventaire de la biodiversité	Nombre d'espèces inventoriées			Coordonnées GPS		Habitats naturels ou modifiés recensés
		Flore	Fater	Faav	Début transect (X/Y)	Fin transect (X/Y)	
Edéa-Eséka	**Gare d'Edéa (P1)**	5	2	7	0625800/0419484	0625876/0419433	Formation végétale aquatique d'eau douce
	P2	7	3	1	0627444/0420184	0627455/0420186	Végétation rudérale et habitations
	P3	17	1	5	0632206/0419900	0632190/0419889	Jeune forêt marécageuse dégradée
	P4	8	2	5	0639534/0415784	0639493/0415796	Végétation anthropique
	Gare Makondo (P5)	6	2	1	0639805/0415693	064000/0415745	Cocoteraie et végétation rudérale
	P6	5	2	2	0647645/0410607	0647645/0410596	Végétation rudérale et Palmeraie
	P7	8	1	2	0660870/0408734	0660906/0408734	Raphiale dégradée
	Gare Messondo (P8)	9	1	3	0661129/0408260	0661105/0408313	Végétation rudérale et terrain nu
	P9	21	1	10	0671125/04055109	0671171/04051222	Forêt ripicole mature
	P10	6	1	1	0679273/0406783	0679363/0406796	Forêt dense dégradée
	P11	8	1	3	0679703/0406590	0679790/0406504	Végétation rudérale et forêt secondaire
	P12	6	2	3	0685520/0404793	0685522/0404769	Fourré arbustif
	P13	4	2	3	0690281/0402986	0690292/0402956	Terrain nu
	Gare Eséka (P14)	11	2	3	0696640/0403420	0696922/0402773	Tissu urbain dense et forêt dégradée

GEST,2020

Fater : faune terrestre ; Faav : Faune aviaire

Tableau 40: Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Eséka-Ngoumou

Tronçon	Site / Point d'inventaire de la biodiversité	Nombre d'espèces inventoriées			Coordonnées GPS		Habitats naturels ou modifiés recensés
		Flore	Fater	Faav	Début transect (X/Y)	Fin transect (X/Y)	
Eséka-Ngoumou	P1	4	1	2	0696992/0402620	0697010/0402620	Tissu urbain dense
	P2	6	2	3	0707917/0395438	0707926/0395453	Fourré arbustif
	P3	17	1	6	0711019/0395456	0711006/0395395	Forêt secondaire mature
	Gare Menloh-Maloume (P4)	9	2	3	0710970/0395209	0710968/0395069	Végétation rudérale et fourré arbustif
	P5	10	2	1	0704316/0396477	0705847/0396017	Forêt rocheuse
	P6	5	1	1	0712375/0394019	0712376/0394010	Végétation rudérale
	P7	15	3	14	0715834/0394707	0714847/0394697	Forêt ripicole dégradée
	P8 (Gare Makak)	7	3	1	0725837/0392376	0725880/0392351	Végétation rudérale et habitations
	P9	4	1	1	0734797/0393234	0734833/0393246	Terrain nu et habitations
	P10	8	1	2	0733515/0393116	0733523/0393111	Forêt ripicole à *Uapaca guineensis*
	P11	13	2	9	0738562/0394597	0738590/0394631	Raphiale à *Raphia membilensis*
	P12 (Gare Otélé)	4	1	1	0749392/0397323	0749425/0397331	Terrain nu et végétation rudérale
	P13 (Gare de Ngoumou	5	1	2	0755100/0397164	0755162/0397203	Végétation rudérale et fourré arbustif

GEST,2020

Fater : faune terrestre ; Faav : Faune aviaire.

Tableau 41: Richesse en biodiversité floristique et faunique dans le tronçon Ngoumou-Yaoundé

Tronçon	Site / Point d'inventaire de la biodiversité	Nombre d'espèces inventoriées			Coordonnées GPS		Habitats naturels ou modifiés recensés
		Flore	Fater	Faav	Début transect (X/Y)	Fin transect (X/Y)	
Ngoumou-Yaoundé	P1	12	1	9	0757365/0398837	0757325/0398818	Raphiale dégradée
	P2	7	2	2	0758906/0400978	0758898/0400983	Végétation rudérale
	P3	10	1	5	0763879/0409752	0763892/0409745	Raphiale et cultures
	P4	15	2	7	0765507/0411738	0765521/0411800	Forêt dense dégradée
	P5 (Gare Binguéla)	8	2	2	0767112/0415015	0767160/0415077	Fourré arbustif et végétation rudérale
	P6	5	2	6	0767496/0415457	0767521/0415455	Forêt secondaire mature dégradée
	P7	4	1	1	0772766/0418732	0772850/0418783	Végétation rudérale
	P8	3	2	3	0773323/0419078	0773495/0419185	Habitations et cultures
	P9	5	2	2	0776344/420881	0776326/0420868	Tissu urbain dense et Végétation rudérale

Fater : faune terrestre ; Faav : Faune aviaire.

4.2.4.3. Faune aquatique

La faune aquatique présentée ci-dessous provient des recherches bibliographiques.

Tableau 42: Faune aquatique de la zone d'étude

Cours d'eaux	Poissons	Crustacées	Mollusques	Reptiles	Amphibiens	Insectes
Dibamba et ses affluents	Silure (*Clarias gariepinus*), tilapia(*Oréochromis niloticus*) poisson chat(*Chana chana*), poisson vipère (plan communal de developpement de Dibamba 2012). *Caranx hippos, Caranx spp, Trachinotus teraia, Tilapia spp, Pellonula afzeliusi, Arius gigas, Arius heudeloti, Arius parkii, Ethmalosa fimbriata,*	*Nematopalemon hastatus* (écrevisses ou njanga) *; Penacus kerathusus* ou crevette tigrée, *Parapenaeopsis atlantica, Panaeus notialis, Ginossis pelii, Cardiosoma armatum, Geryon maritae, Panopeus africanus*(MINEPDED-RCM Juin 2017)	*Pugilina morio, Thais coronata, Corbula trigona, Crassostrea gasar, Littorina angulifera, Loripes aberrans, Nassa argentea, Neritima adansoniana, Tagelus angulanus, Pachymeliana fuscatus,*	La tortue verte (*Chelovia vydas)* de la famille ses Cholomïdaes, la tortue olivâtre (*Lepido Chelys olivarea)* de la famille d*es Cholomïdaes*, la tortue luth (*Dermochelys corialea)* de la famille des *Dermochelüdaes*, La tortue imbriquée *(Evert vuoduelys imbricaba)* de la famille des Cholomïdaes et la caouanne (*Carrella Carrella)*	*Conraua goliath* et grenouille géante (MINEPAT 2017)	Aedes ; Anophèles (286, 287), Mouche tsé-tsé, Mouche noire, *Phlébotome* (OMS 2016) ; Marginelles, gros *Cymbium, Semifusus, Cyllene*, Nasses, Porcelaines (*Cypraea*), Strombes, *Tympanotomus,* Littorines, Fissurelles,

	Sardinella maderensis, Plectorhynchus, Pomadasys spp, Mugil cephalus, Pseudotolithus spp, *Dentex congoensis, Ilisha africana, Galeoides decadactylus, Polydactylus quadrifilis,* *Pomadasys jubelini* (MINEPDED-RCM Juin 2017)		*Pachymeliana aurita, Tais* *callifera, Melampus liberanus* (MINEPDED-RCM Juin 2017)	de la famille des Cholomïdaes (Ayissi et *al.,* 2003) ; Les crocodiles nains (*Orteolaemus tretraspis),* les crocodiles géants (*Crocodylia),* les varans du Nil (*Varanus niloticus),* les pythons africains (*Pithon selae),* les najas aquatiques (*Boulangerina annulata*) (MINEPDED-RCM Juin 2017)		
Sanaga et ses affluents	*Clupeidae, Mugilidae, Carangidae, Hemiramphidae, Belonidae, Sphraenidae, Thunnidae* (Antoine Marie NNANA NOAH 2010)	*Palaemon hastatus aurivillius,Parapenaeopsis atlantica* (Antoine Marie NNANA NOAH 2010)	Les huîtres des palétuviers *(Cryphaea gazar),*les huîtres de rochers *(Cetrea denticulata).*(Antoine Marie NNANA NOAH 2010)		*Leptopelis* et de *Cardioglossa* ;*les Arthroleptis*, (Jean-Louis AMIET 2006)	Aedes ; Anophèles (286, 287), Mouche tsé-tsé, Mouche noire, Phlébotome (OMS 2016)
Kellé et ses affluents	*Sparidae (daurades, pageauds, dentes), Scorpaenidae (rascasses), Triglidae (grondins), Mullidae (rougets) et Dasyatis margarita ou pastenigua* (Antoine Marie NNANA NOAH 2010)	*Caridina sp ; Macrobrachium sp* qui sont des crustacées (Antoine Marie NNANA NOAH 2010)	Les huîtres des palétuviers (*Cryphaea gazar*) ; Les calamars (*Loligo vulgaris)(*Antoine Marie NNANA NOAH 2010)	Le crocodile du Nil (*Crocodilus niloticus),* le varan du Nil (*varanus niloticus)* et le python d'Afrique (*python sebae LC)* ; des rongeurs à l'instar de l'écureuil Fouisseur (*Euxerus erythropus* LC), du porc-épic africain *(hystrix cristata LC)* et du Céphalophe (*Céphalophus sp*) (Ange Gansop Kouemegne et Lima Mahop Marc 2008)	Rappia, Ilylambates, Megaliscus, Arthrolepis, Bufo (*B. regularis, B. superciliaris), Rana (R. crassipes,* *R. albolabris* et le géant des Batraciens anoures *Rana Goliath*), *Hymenochirus,* *Xenopus* et « Grenouille poilue » *Trichobatrachus robustus*.(Eugène GUERNIER (1 9 5 1)	Aedes ; Anophèles (286, 287), Mouche tsé-tsé, Mouche noire, Phlébotome (OMS 2016)
Nyong et ses affluents	*Heterotis niloticus* « Kanga » (D. NGUENGA et R.E. BRUMMETT 2010) ;*Claria et Hepsetus adoe* (OIBT Cam-Eco, nov.2001)	Deux espèces de crevettes, *Caridina sp. (Atyidae) et Macrobrachium sp. (Palaemonidae*), et des	*Pugilina morio, Thais corona ta, Corbu/a trigona,* *Crassostrea gasar, Uttorina angulifera,*	Le crocodile du Nil (*Crocodilus niloticus),* le varan du Nil *(varanus niloticus)* et le python d'Afrique (*python sebae LC)* ; des rongeurs à l'instar de l'écureuil Fouisseur	*Rappia, Ilylambates, Megaliscus,* *Arthrolepis, Bufo*	*Culex spp.,* *Aedes spp.,* *Mansonia spp.,* *Phlebotomus spp*. (OMS 2016)

		espèces de crabes (Alain Nana P. *et al.,* 2018)	*Loripes aberrans, Nassa argentea, Neritima adansoniana, Tage/us angu/anus, Pachymeliana fuscatus, Pachymeliana aurita, Tais ca/litera, Me/ampus liberanus.*(OIBT Cam-Eco, nov.2001)	*(Euxerus erythropus LC),* du porc-épic africain *(hystrix cristata LC*) et du *Céphalophe (Céphalophus sp*) (Ange Gansop Kouemegne et Lima Mahop Marc 2008)	(*B. regularis, B. superciliaris*), Rana (*R. crassipes, R. albolabris et le géant des Batraciens anoures Rana Goliath*), *Hymenochirus, Xenopus* et « Grenouille poilue » *Trichobatrachus robustus.* (Eugène GUERNIER (1 9 5 1)	

4.3. ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

4.3.1. Population et démographie

Depuis le 3e Recensement Général des Populations en 2005, la population du Cameroun n'a pas été recensée de manière exhaustive. En se basant sur les taux de croissance des Nations Unies et du BUCREP (3,45% de 2005 à 2010, 3,11% entre 2010 et 2015 et 2,57% entre 2015 et 2018), et en exploitant les plans de développement communaux des différents Arrondissements concernés par le projet, cela permet d'estimer une population d'environ 1.662.479 âmes avec une dominance de la population jeune. Le tableau suivant récapitule cette démographie qui montre que l'Arrondissement de Yaoundé 3ème est le plus peuplé suivi d'Edéa 1er. Les Arrondissements de Dibamba et Makondo/Ngwei sont les moins peuplés avec moins de 10 mille habitants. En dehors des zones urbaines, la densité de la population est globalement faible dans les zones rurales avec 15 à 20 habitants au km2. Les arrondissements comptent parfois plus d'une quarantaine de villages[28]. Dans les grands espaces urbains comme Edéa ou Yaoundé, la démographie est galopante. Les ménages ont une taille importante et comptent en moyenne 5 à 7 membres.

Tableau 43: Répartition de la population par Arrondissement de la zone d'étude

N°	Arrondissements/communes	Population estimée
1	Mbankomo	20 305
2	Dibamba	31.639
3	Edéa 1er	80 360
4	Edéa 2eme	16 800
5	Ngwei/Makondo	5 995
6	Messondo	30 000
7	Eseka	30 860[29]
8	Makak	40.000
9	Ngoumou	25 000[30]
10	Yaoundé 3ème	381 764[31]

La population rencontrée dans la zone du projet est une véritable mosaïque ethnique. On y rencontre majoritairement les Bassas mais aussi beaucoup d'autres composantes ethniques du Cameroun comme les Beti, Bulu, Bamiléké, Bamoun, Arabes-Choa, Peul, Haoussa. De nombreux expatriés originaires d'Afrique centrale ou de l'Ouest (maliens, Nigérians, Tchadiens …) sont également rencontrées, notamment dans les zones urbaines des différents arrondissements.[32]. La population concernée par le projet est globalement un grand creuset de rencontre multi-ethnique ; une diversité ethnoculturelle et d'importantes interactions quotidiennes entre groupes. A Makak par exemple, on retrouve même certains expatriés tels les frères et sœurs allemands de la congrégation catholique, les ressortissants de la France, Suisse, japon et de l'Amérique. Par ailleurs, il faut souligner l'existence des groupes de pygmées[33] dans certains arrondissements comme Messondo (village Ntogo), même si ces derniers sont bien souvent mobiles. Il est observé dans les différents arrondissements un foisonnement de diverses religions catholique, protestante, musulmane mais aussi des églises réveillées (EDS-MICS 2011 :45).

28 Par exemple, l'arrondissement de Messondo compte 42 villages sur 2065 km² et 15 habitants/km².
29 PCD Eséka, 2015, p.22
30 PCD Ngoumou, 2015, p.12
31 SNADDT Cameroun, 2016

32 PCDs des différentes communes.
33 Des précisions sont apportées plus loin concernant ces populations de forêts.

4.3.2. Présence des groupes vulnérableet peuples autochtones dans la zone du projet

4.3.2.1. Groupes vulnérables

Dans son expression la plus simple, la population vulnérable signifie ensemble d'individus exposés aux mêmes maux physiques et qui sont généralement sans défense face aux agressions diverses qui leur sont parfois extérieures. Dans l'ensemble des arrondissements du projet, il est rencontré des couches sociales vulnérables. Dans l'arrondissement de Ngwei par exemple, le Plan Communal de Développement (2015 :23), souligne qu'on distingue 06 principales catégories de personnes vulnérables au sein de la Commune : les handicapés mentaux, les handicapés physiques, les orphelins, les personnes âgées, les aveugles et les veuves/veufs. On peut évoquer aussi le cas de l'arrondissement d'Eséka où la couche défavorable représente 21.22% de la population totale soit 4933 personnes (PCD, 2015 :26-27). En 2015, l'Hôpital Départemental d'Eséka avait dejà dénombré par exemple 17 handicapés moteurs (10 hommes et 07 femmes; 12 handicapés visuels (07 hommes et 05 femmes); 27 orphelins vulnérables (14 hommes et 13 femmes); 70 sourds (42 hommes et 28 femmes); 40 muets (24 hommes et 16 filles); 37 enfants de la rue (24 hommes et 13 filles); 4718 personnes vivant avec le VIH (1549 hommes et 3169 femmes); 06 handicapés mentaux (03 hommes et 03 femmes)[34].

Les images ci-dessous présentent quelques vues indicatives de groupes vulnérables rencontrés lors des entretiens de terrain.

Source : GEST, 2021

Photo 15: Quelques facettes des rencontres en groupes dans la zone d'étude

Les données de terrain permettent de faire constater que les groupes vulnérables existent dans tous les arrondissements concernés par le projet. On en compte aussi bien les femmes que les hommes; aussi bien les enfants (orphelins, enfants de la rue), les adultes que les personnes âgées. Une attention doit être aussi

[34]PCD d'Eséka, 2015, pp. 26-27.

faite sur les malades et les personnes en situation de handicap (handicapés moteurs, visuels, sourds, muets…) dont la présence est constatée dans tous les arrondissements. Dans les arrondissements urbains comme Yaoundé 3ème, Edéa 1 et 2, Eséka, l'une des couches vulnérables à considérer aujourd'hui est celle des déplacés de la crise qui sévit depuis quatre ans dans les régions anglophones (Sud-Ouest et Nord-Ouest) du Cameroun. Il convient de rappeler que ces déplacés, du fait des agressions et de la destruction de leurs ressources de vie, se trouvent aujourd'hui hors de leur résidence habituelle et éprouvent parfois de nombreuses difficultés d'adaptation. Ces groupes vulnérables qui sont rencontrés dans les différents arrondissements ou communes concernés par le projet sont globalement, pour leur totalité, des personnes qui font face à de nombreuses difficultés en matière d'accès aux commodités de vie de base. Il conviendrait au cours des consultations publiques, de se rassurer des impacts du projet qui pourraient les affectés.

4.3.2.2. Peuples autochtones Pygmées

Le Plan Communal de Développement (PCD) de Messondo de 2011 avait deja signalé la présence d'un groupe vulnérable spécifique et sensible à savoir les pygmées du groupeBakola dans cet arrondissement. Quelques campements pygmées (Ndamaleudi, Song Mata'a, Matale, Masela, Ndama1, Ndama2, Bodi (Lep Tol)) ont été identifiés. Les images cidessous présentent quelques vues de pygmées du village Ntogo.

PDC, Messondo

Photo 16: Pygmées du village Ntogo, arrondissement de Messondo,

Ces campements ne seront néanmoins pas directement concernés ou impactés par le projet. Comme indiqué dans le tableau suivant, ces campements sont situés au moins à 5 km pour le plus proche de la zone du projet (5.3 km). La plupart des autres campements restent distants de 30 à 45 km.

Tableau 44: Liste des villages/campements pygmees dans l'arrondissement de messondo

N°	Village de rattachement	Campement Pygmées	Distance par rapport à la ligne en Km
1	Song Mbong	Ndamaleudi	23,22
2	Makot	Song Mata'a	25
		Matale	5,3
3	Ndong lien	Masela	45,22
		Ndama1	30
		Ndama2	32
4	Bodi	Bodi (Lep Tol)	40,4

La figure ci-dessous présente la carte de localisation des campements pygmées dans l'Arrondissement de Messondo.

Source : GEST, 2021

Figure 43 : Carte de localisation des campements pygmées dans l'Arrondissement de Messondo

La situation géographique actuelle des campements fait donc d'emblée dire que les pygmées de l'Arrondissement de Messondo ne seront pas directement impactés. Néanmoins, on ne doit pas perdre de vue le fait qu'il s'agit d'une population culturellement mobile dont le mode de vie repose beaucoup sur le ramassage, la cueillette et la chasse. Pour le moment, l'itinéraire ferroviaire n'affecte pas les zones où les pygmées mènent leurs activités de subsistance. Une attention toute particulière leur est néanmoins accordée de ce fait dans les analyses de la présente EIES.

4.3.3. Mécanismes de réclamation des personnes affectées par le projet

Les personnes affectées par le projet constituent une population très hétérogène, plurielle et diversifiée. Dans les arrondissements urbains comme ruraux, on a à faire à une population diversifiée qui peut manifester des mécanismes de réclamation multiples allant des réclamations directes, institutionnelles, juridiques et même politiques. Ces aspects méritent d'être investigués à travers des enquêtes de terrain plus approfondies.

4.4. Réalités desviolences basées sur le genre (VBG), violance contre les enfants (VCE) exploitation et abus sexuel (EAS) et Harcelement sexuel (HS) dans la zone du projet

Il convient de rappeler que les Violences Basées sur Genre (VBG) traduisent en général et plus simplement une Violence exercée à l'encontre d'une personne en fonction de son genre ou de son sexe. Ce terme englobe les actes se traduisant par l'infliction de souffrances ou de préjudices physiques, mentaux ou sexuels, la menace de ces actes, la coercition, et autres privations de liberté. Les femmes, les hommes, les garçons et les filles peuvent être tous victimes de violences basées sur le genre, même si les femmes et les filles en sont les premières victimes. La VBG a donc plusieurs formes :

les violences verbales ou psychologiques, les violences physiques, les violences économiques, les violences sexuelles. Les différentes données documentaires et de terrain collectées et exploitées soulignent divers actes de Violences Basées sur le Genre dans les zones du projet.

Pour mieux capter les violences basées sur le genre (VBG), violance contre les enfants (VCE) exploitation et abus sexuel (EAS) et Harcelement sexuel (HS) dans la zone, des entretiens ont été menés à la fois avec des responsables de gares, des chefs traditionnels, des groupes d'hommes, de femmes, de jeunes filles, les personnes à besoins spécifiques, etc. Les images suivantes sont indicatives des travaux de terrain.

Source : GEST, 2021

Photo 17: Quelques vues des travaux effectués avec les groupes de femmes, de filles, d'hommes, chefs de villages et responsables des gares dans la zone détude (Edéa, Ngoumou, Makak)

Les données de terrain font constater une réalité des VBG et des VCE dans l'ensemble des sites du projet. Les violences évoquées par les informateurs sont plurielles, dissimulées pour certaines mais bien visibles pour d'autres. Le tableau suivant reprend l'essentiel ou la synthèse des données collectées auprès des informateurs clés.

Tableau 45: Synthèse de la situation des VBG/VCE

TYPES DE VIOLENCES	PRINCIPALES MANIFESTATIONS DES VIOLENCES OBSERVEES	FACTEURS OU CAUSES	SITES ET ACTEURS DES VBG/VCE	PRINCIPALES VICTIMES	CONSEQUENCES
VIOLENCES PHYSIQUES, ECONOMIQUE, SEXUELLES CONTRE LES ENFANTS (VCE)	-Maltraitances physiques et psychologiques à la maison qui se caractérise par les bastonnades, les injures -Surcharges et corvées des travaux de maison -Exploitation des enfants pour les activités génératrices de revenus (petits métiers de la débrouillardise dans les zones de gare des trains) -Agressions physiques et harcèlement sexuel, viol, attouchements, pédophilie, grossesses précoces et non désirées, intimidations, humiliations - mariages précoces et ou forcés, chantages, intimidations…	-Précarité des moyens de protection des enfants et des orphelins dans les différents sites du projet -pauvreté	Sites : -Espace familial et communautaire -Zones de marchés -Zones des Gares -Endroits peu éclairés des rails/tunnels Acteurs : -parents, -membres de familles et autres inconnus.	-Jeunes filles -Enfants orphelins et adoptifs	-Problèmes affectifs tels la dépression, l'anxiété, le refus d'aller à l'école, l'accoutumance avec la brutalité comme moyen d'expression à l'égard des autres -l'adoption de comportements régressifs et oppositionnels, l'agressivité générale par reflexe -la perte de certaines valeurs liées à la justice, à la bonté, à la vérité, repli, les remémorations des scènes traumatiques, -les mauvais résultats scolaires et universitaires, la fatigue résultant d'un labeur, le manque de respect à l'égard des femmes, les convictions stéréotypées, les cauchemars, -la désertion du foyer, les fugues, les actes de destruction de biens, les troubles du comportement, abus d'alcool ou de drogues--Avortements clandestins et à risque Replies sur soit, stress, anxiété

VIOLENCES BASÉES SUR LE GENRE (VBG)	-Perception de la femme comme une «cadette sociale» -Violences sexuelles (agressions sexuelles avec des cas de viols) -De multiples cas d'agressions physiques (à mains armées) évoquées. -Des bagarres et blessures régulières dans les buvettes mais aussi dans les foyers conjugaux -Des disputes liées au foncier -Précarité des moyens de protection des femmes dans les différents sites du projet. -Cas réguliers d'alcoolisme -Cas réguliers d'infidélité entre les conjoints en concubinage -Vulnérabilités et violences à l'endroit des personnes vivant avec un handicap, pauvreté et la dépendance vis-à-vis de l'homme ou du patriarche, violence familiale, exclusion, marginalisation dans la prise des décisions, conflits matrimoniaux et divorces, etc...	-Poids des traditions (domination masculine liée au Patriarcat) -Des crises de jalousies entre les conjoints, -Des situations d'infidélité -Des formes multiples de pauvreté intellectuelle et de mentalité -Oisiveté et consommation de l'alcool et autres stupéfiants -Non maitrise des droits de l'Homme… -Absence ou insuffisances dans les arrondissements des mesures de protection sociale pour les personnes vivant avec un handicap	Sites : Endroits peu éclairés des rails/tunnels, par exemple à Obobogo ou à Balgon dans l'arrondissement de Yaoundé 3ème Routes/rues/bars Acteurs : Des acteurs pluriels allant des partenaires sexuels, aux membres de familles et de communautés, voisins ou autres inconnus.	Femmes Jeunes filles Femmes et familles déplacées Personnes vivant avec un handicap (handicapés moteurs, visuels, sourds, muets…) Personnes âgées.	Faible émancipation de la femme Faible participation à la prise des décisions sociales Frustrations Précarité et difficiles conditions de vie observées chez les les personnes vivant avec un handicap Frustrations et sentiment d'abandon social

Tableau 46 : Types de violences directement liées à l'exploitation du chemin de fer

TYPES DE VIOLENCES	PRINCIPALES MANIFESTATIONS DES VIOLENCES OBSERVEES	FACTEURS OU CAUSES	SITES ET ACTEURS DES VBG/VCE	PRINCIPALES VICTIMES	CONSEQUENCES
Types de violences directement liées à l'exploitation du chemin de fer	-Des surcharges, embouteillages et bousculades dans le train avec des querelles régulières -Des agressions faites sur les jeunes filles précisément avec les cas de viols dans les emprises de rail. -Des agressions faites aux femmes adultes auprès de la voie ferrée avec des vols de sacs à main, des bijoux, des téléphones portables, les viols et les meurtres. -Des violences subies par les hommes avec des agressions et vols de téléphones, des motos, les cambriolages des véhicules dans les gares. -Grande insécuritéautour de la voie ferrée -CAMRAIL perçu par les populations comme une entreprise agressive, méprisante, injuste en matière de dédommagement. -Des enlèvements et décapitations dans les emprises des rails. -Stress permanent chez les populations sur la gestion des situations d'urgences y compris l'écoulement des produits.	-Absence de désherbage régulier des zones de passage à niveaux et de tunnels -Insuffisance des effectifs agents de sécurité dans les gares et les wagons de voyage -Absence des panneaux d'éclairage à divers endroits. -Non prise en compte de l'équité pour les compensations adressées aux populations riveraines -Frustrations des populations et femmes paysannes face au pourrissement de leurs marchandises dû aux retards de train Retards de train.	Voie ferrée Communautés riveraines	Femmes Jeunes filles Hommes Voyageurs ou usagers de train	-Difficiles conditions de voyages -Frustrations et repli sur soi Tristesses et peurs -Faibles revenus -Précarité et difficiles conditions de vie -Crise de confiance entre les populations riveraines et CAMRAIL

A travers les différents arrondissements, l'on peut évoquer d'importantes informations sur l'existence des services de réponse aux VBG/VCE. Il s'agit des structures à la fois administratives, sociales ou hospitalières pouvant offrir notamment les soins médicaux, les services psychologiques, l'aide juridique, les services de protection. Le tableau suivant récapitule la typologie existante.

Tableau 47 : Types et capacité de structures de prises en charge des VBG/VCE dans les différents arrondissements

Domaines de prise en charge des VBG/VCE	**Types de Structures de prises en charge des VBG/VCE dans les différents arrondissements**	**Capacité éventuelle de prise en charge**
Services de soutien psychologiques	Différentes Délégations d'Arrondissement de la Femme et de la Famille	-Ecoute -Soutien -Descente sur le terrain -Référencement auprès du service social
	Différentes Délégations d'Arrondissement des Affaires Sociales	
	Les Centres Multifonctionnels de Promotion des Jeunes (CMPJ)	
	Les structures religieuses (prêtres et pasteurs) et autres structures d'écoute	
Services de soins médicaux	Les Hôpitaux de District	- Des premiers soins Mais en général dans les différents arrondissements, on observe : -Faible capacité de soins pro-VBG - Faible disponibilité de kits de viol et de matériels nécessaires -Absence de prise en charge psychologique -Absence des services sanitaires spéciaux contre les VBG et VBG
	Les Centres Médicaux d'arrondissement	
	Autres Centres de santé intégrés publics ou privés	
Services d'aide juridique et de protection	Sous-Préfectures	-Ecoute -Soutien -Descente sur le terrain -Référencement auprès du service social ou des tribunaux
	Brigades de gendarmerie	
	Commissariats	
	Tribunaux	
	Chefferies traditionnelles	

4.5. Emploi et revenus des populations

Le secteur primaire constitue encore le principal secteur d'activé source de revenu de la plupart des ménages. Dans les zones rurales traversées par le projet, le taux de chômage est bas du fait que la population locale pratique majoritairement les activités agricoles mais, il reste est assez élevé et dépasse les 40% dans des villes comme Douala. La précarité des revenus est remarquable, qu'il s'agisse des ménages des zones urbaines ou des zones rurales. La tendance dominante laisse constater que la plupart des chefs de ménages ont moins de 100 000 FCFA comme revenu mensuel. Dans beaucoup de villages, divers chefs de ménages ont un revenu très en deçà du salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG), qui est de 28 216 francs CFA par mois. Les ménages situés le long de l'itinéraire du projet sont pour la plupart, des ménages très pauvres qui seraient incapables de faire face à une solide résilience si jamais leur déguerpissement ne s'accompagnait pas de réelles mesures de compensation ou d'accompagnement.

4.6. Genre/VCE, activités économiques et revenus

En s'intéressant à la Stratégie Genre 2016-2023 de la Banque Mondiale, il convient de souligner que dans la zone du projet, l'accès à l'emploi et économiques pour les populations et les populations vulnérables et traditionnellement marginalisées, notamment les femmes et les filles, reste globalement difficile et peu différente de la situation globale du pays. En dehors des zones urbaines

comme Douala 3ème, Yaoundé 3ème, le secteur primaire se présente encore dans la plupart des arrondissements, comme la base ou le support du développement économique. Dans l'ensemble des arrondissements du projet ce profil global de la violence économique est dominant et affecte aussi bien les hommes que les femmes ou les jeunes. Les femmes et les jeunes filles sont très vulnérables et courentmanifestementle risque d'exploitation et d'abus divers. Dans les zones urbaines, de nombreuses jeunes filles qui ont fui la crise dans les zones du Sud-Ouest et Nord-Ouest, pour survivre, se donnent à des formes d'exploitation sexuelle et à des travaux dévalorisants ou insécurisés comme «être domestique/femme de ménage, serveuse dans les bars». Dans les zones rurales, on retrouve les jeunes garçons comme manœuvres dans les plantations, conducteurs de mototaxis, etc.

Globalement, dans la plupart des villages des arrondissements concernés par le projet, les revenus et conditions d'existence, bien qu'étant globalement précaires, diffèrent aussi avec entre les femmes et les hommes. L'activité économique dominante est l'agriculture avec une prépondérance de la culture du palmier à huile et quelques parcelles de cacao. Ces cultures sont l'apanage des hommes tandis que les cultures vivrières et maraîchères (manioc, macabo, plantain, arachide, maïs, taro, gombo, tomate, piment…) sont pratiquées à la fois par les jeunes, les hommes et les femmes. Ces dernières dominent le secteur du petit commerce (restauration, petit commerce des vivres, etc.) où on retrouve aussi des jeunes.

Globalement, bien que les statistiques ne sont pas disponibles, en matière de Genre, emploi et revenu, il faut retenir que les populations de l'ensemble des zones du projet, hommes, femmes comme jeunes, restent globalement pauvres et vulnérables avec de nombreuses disparités de revenus liées au faible accès collectif à l'emploi formel et décent. Les revenus et conditions d'existence sont globalement difficiles aussi bien pour les hommes que pour les femmes, même si celles-ci apparaissent encore plus vulnérables du fait des pesanteurs socio-culturelles qui ne favorisent pas toujours son émancipation économique. Les enfants particulièrement, comme bien de femmes, dans tous les villages où il y a une gare, sont très impliqués de jour comme de nuit dans le petit commerce. Ils courent manifestement un risque considérable d'exploitation économique, de harcèlement et d'abus sexuels.

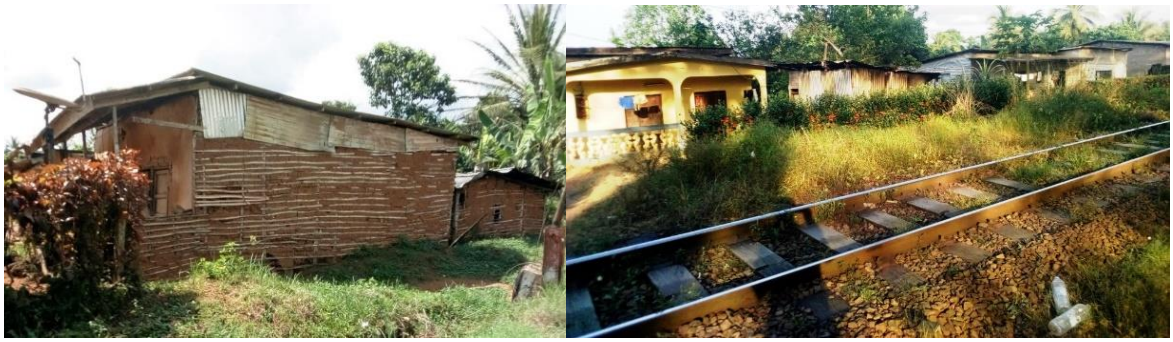
4.7. Habitat

4.7.1. Typologie de l'habitat

L'habitat le long des arrondissements concernés par le projet est diversifié avec plusieurs typologies. A Yaoundé en général comme à Yaoundé 3ème. Selon le 3ème RGPH, les maisons à plusieurs logements sont les plus répandues et représentent 45,5%, suivies des maisons isolées avec 26% et des concessions/sarés avec 16,7%. Les villas modernes et les immeubles à plusieurs logements ne représentent respectivement que 5,2% et 4,4%. Au niveau des arrondissements de Yaoundé 3ème, Douala 3ème, Edéa 1er, les habitats sont denses et construits par des matériaux durs et semi-durs.

Dans les parties urbaines, même si l'habitat est fait en matériaux durables, il y a un non-respect des normes d'aménagement de la voirie urbaine et un non-respect des plans d'urbanisation ou d'occupation des sols. Dans les arrondissements plus ruraux comme Dibamba, Makondo/Ngwei, Edéa 2ème, Logbadjeck, Ngoumou, on observe globalement des constructions en matériaux provisoires dans divers villages. C'est un habitat dégradé dans certains villages avec la plupart des maisons construites en terre battue et dont certaines sont crépies en terre ou en béton. Ce sont aussi à divers endroits des habitations en matériaux provisoires de forme rectangulaire, séparées de la cuisine et des latrines qui sont généralement des petites cases construites à l'arrière de la maison. Cependant, dans les centres urbains, ces constructions traditionnelles s'effacent progressivement au profit des maisons en matériaux durables. Par ailleurs l'habitat est très peu dense dans les localités rurales avec des maisons parfois très dispersées et isolées.

L'habitat, notamment dans les zones urbanisées contrastent à la fois avec «l'Habitat planifié ; l'Habitat administré et l'Habitat spontané35». Les quartiers des villes comme Japoma (Douala), Edéa, Eséka, Obogogo (Yaoundé) ne répondent pas à la définition réelle de l'habitat qui, au sens de l'arrêté N°0009/E12/MINDUH du 21/08/2008, est défini comme l'espace de vie qui comprend, notamment, des habitations et des équipements sociaux collectifs (marchés, centres de santé, écoles, lieu de culte…) des infrastructures (Voiries, fontaines publique, aires de loisirs…) et des réseaux (assainissement, eau, électricité, téléphone…). Les images ci-dessous présentent quelques vues du types d'habitats dans l'espace de référence.



Source : GEST, 2021

Photo 18: Quelques vues du type d'habitats dans la zone d'étude

4.7.2. Populations vulnérables et accès au logement dans la zone du projet

Dans les zones rurales du projet, le logement décent reste aussi un défi majeur pour de nombreux groupes vulnérables (Handicapées, refugiées, personnes âgées, femmes) qui survivent habituellement grâce aux soutiens sociaux et familiaux multiformes. Les personnes handicapées comme les personnes âgées et les enfants vivent dans des logements communs et familiaux. Il n'existe pas dans la zone du projet, des logements réservés aux groupes sociaux à besoins spécifiques.

Dans les zones urbaines notamment comme Yaoundé 3ème, Eséka, Edéa 1 et 2 où l'accès à l'habitat ou au logement décent est plus difficile à cause du coût, les populations vulnérables subissent encore plus de formes d'inégalités. Le long du tracé des rails, dans l'emprise du projet, il est observé dans les zones périurbaines de nombreux logements spontanés manifestement pollués par les eaux usées, par les déchets solides, par des nuisances olfactives et sonores. Dans ces nombreux quartiers à accès limité, il n y a pas de bonnes politiques d'assainissement, qu'il s'agisse d'assurer la sécurité des personnes ou même d'assainir le milieu physique[36]. La plupart des déchets produits par les familles sont déversés dans des caniveaux y compris dans l'emprise des rails.

4.8. Organisation sociale et culturelle

4.8.1. Organisation sociale

Dans chacun des arrondissements concernés par le projet, on trouve une organisation sociale très structurée. A côté de l'autorité administrative dominée par le Sous-préfet, chaque village est organisé autour d'une chefferie qui, pour certaines sont de 1er, 2ème ou 3ème degré. A la tête de chaque chefferie trône un chef qui administre son peuple avec le concours d'un conseil des notables. Ces différents chefs, bien qu'ayant une grande influence sociale et symbolique sur leurs populations,

35 H.S, Architecte-Urbaniste, Chef Service de l'Observatoire Urbain, «Enjeux et défis de l'habitat à Douala», atelier LIRA, 13 mars 2019.

[36] La société d'assainissement est totalement absente dans ces quartiers périphériques et d'accès difficile.

restent des auxiliaires de l'Etat et collaborent à ce titre avec les Sous-préfets ou préfets qui prennent les décisions administratives les plus envisageables. Dans l'environnement immédiat du projet, les populations sont organisées autour du Chef Canton, qui constitue l'intermédiaire entre elles et l'administration locale.

Parfois, dans les arrondissements ruraux notamment, l'on compte un très grand nombre37 de villages qui se sont historiquement créés suite aux effets de migrations, de guerres communautaires, etc.. Mais, à ce jour aucun conflit interethnique ou interreligieux latent ou déclaré, qui mette aux prises ces ethnies ou les religions, n'a été signalé dans les arrondissements du projet.

Par ailleurs, au plan social, la femme occupe généralement une place de choix au sein de la communauté. Mère et responsable de la survie des ménages, elle joue un rôle important dans le développement économique et social de la communauté. Chez les Pygmées, si on considère ceux de Messondo, en général, au plan de l'organisation sociale, il n'y a pas de division sexuelle stricte du travail.

4.8.2. Organisation du terroir et situation foncière

L'organisation du terroir dépend de deux paramètres qui sont la taille de l'établissement humain concerné et le type de peuplement. Les tombes sont généralement établies dans la cours (ou derrière) de la concession. L'espace réservé à l'élevage du petit bétail se confond parfois à celui réservé à l'habitat. Des latrines parfois mal aménagées côtoient les maisons d'habitation. Les puits sont souvent manquants. Autour des concessions, on peut distinguer des arbres fruitiers familiaux. Au-delà de cet espace s'étend généralement les champs vivriers et les jachères. La propriété foncière est collective à toute la communauté sur un territoire donné.

La propriété s'acquiert sur un espace par la création d'exploitation agricole et la construction des maisons d'habitation, qui sont transmises de génération en génération ou par cession. Dans un cas comme dans l'autre, la cession est validée à la Chefferie compétente. Malgré la validation de la cession par celle-ci, il s'avère que très peu de terres en zone rurales possède un titre de propriété. Dans les arrondissements ruraux comme Ngwei, Dibamba, Messondo…, l'administration des terres se fait essentiellement selon le processus traditionnel (héritage, don ou achat symbolique). Le processus cadastral est observé beaucoup plus dans les zones urbaines comme Eséka, Yaoundé, Edéa, Ngoumou où il existe trois (03) processus d'administration des terres : (i) lots communaux (attribution sous déclaration communale), (ii) traditionnel et (iii) cadastral.

4.8.3. Genre et organisation sociale

L'organisation sociale des populations des différents arrondissements ou communes est faite autour des chefferies qui représentent un ensemble de familles ayant ou non des liens de parenté. Du fait de la dominance du pouvoir patriarcat, les chefs sont pour leur quasi-totalité des hommes même si dans quelques villages particuliers comme Otélé, on compte une femme comme cheffe. Les conseils de notables sont aussi marqués par une forte dominance des hommes. Au sein des grandes familles constituées de ménages, on retrouve un chef de famille, généralement le doyen d'âge de cette famille. L'homme est donc socialement perçu, connu et valorisé comme le chef de la famille. Dans l'ensemble des Communes, c'est le système patrilinéaire qui prévaut.

Les femmes peuvent être consultées à travers leurs groupes associatifs mais leur influence décisionnelle reste faible. Elle occupe certes une place de choix au sein de la communauté; mère et responsable de la survie des ménages, elle joue un rôle important dans le développement économique et social de la communauté à côté d'autres organisations les Associations familiales d'entraide et de

37 La commune de MAKAK compte par exemple jusqu'à 41 villages

solidarité. Mais, bien qu'ayant manifestement un poids démographique plus important, les femmes des zones du projet restent perçues comme une minorité sociologique, comme des «cadettes sociales» influencées par de nombreuses considérations socioculturelles. Les jeunes aussi restent globalement dans les différents arrondissements une frange sociale démographiquement importante mais qui doit faire face à des pesanteurs sociales qui valorisent d'abord la gérontocratie.

Source : GEST, 2021

Photo 19: Entretien avec la matriarche, Cheffe du village Otélé

Ce cas de cette matriarche, cheffe du village Otélé rentre dans les exeptions rares d'émancipation de la femme en matière de gestion du pouvoir au niveau des communautés. En observation générale, ce sont les hommes qui, par voie de succession ou d'élection, sont plus portés ou choisis pour les fonctions d'autorités traditionnelles ; même si dans leur gestion quotidienne, ils peuvent consulter ou solliciter les femmes pour des questions spécifiques.

4.8.4. Organisation et patrimoine culturelle

Plusieurs groupes religieux existent dans la zone du projet. On y trouve ainsi les Chrétiens (les catholiques, les presbytériens, les évangéliques etc.), les témoins de Jéhovah, les pentecôtistes, les musulmans. Certains de ces groupes comme l'EEC et l'église catholique ont des paroisses bien construites alors que certains groupes officient dans les domiciles privés. Le système de filiation est patrilinéaire. Les us et coutumes locaux concernant le mariage obéissent au principe d'exogamie inter clanique stricte : le mariage n'est autorisé qu'en dehors du groupe de parenté ainsi qu'à l'endogamie. La vie sociale est organisée autour des personnes les plus âgées du groupe qui décident et orientent les activités quaotidiennes. Sur le plan matrimonial, la règle est la monogamie même si la polygamie se répand désormais. Les litiges et autres manifestations culturelles sont traités et célébrés devant la résidence du chef. Les chefs et leurs notables restent des gardiens très respectés des traditions et incarnent la mémoire culturelle et historique de leur village.

En terme de patrimoine culturel dans la zone, l'on peut noter selon les populations, en zone rurale comme en zone urbaine, des sites sacrés (naturels et artificiels) et des tombes. En zone rurale et dans certains cas en zone urbaine, les tombes se trouvent près des maisons. Il faudra en tenir compte en cas d'impact du projet sur les habitations. Les sites sacrés peuvent être matériéalisés par différents éléments du milieu naturel comme des arbres remarquables.

4.8.5. Des inégalités de genre observées autour du statut de la femme

Dans l'ensemble des communautés concernées par le projet, il est en général observée une vulnérabilité remarquable des femmes induite par la dévalorisation de leur statut et la domination masculine. La hiérarchie sociale est structurée par des discriminations de genre qui consacrent le pouvoir patriarcat. La femme bénéficie certes d'une reconnaissance sociale de mère et épouse mais elle reste limitée ou peu autonome face à certaines décisions sociales. La légitimité concédée aux femmes est globalement moindre et pas égale à celle accordée aux hommes…Comme dans bien des sociétés africaines, la femme, dans les villages ou arrondissements concernés par le projet reste globalement, soumise à l'autorité familiale qui passe par son mari considéré comme chef de famille.

Même si on peut rencontrer des femmes veuves qui sont devenues des cheffes de leurs ménages. Dès l'enfance, la petite fille est socialisée aux règles sociales qui encadreront sa vie, sa condition de future femme et surtout de future épouse et mère. Dans ce contexte, le mariage constitue généralement une règle à laquelle elle ne peut déroger, même si aujourd'hui, on rencontre de plus en plus de jeunes filles qui, fauchées par les difficultés du marché matrimonial, vivent célibataires. Dans les villages notamment, les parents préfèrent marier leur fille à un âge précoce (15-20 ans) pour éviter tout égarement ou déviance sexuelle et préserver ainsi l'honneur de la famille.

Même si les statistiques restent à construire, il faut souligner que dans les zones rurales concernées par le projet, les cas de mariage précoce sont récurrents ; les parents s'arrangent ou forcent leur fille à épouser une personne qu'elle ne désire pas toujours. Cette contrainte est aussi liée à des questions de dot. Ces mariages forcés ou précoces constituent une forme de VBG car la mineure n'est pas autorisée à faire un choix éclairé, ou n'est pas assez âgée pour le faire. Par la suite, ces jeunes filles mariées sont donc contraintes à des rapports sexuels et des grossesses non désirées ; elles perdent leur autonomie, leur liberté ou leur intégrité, leur scolarisation, et entrent finalement dans un cycle de vulnérabilités et de violences multiples.

Mais, dans les zones urbaines du projet, les femmes sont plus éduquées/scolarisées, plus émancipées et aspirent à davantage d'empowerment, c'est-à-dire à davantage de pouvoir. Elles mènent de nombreuses activités commerciales, des activités formelles et informelles qui leur confèrent un peu plus d'autonomie, notamment leur indépendance financière, et plus de pouvoir décisionnel. Mais, s'acquitter des obligations domestiques et familiales reste pour elles fondamental. Les femmes sont donc tiraillées, même si elles aspirent à une autonomie financière et décisionnelle, elles restent majoritairement assujetties à des règles sociales contraignantes.

Dans les zones rurales, certaines associations de femmes sont historiques et datent d'une cinquantaine d'années. C'est par exemple le cas de l'association de Lock-tom du village Bidjocka qui regroupe les femmes âgées et date«*de plus 54 ans*». Pour être membre de cette association, il faut être une femme mariée légalement. Cela est dû au fait que les jeunes femmes célibataires peuvent partir du village à tout moment ou encore qu'elles ne sont pas très sérieuses et sont dispersées. L'association œuvre à l'amélioration des conditions de vie des femmes du village et compte 26 femmes. «*nous faisons des cotisations au sein de l'association pour s'entre-aider en cas de malheur ou d'évènement heureux. Nous l'aidons pendant le deuil en l'assistant dans les préparatifs de la cérémonie du deuil, nous nous rassemblons chez elle, préparons pendant la période du deuil. Nous pouvons décider de faire aussi une contribution comme acheté le cercueil* (Bidjocka Rose, membre de l'association).

4.9. Education

4.9.1. Infrastructures éducatives

Plusieurs infrastructures scolaires existent dans les différents arrondissements concernés par le projet. Mais elles sont très sous-équipées et présente une offre de formation de faible qualité. Douala en général comme Yaoundé se distingue néanmoins des autres villes par un taux d'alphabétisation plus

élevés et quasiment identiques selon le sexe (95 % chez les femmes et 96 % chez les hommes), (EDS-MICS 2011 :45). Globalement, le secteur de l'éducation, bien que fourni en matière d'établissements primaires, maternels, secondaires présente de multiples difficultés d'accès à une éducation de base de qualité. Les problèmes majeurs restent l'insuffisance d'enseignants, le délabrement des infrastructures scolaires, l'absence de commodités dans certaines écoles (eau, latrine, reboisement, pharmacie) ; l'insuffisance de tables-bancs, la faiblesse du paquet minimum. Les structures de l'enseignement Supérieur sont peu représentées et beaucoup plus retrouvées dans les zones urbaines comme Douala et Yaoundé. La répartition indicative des établissements scolaires est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 48: Répartition indicative des infrastructures scolaires dans les arrondissements concernés

Infrastructures scolaires \ Arrondissement	Yaoundé 3	Ngoumou	Makak	Eséka	Messondo	Ngwei/Makondo	Edéa 2	Edéa 1	Dibamba	Mbankomo
Écoles maternelles (publiques et privées)		12	26	5	3	4		21	5	39
Écoles primaires		25	49	30	32	13		45	11	77
CES		2	5	1	3	1			1	0
Lycée	9	3	2	4	2	1	2		1	5
Collège /Centre social/Sarl/Enieg	2	2	4	1	1	0	2		0	4
CETIC	1	1	1	3	2	1			1	2
Université (publique et privée) et grandes écoles	10	0	0	0	0	0			0	0

Source : PCDs de la zone d'étude

Dans les villages des différents arrondissements, les infrastructures scolaires, notamment les écoles sont situées à une distance appréciée par les populations. La distance à parcourir est bien raisonnable surtout pour ce qui est des écoles primaires, généralement situées au centre même des villages, à quelques mètres ou 1 km des maisons d'habitations. Il convient de noter que certaines de ces écoles sont situées dans l'emprise du projet.

Les données du MINEDUB/LT mettent en évidence la particularité des établissements scolaires. Dans le Wouri (en milieu urbain), en 2014 86% des écoles sont privées et 76% des élèves y étudient en primaire. Cette tendance s'est légèrement consolidée entre 2009 et 2014 puisque presque 10 fois plus d'écoles privées (318 contre 37) ont été construites pour accueillir les 47 497 nouveaux élèves. On constate donc que les établissements scolaires privés répondent à une demande scolaire dans un milieu urbain en pleine expansion. Dans la Sanaga Maritime, au contraire, en 2009, près de 9 écoles sur 10 étaient publics et 82% des élèves allaient en école public. Il est intéressant de constater qu'entre 2009 et 2014, l'état n'a construit qu'une école dans ce territoire alors que 12 privées ont ouvert leurs portes. Ce qui montre que même en milieu rural, le business de l'éducation se développe pour couvrir les manques de l'Etat.

Dans le Mfoundi, le Nyong et Kellé et la Mefou-Akono ; dans le primaire il est estimé que 100% des enfants terminent leur cycle primaire à Yaoundé alors qu'un peu moins de 5% d'abandon est constaté dans les zones rurales (entre Edéa et Yaoundé) entre la 3ème et la 6ème primaire. L'intérêt des populations pour scolariser les enfants est donc notable. 80% des élèves poursuivent dans le secondaire alors que ce taux est plus faible en milieu rural (65%).

4.9.2. Accès aux opportunités éducatives différentielles (populations vulnérables etmarginalisées, femmes/filles)

Dans la zone du projet, les arrondissements urbains offrent beaucoup plus d'opportunités éducatives que ceux ruraux où on peut observer non seulement une faible disponibilité des écoles et des collèges mais aussi de graves disparités en matière de ressources humaines et infrastructurelles. Mais il n'est pas observé une discrimination entre filles et garçons, du moins pour ce qui est de l'accès à l'école primaire. La plupart des enfants, indépendamment de leur sexe font le cycle primaire et l'achèvent même si c'est au cycle secondaire. Compte de la pauvreté dominante et des pesanteurs socio-culturelles, le décrochage va commencer à se manifester notamment chez les jeunes filles. Dans certains arrondissements urbains comme à Eséka ou à Edéa (existence d'un Centre d'Éducation Spécialisée pour les enfants Sourds Muets), les groupes vulnérables comme les personnes handicapées bénéficient de quelques facilités offertes par des écoles spécialisées.

Source : GEST, 2021

Photo 20 : Une école des Sourds disponible dans l'arrondissement d'Eséka

Concernant plus spécifiquement les enfants Pygmées des campements de l'arrondissement de Messondo, le PCD de Messondo permet de constater qu'il y a une forte déperdition scolaire chez les enfants pygmées à cause des revenus insuffisants des parents, des appuis de suivi insuffisants et de la précocité de l'implication des jeunes pygmées dans les activités socio-économiques. Il conviendrait de former des maîtres spécialisés dans l'encadrement et le suivi des élèves pygmées ; encourager l'exonération des frais d'APEE ou de scolarité.

La figure ci-dessous présente la carte des établissements scolaires le long du tracé.

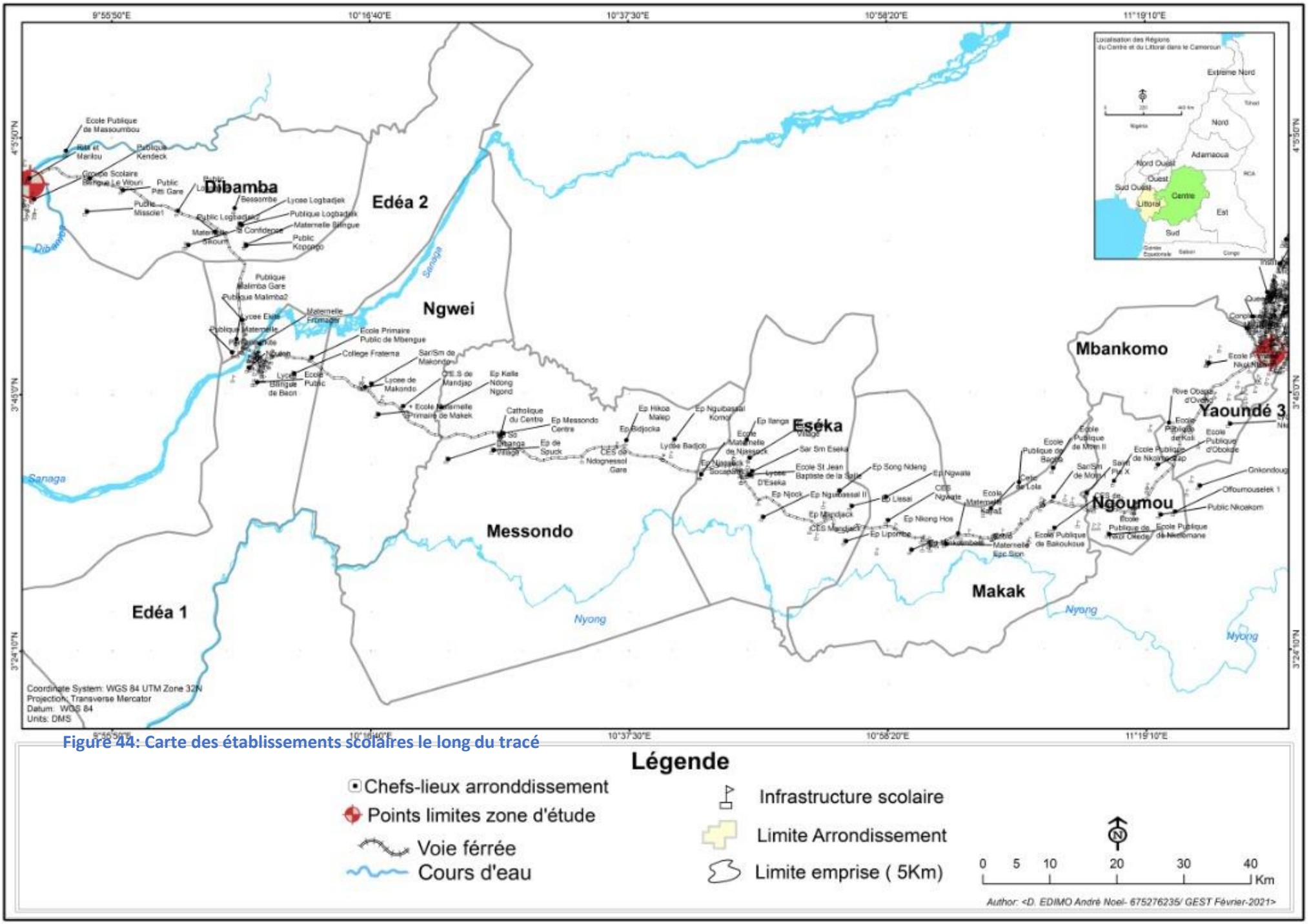


Figure 44: Carte des établissements scolaires le long du tracé

4.10. Santé

4.10.1. Infrastructures sanitaires

Les différents arrondissements traversés par le projet comptent beaucoup de centres de santé intégrés (CSI) contrairement aux structures plus relevées comme les hôpitaux généraux, régionaux ou de référence. Cependant, toutes ces structures de santé souffrent de multiples problèmes d'équipements (manque d'équipement d'intervention chirurgical), du manque de personnel qualifié, insuffisance des infrastructures sanitaires, insuffisance de salles d'hospitalisations dans les structures sanitaires inaccessibilité de certains villages aux centres de santé ; absence ou manque d'ambulance, abandon de poste par le personnel de santé communautaire, de difficultés de conservation des médicaments…La répartition indicative de ces infrastructures de santé est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 49: Répartition indicative des infrastructures de santé par arrondissement

	Yaoundé 3ème	Ngoumou	Maka	Eséka	Messondo	Ngwei/Makondo	Edéa 1	Edéa 2	Dibamba	Mbankomo
Hôpital régional	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Hôpital général	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hôpital de District	1	01	0	01	0	0	1	0	0	1
Hôpital (Départemental…)	2	0	0	01	0	0	0	0	0	0
Centre de Santé Intégré	24	09	04	04	10	6	21	4	2	7
Centre de santé privé	/	01	10		0	0			1	5
Dispensaire/cabinet de soin/case de santé	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Centre de Santé Catholique	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clinique	/	0	0	02	0	0	0	0	0	0
Centre Médical d'arrondissement	2	0	01	0	01	0	3	0	0	1
Total/arrondissement	31	11	15	08	11	6	25	4	3	17

Source : PCDs de la zone d'études

D'après le tableau ci-dessus on constate globalement que les infrastructures de santé sont inégalement réparties entre les différents arrondissements. Les arrondissements de Edéa 1er et Yaoundé 3ème sont les plus munis en infrastructures de santé contrairement aux autres arrondissements qui sont les plus dépourvus en infrastructures de santé. Il se pose de nombreux problèmes d'accès aux structures de santé dans la plupart des arrondissements. On observe un grand foisonnement des soignants parallèles (Djouda, Nguendo-Yongsi et Socpa, 2015) et médecines de proximité (Bekolo Engoudou, 2018) qui améliorent manifestement les défis d'accessibilité aux soins. Les maladies les plus fréquentes par ordre d'importance estimées sont généralement les maladies tropicales comme paludisme, typhoïde, maladie diarrhéiques (Pomboura & Meva'a Abomo, 2018). Les villes concernées par le projet comme Douala, Yaoundé Edéa, Eséka font face à de nombreux défis environnementaux et sanitaires. La figure ci-dessous présente la carte des établissements sanitaires le long du tracé de la ligne de chemin de fer.

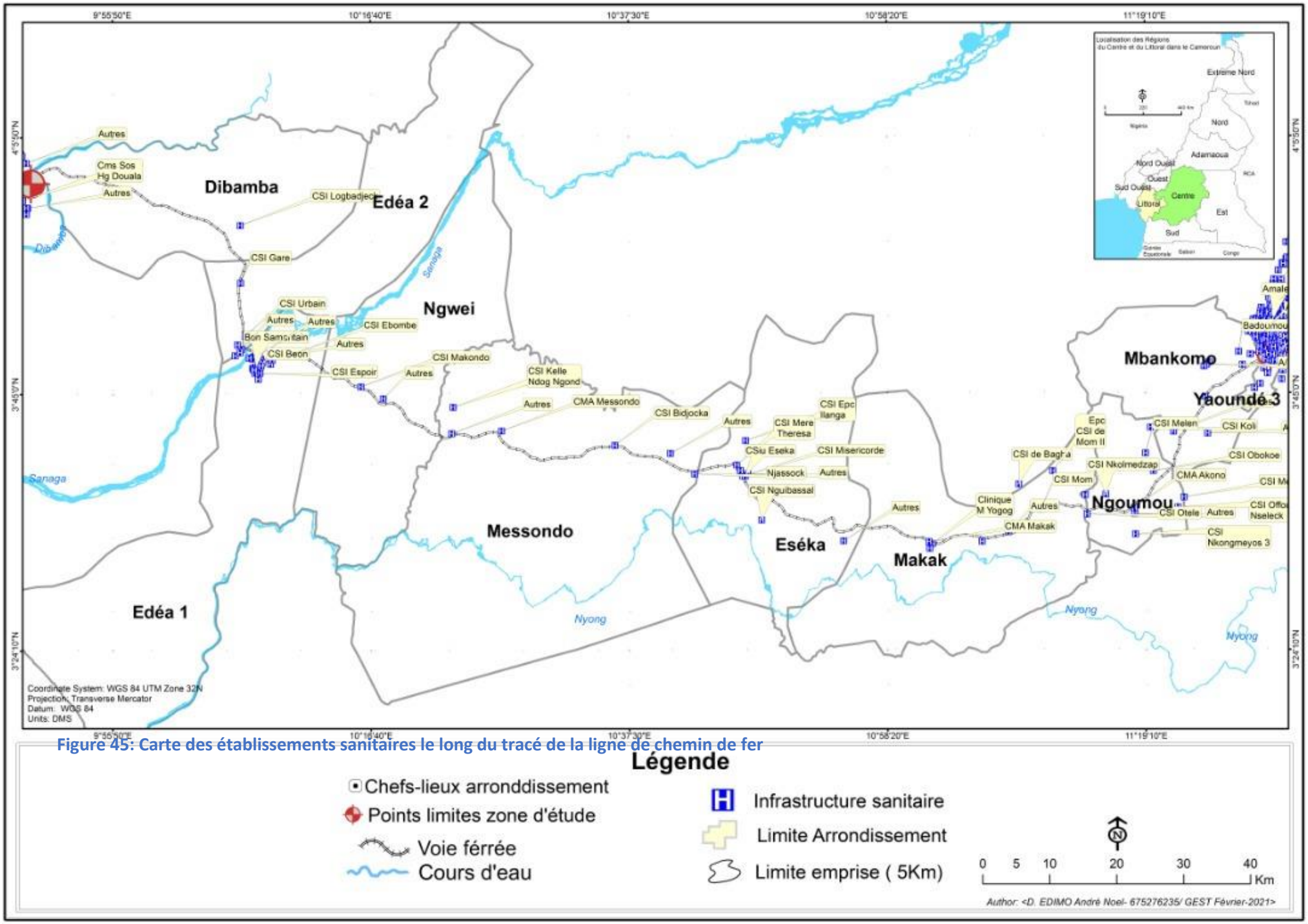


Figure 45: Carte des établissements sanitaires le long du tracé de la ligne de chemin de fer

Le tableau ci-dessous presente les disatnces des insfrastructures avec les rails dans un fuseau de 5km dans la zone du projet, l'infrastructure la plus proches des rails est celle de Makak à une distance de 57m.

Tableau 50: Infrastructures sanitaires dans une emprise de 5 Km autour du rail et les distances par rapport au rail

RÉGION	DISTRICT	AIRE DE SANTÉ	TYPE	DISTANCE(KM)	OBSERVATION
Centre	Mbankomo	Mbankomo	Administration santé	3,632	
Littoral	Edea	Delangue	Centre de Santé Intégré	0,184	
Centre	Eseka	Song Badjeck	Centre Médical d'Arrondissement	1,370	
Centre	Ngoumou	Ngoumou	Centre de Santé Intégré	0,990	
Centre	Efoulan	Afane Oyoa	Centre de Santé Intégré	0,925	
Centre	Eseka	Makak	Centre de Santé Intégré	0,348	
Centre	Efoulan	Ahala	Centre Médical d'Arrondissement	1,500	
Centre	Efoulan	Ahala	Centre Médical d'Arrondissement	1,280	
Littoral	Edea	Delangue	Centre Médical d'Arrondissement	0,140	
Littoral	Edea	Delangue	Clinique	0,634	
Centre	Eseka	Makak	Clinique	0,170	
Centre	Ngoumou	Akono	Centre Médical d'Arrondissement	0,289	
Centre	Mbankomo	Binguela	Centre Médical d'Arrondissement	0,232	
Littoral	Edea	Delangue	Centre Médical d'Arrondissement	0,602	
Centre	Eseka	Makak	Centre Médical d'Arrondissement	0,057	Mur antibruit
Centre	Eseka	Messondo	Centre Médical d'Arrondissement	0,625	
Centre	Eseka	Bidjocka	Centre de Santé Intégré	1,380	
Centre	Mbankomo	Binguela	Centre de Santé Intégré	1,280	
Littoral	Edea	Elogbele	Centre de Santé Intégré	0,840	
Centre	Efoulan	Afane Oyoa	Centre de Santé Intégré	2,500	
Centre	Efoulan	Afane Oyoa	Centre de Santé Intégré	0,315	
Centre	Mbankomo	Binguela	Centre de Santé Intégré	2,725	
Centre	Eseka	Messondo	Centre de Santé Intégré	0,335	
Littoral	Edea	Malimba	Centre de Santé Intégré	0,450	
Centre	Efoulan	Afane Oyoa	Centre de Santé Intégré	3,360	
Centre	Eseka	Bidjocka	Centre de Santé Intégré	0,175	
Littoral	Edea	Elogbele	Centre de Santé Intégré	0,260	
Centre	Mbankomo	Mefomo	Centre de Santé Intégré	3,510	
Centre	Mbankomo	Mefomo	Centre de Santé Intégré	3,600	
Littoral	Edea	Elogbele	Centre de Santé Intégré	0,355	
Littoral	Edea	Malimba	Centre de Santé Intégré	1,800	
Centre	Eseka	Messondo	Centre de Santé Intégré	4,02	
Littoral	Edea	Malimba	Centre de Santé Intégré	1,000	
Littoral	Edea	Delangue	Centre de Santé Intégré	0,208	
Centre	Efoulan	Afane Oyoa	Centre de Santé Intégré	0,905	

RÉGION	DISTRICT	AIRE DE SANTÉ	TYPE	DISTANCE(KM)	OBSERVATION
Centre	Eseka	Makak	Centre de Santé Intégré	0,551	
Littoral	Edea	Logbadjeck	Centre de Santé Intégré	2,500	
Littoral	Edea	Makondo	Centre de Santé Intégré	0,176	
Centre	Eseka	Eseka	Centre de Santé Intégré	0,125	
Centre	Nkolndongo	Meyo	Centre de Santé Intégré	3,230	
Centre	Eseka	Eseka	Centre de Santé Intégré	0,270	
Centre	Eseka	Mom	Centre de Santé Intégré	0,438	
Centre	Eseka	Eseka	Centre de Santé Intégré	3,050	
Centre	Mbankomo	Mbankomo	Centre de Santé Intégré	0,638	
Centre	Ngoumou	Ngoumou	Centre de Santé Intégré	1,532	
Centre	Ngoumou	Ngoumou	Centre de Santé Intégré	0,527	
Centre	Nkolndongo	Meyo	Centre de Santé Intégré	4,320	
Littoral	Edea	Malimba	Centre de Santé Intégré	0,330	
Centre	Eseka	Eseka	Centre de Santé Intégré	0,440	
Centre	Ngog Mapubi	Bot Makak	Centre de Santé Intégré	3,940	
Centre	Eseka	Mom	Clinique	1,780	
Littoral	Edea	Makondo	Dispensaire	0,841	
Littoral	Edea	Plateau	Hôpital de District	0,922	
Centre	Efoulan	Ahala	Centre de Santé Intégré	0,327	
Littoral	Edea	Delangue	Fondation	0,730	
Centre	Ngoumou	Ngoumou	Hôpital de District	0,294	
Centre	Mbankomo	Mbankomo	Hôpital de District	3,370	
Centre	Eseka	Eseka	Hôpital de District	0,333	
Centre	Efoulan	Nsimeyong	Fondation	0,190	
Centre	Eseka	Makak	Clinique	0,912	
Centre	Eseka	Bidjocka	Clinique	0,316	
Littoral	Edea	Malimba	Clinique	0,850	
Centre	Efoulan	Nsimeyong	Clinique	0,402	
Littoral	Edea	Malimba	Clinique	0,915	

4.10.2. Genre, inégalités et accès aux soins de santé dans la zone du projet

Tout comme dans le secteur éducatif, l'ensemble des arrondissements du projet y compris les arrondissements urbains comme Yaoundé 3ème, Edéa 1, Eséka, Bankomo, ne sont que faiblement lotis en matière d'infrastructures sanitaires. Du point de vue du Genre, il n'est pas régulièrement observé des infrastructures et services sociaux (hôpitaux, centres de santé, dispensaires, etc.) qui garantissent un accès à un éventail complet de services de santé sexuelle et reproductive, particulièrement pour les femmes et les filles. Dans les arrondissements, les structures de santé sont majoritairement pauvres et n'ont pas toujours des services spécialisés. Les personnes vulnérables comme les handicapés moteurs, visuels, sourds, ou encore les femmes ayant des problèmes de santé spécifiques n'ont pas un accès physique aux soins spécialisés parce que le personnel médical spécialisé lui-même est rare ou inexistant. Les besoins de santé sont inégalitaires ainsi que l'accès aux soins. Les malades et les familles

les moins favorisés ou vulnérables mobilisent plus les trajectoires sanitaires parallèles intégrant les pharmaciens de rue, les tradipraticiens…

4.11. Protection sociale des couches vulnérables dans la zone du projet

Sur le plan de la protection des couches vulnérables, il convient de souligner que la plupart des arrondissements compte quelques structures qu'on peut considerer. Par exemple, la commune de Ngoumou comme bien d'autres communes dispose d'un Centre de Promotion de la Femme et de la famille dont le rôle essentiel est l'encadrement des femmes et des jeunes filles. Pour ce faire il s'attèle à l'appui et l'éducation de cette population cible. Il offre des formations permanente et à la carte en hôtellerie, coiffure esthétique, broderie, montage des projets et secrétariat bureautique. Dans les arrondissements traversés par le projet, on compte aussi l'existence des structures déconcentrées du MINAS parmi lesquelles : foyers pour jeunes, des délégations d'arrondissement de la jeunesse et l'éducation civique, des Centres multifonctionnels de promotion des jeunes (CMPJ), des services d'action sociales (SASO).Ces structures ou organismes s'affairent à encadrer et à appuyer les personnes vulnérables que sont les handicapés, les orphelins, les enfants abandonnés, les albinos, les personnes du troisième âge et les immigrés. Cet encadrement se veut psychologique, matériel et financier car l'appui des initiatives des personnes cibles y est légion.

Toutefois la plupart des centres de protection des couches vulnérables font face à des difficultés liées au sous équipement et l'insuffisance de personnel spécialisé. Par exemple, la prise en charge sanitaire des cas de VBG reste très peu effective dans la plupart des villages enquêtés. Les centres de santé rencontrés manquent pour la plupart, d'équipements spécifiques pour la prise en charge du viol en termes de kits PEP ou kits de dignité, le personnel de santé dans diverses zones rurales est peu qualifié et non formé pour la prise en charge et le suivi psychologique des victimes de violences.

Dans chaque village et arrondissement, il existe aussi des chefferies traditionnelles, des services de sécurité (gendarmerie ou police) qui sont des acteurs d'encadrement et de protection de la vie sociale globale, intégrant les personnes vulnérables. En situation d'abus ou de violences, des plaintes sont adressées à instances de protection, même si leur efficacité et leur fonctionnalité restent limitées. Il n'y a pas d'organisation particulière et formalisée dans la prise en charge des victimes des violences faites aux femmes. Les situations de violences même les plus critiques restent plus gérées en famille ou à la chefferie. Les services sociaux et les tribunaux ne sont pas toujours prioritairement sollicités, sauf dans des cas graves avec menaces de mort.

Au cours des enquêtes de terrain, l'on a constaté aussi que les enfants comme les personnes adultes et âgées se retrouvent régulièrement dans les zones interdites des rails courant de nombreux risques ou dangers. Les photos suivantes illustrent quelques exemples de situations dangereuses observées dans différents sites : Présence des enfants dans les zones dangereuses des rails et de la gare, enfant cherchant à accéder par la grille dans la salle d'embarquement, présence d'un épileptique.

Source : GEST, 2021

Photo 21: Quelques exemples de situations dangereuses observées dans différents sites.

4.12. Genre (enfants, personnes invalides) et transport ferroviaire

Quelques données d'observation font souligner que face aux couches sociales vulnérables, l'entreprise CAMRAIL offre quelques tarifs différentiels qui favorisent la mobilité des personnes en situation de handicaps. Les enfants (05 à 09 ans) payent le demi-tarif, les invalides dont le taux d'invalidité est inférieur à 49 % peuvent payer demi-tarif; seuls les aveugles ayant un taux d'invalidité de 100% ont droit à un guide.Ces mesures qui ont pour vocation de résoudre quelques problèmes de genre en matière de voyage par train sont aussi pourtant susceptibles de créer de nombreuses frustrations. Rappelons que dans les zones rurales en général où passent au quotidien le train, les personnes handicapées ne disposent pas d'«une carte d'invalidité dûment délivrée par le ministère des affaires sociales». Cette condition exigée peut aggraver des frustrations chez bien de personnes qui sont incapables de se rendre auprès de l'administration compétente pour un dossier de délivrance de carte d'invalidité.

Les enfants et les personnes âgées ne bénéficient pas dans d'un système de protection sociale garantie. Dans certains villages, de nombreux accidents et décès d'enfants ou de personnes âgées ont été enregistrés. Très souvent, même l'existence des passages à niveau fait défaut. Dans le village Makondo par exemple, les notables ont soutenu : «*Le problème que le passage de la ligne ferroviaire a causé est qu'il a divisé les familles du même village. Pour que les populations de l'autre côté de la route arrivent ici vers le secteur de la chefferie et du centre administratif, il faut parcourir 02 km et aller contourner vers le passage à niveau et revenir par ici alors qu'en travers sur les rails cela fait juste 150 à 200m. On a demandé depuis de faire un pont pour les piétons qui permet de raccourcir la longue distance que les populations parcourent pour arriver ici ou se rendre de l'autre coté en contournant mais cela n'a jamais été compris. On a souvent eu des cas d'accidents de mort ici liés au fait que les*

gens trouvent long d'aller contourner pour se retrouver de l'autre côté du village et qui, par malchance, ont été écrasés. Deux cas se sont produits il y a peu de temps un homme âgé et un jeune enfant. Nos enfants sont en dangers à cause de cela. Chaque matin en allant à l'école, il y a plusieurs qui traversent sur les rails vu que la plupart des établissements scolaires sont de l'autre côté du village» (Représentant du Chef de Makondo (Mr Paul Epouner) et deux notables de la chefferie (Mr Bingong Martin et Mr. Tjomb Joseph). Il vient de souligner qu'il n'a pas été observé des mesures de transporten faveur des peuples autochtones ou des populations de la forêt comme les pygmées de Messondo.

4.13. Energies

Les différents arrondissements concernés par le projet, l'électricité est certes disponible et assurée par le réseau ENEO mais les délestages sont réguliers et durent parfois des heures ou des jours. Dans les villages des différents arrondissements, la lampe tempête ou lampe torche reste un moyen d'éclairage dominant. L'énergie pour la cuisson auprès des ménages se résume beaucoup plus au charbon de bois ou au réchaud à pétrole, même si quelques privilégiés des centres urbains font usage du gaz bouteille. L'accès à l'électricité est donc globalement assuré par ENEO qui ne couvre pas l'ensemble des villages à cause, entre autres, du niveau d'enclavement. Le nombre de villages ou ménages couvert n'est pas connu dans les PCDs. Il y a une récurrence des coupures intempestives, une faible couverture d'électrification publique ; une insuffisance du réseau électrique ; une faible quantité d'énergie. Dans plusieurs villages, en plus de la pauvreté, l'énergie électronique faisant défaut, il est observé un faible engouement des populations pour des appareils modernes (téléviseur, radio, fer à repasser, réfrigérateur, le four électrique et autres appareils de luxe).

4.14. Accès à l'eau potable et au WASH

Il ressort de l'exploitation des données documentaires et exploratoires que les infrastructures hydrauliques sont inégalement réparties entre les différents arrondissements et très faibles ou inexistantes dans certaines localités. Malgré l'existence des infrastructures du réseau CAMWATER dans les arrondissements urbains, l'accès à l'eau potable reste difficile. Il est constaté une insuffisance de points d'eau potable, une absence d'entretien des points d'eau existants, le tarissement de certaines sources, la non réfection de multiples points d'eau défectueux, la mauvaise gestion des points d'eau, l'éloignement des points d'eau. Dans certains arrondissements comme Edéa 1er, une partie importante de la population consomme encore l'eau des sources ou des rivières. Le tableau qui suit détaille quelques infrastructures hydrauliques dans les arrondissements concernés par le projet.

Tableau 51: Répartition des infrastructures hydrauliques dans quelques arrondissements concernés

infrastrutures	Yaoundé 3	Ngoumou	Maka38	Eséka	Messondo	Ngwei/Makondo	Edéa 1	Edéa 2	Dibamba	Mbankomo
Forages		08		3	2739	46			11	83
Puits		87			21	13			25	109
Bornes fontaines				7						0
Chateaux				3						1
Adductions Scanwater		06			0340					4
Sources		09							01	0

Source : PCDs de la zone d'étude

38 D'après les données du PCD, Maka compte 178 points d'eau fonctionnel et 11 non fonctionnels. Des précisions ne sont pas données s'il s'agit des forages, puits ou bornes fontaines.

39 26 fonctionnels et 1 non fonctionnel

40 Non fonctionnels

Dans les différents villages d'arrondissements concernés par le projet, les points d'eau sont accessibles à moins d'un km ou un peu plus. Mais il faut bien souligner qu'il s'agit dans la plupart des villages des forages ou des puits à motricité humaine. Le réseau de Camwater est certes présent dans les zones urbaines mais il est globalement absent, non fonctionnel ou très irrégulier dans les villages. Les images suivantes sont illustratives des questions du difficile accès à l'eau potable.

Source : GEST, 2021

Photo 22: Quelques points accès à l'eau dans la zone d'étude

Dans les différents Arrondissements, il se pose d'importantes questions du WASH. Même dans de grands espaces urbains comme Douala 3ème et Yaoundé 3ème, les questions d'hygiène et salubrité se posent avec acuité. Dans divers quartiers non viabilisés, il est observé quotidiennement des immondices de déchets non évacués, à cause du passage sporadique des voitures d'HYSACAM. Ces déchets stagnent, dégagent des odeurs nauséabondes et sont de véritables gîtes des moustiques, vecteurs de maladies. Les déchets sont le lot quotidien des ménages qui finissent par les déposer dans les caniveaux, dans les cours d'eau environnants et même dans l'emprise immédiate de la voie ferrée.

Source : GEST, 2021

Photo 23 : Quelques vues de la gestion des déchets le long du rail à Obobogo

4.15. Activités agropastorales

Dans les arrondissements urbains comme Douala 3ème, Yaoundé, on n'observe pas de véritables activités pastorales même si on peut y observer de grands abattoirs41 où des bêtes (vaches, moutons…) sont importées depuis la zone septentrionale pour des besoins de consommation. Le long de l'itinéraire du projet, il n'y a pas manifestement de véritables zones de pâturages. C'est globalement un élevage caractérisé par des cheptels plus ou moins grands et diversifiés ; un élevage traditionnel caractérisé par la divagation des bêtes. Les espèces élevées sont majoritairement : des ovins, des caprins, des porcins, de la volaille, des lapins, des aulacodes et même des cobayes. Cet élevage de subsistance est orienté plus vers la consommation et il n'est pas une activité majeure qui contribue au développement de l'économie locale.

Tableau 52: Synthèse de la situation générale de l'élevage dans les arrondissements

Type d'élevage	Espèces élevées	Bassins de production	Destination des produits d'élevage	Problèmes/observations	Besoins
Caprins Aviculture Porcins Aulacodes Porcs Petits ruminants Poulets	Espèces traditionnelles	Dans la quasi-totalité des villages des différents arrondissements mais une taille des têtes souvent très limitée	Autoconsommation Vente,	Insuffisance d'encadrement des éleveurs Faible organisation des éleveurs et développement de l'élevage Divagation des animaux	Amélioration d'encadrement des éleveurs Formation des éleveurs sur les techniques d'élevage moderne

Source : PCDs

Les activités agricoles se développent dans les zones urbaines et rurales. Les principales spéculations : cultures de rente (cacao, banane, plantain, palmier à huile cultures vivrières (maïs, manioc, igname culture maraichère (tomate, piments, concombre gombo, arbres fruitiers (safoutier, avocatier, manguier, etc.). L'agriculture occupe plus de 70% de la population de la plupart des arrondissements. Elle est certes une agriculture de subsistance mais constitue la principale activité économique. Certains arrondissements comme Ngwéi/Makondo possèdent de vastes plantations élitaires (plus de 100 ha) en dehors des plantations industrielles, des forêts communautaires. Cet arrondissement abrite une grande plantation (241 ha) qui jadis appartenait à la SOCAPALM. Bon nombre de ces espaces agricoles longent le tracé du projet et pourraient être considérablement affecté par ce dernier.

Dans les différents arrondissements, la Pêche est globalement pratiquée de façon artisanale (hameçon et barrage) et à faible échelle. Elle est pratiquée généralement dans les zones de bas-fonds et les rivières qui traversent les différents villages ou arrondissements. Les produits pêchés sont destinés à l'auto consommation et on retient une diversité des espèces aquatiques (le tilapia, le capitaine, les silures, les carpes, le poisson vipère et les crabes).

41 En termes d'abattage et de production animale, Yaoundé produit des quantités assez importantes de viande bovine, porcine et de volaille. La SODEPA y dispose de l'abattoir d'Etoudi-Yaoundé avec une capacité de 400 bovins/jour, 200 ovins et caprins / jour,100 porcins /jour et de l'entrepôt frigorifique de Yaoundé avec un volume de 6000m3 et d'une capacité de stockage de 10 000 carcasses de 200kg de viande

Tableau 53: Synthèse des activités de pêche dans la zone d'étude

Zones de pratique de la pêche dans les villages	Mode	Moyens utilisés	Principales espèces pêchées	Destination des produits
Fleuves et rivières	Artisanal	Filets, nasses, lignes, produits chimiques	Carpes, Tilapia, Silures,	Vente, Autoconsommation

Source : PCDs de la zone d'étude

En dehors des arrondissements urbains comme Douala, Yaoundé, l'économie locale et la source d'alimentation principale dans plusieurs arrondissements reposent aussi sur la chasse qui constitue l'apanage des hommes et des jeunes garçons. Les principales techniques cynégétiques utilisées sont le piège à câble et la chasse à l'arme. Le braconnage est assez important dans les différentes réserves. Les forêts des différentes Communes de la voie ferrée sont riches en produits forestiers non ligneux, qui sont destinés non seulement à l'auto consommation, mais aussi à la commercialisation et à la pharmacopée traditionnelle.

4.16. Activités commerciales

L'activité commerciale dans les différents arrondissements du projet est très remarquable dans les zones urbaines comme Mbankomo, Yaoundé, Edéa, Eséka…. Mais, les principales activités économiques sont davantage les petits métiers qui priment à savoir la moto taxis, soudures, coiffure, transports, commerces. La ville de Yaoundé est marquée par le secteur industriel et de nombreuses petites et moyennes entreprises qui constituent une importante composante de l'économie. En 2009, le Récencement général des entreprises avait déjà denombré 3 248 unités de productions économiques concentrées à Yaoundé. Les infrastructures de commerce de gros sont développées dans le département du Mfoundi, avec comme plus grands centres commerciaux, le marché Mokolo et le marché central. Les produits de première nécessité représentent l'essentiel du commerce en détail. De nombreux commerçants du secteur informel sont généralement installés le long des routes.

Dans les autres arrondissements, beaucoup plus ruraux, l'activité commerciale porte notamment sur les produits agricoles. Les produits manufacturés de première nécessité viennent de l'extérieur (Edéa, Yaoundé…). Dans la plupart des villages, les infrastructures de commercialisation sont manifestement faibles avec une absence de grands magasins de stockage ou de grands centres commerciaux. Le secteur industriel n'est pas développé ; il existe de petites unités d'extraction d'huile de palme, des séchoirs de cacao et des moulins pour écraser le manioc après rouissage pour la fabrication du bâton de manioc. L'économie dans les villages est dominée par le petit commerce, l'artisanat, l'élevage, l'agriculture.

La plupart des arrondissements et villages éculés ou ruraux ne comptent pas de grands marchés véritablement structurés et équipés. Il s'agit dans la plupart des cas, des petits espaces où on peut identifier juste quelques boutiques ou des endroits où les populations se retrouvent à des jours indiqués de la semaine pour des approvisionnements très élémentaires. Ces micros espaces de marché sont situés généralement au centre du village et à 1 ou juste quelque km des maisons d'habitations. Dans les arrondissements, on retrouve des activités de petits commerces, d'exploitation de sable, etc. Les photos suivantes illustrent les activités génératrices de revenus dans la zone.

Les banques proprement dites n'existent pas encore dans les communes rurales mais la finance est assurée par les établissements de micro finances telles qu'Express Union et MC2 dont les services se résument à la collecte de l'épargne, au transfert d'argent et à l'octroi des crédits.

4.17. Infrastructures routières et transport

Dans les différents arrondissements, on se déplace à pieds, à vélos/motos, taxis, trains…Le secteur de transport est actif dans tous les arrondissements du projet mais les infrastructures routières restent faibles. Dans les arrondissements peu développés comme Makak et bien d'autres, il n'existe pas d'agence de voyage de première catégorie. Le bac est un moyen qui permet la traversée du fleuve Nyong pour atteindre l'ensemble des villages de la commune située de l'autre côté de celui-ci. Le transport interurbain est assuré par des véhicules qui optent récupérer leurs passagers le long de la route. Des taxis de brousse sillonnent les communes et sont concurrencés par les mototaxis qui ont l'avantage de braver le très mauvais état des routes pour atteindre les coins inaccessibles aux véhicules. Le passage de la voie ferroviaire dans les différents arrondissements est manifestement une grosse opportunité de mobilité et socio-économique, avec la mise à profit des gares par les populations.

A Edéa 1er comme à Edéa 2ème, le transport urbain est dominé par les mototaxis même si on observe un trafic très dense des bus empruntant les voies structurantes de la ville à destination de Douala ou de Yaoundé. A Yaoundé 3 comme Edéa 1er, en matière de transport ou de mobilité quotidienne, les mototaxis constituent le moyen de déplacement dominant qui concurrent les taxis. Le transport interurbain est néanmoins très développé avec de nombreuses agences de voyage qui desservent Yaoundé-Douala-Yaoundé. Sur cet axe (Route Nationale N°3), le transport par autobus de grande capacité s'est beaucoup développé au détriment du transport par minibus ; même si l'infrastructure routière reste pauvre.

Au plan ferroviaire, deux lignes de chemin de fer, exploitées par la Camrail, depuis 1999, desservent l'arrière-pays de Douala : (i) une première ligne, le Trans camerounais, reliant Douala à N'Gaoundéré et (ii) une deuxième ligne reliant Douala à Nkongsamba, avec une bretelle entre Mbanga et Kumba. Les aéroports internationaux de Douala et Yaoundé-Nsimalen constituent les principales infrastructures aéroportuaires du pays et contribuent de façon remarquable au transport aérien.

Source : GEST, 2021

Photo 24: Quelques vues des différents moyens de déplacement dans la zone

4.18. Projets existants dans la zone d'étude

Au Cameroun aujourd'hui, en faveur de la décentralisation, divers projets de développement socio-économique et culturel sont initiés pratiquement dans chaque commune et arrondissement. A Edéa par exemple, plusieurs programmes de développement sont en cours d'étude tels que la création d'un port sec, la réalisation d'une gare routière à la sortie de la ville sur la N°3 en direction de Yaoundé, le développement d'un Technopole spécialisé en techniques du bois et en filières mécaniques, la réalisation d'une zone Industrielle MAGZI. Ces programmes de développement auront un impact important sur le développement spatial et socio-économique de la ville. Edéa devrait à moyen ou à long terme, être le point de confluence des principales voies de communication de haut débit programmées par les pouvoirs publics Camerounais : autoroute Yaoundé – Douala, autoroute Edea – Kribi, autoroute Edea – Bafoussam, voie ferrée Edea – CIPK et la voie ferrée Yaoundé – Douala. Dans la zone de Dibamba, plusieurs carrières d'exploitation des pierres et de la latérite existent dans la commune et sont l'apanage des grandes sociétés comme RAZEL, KETCH, SCPG et Néo TP.

4.19. Dynamiques associatives

Au Cameroun en général, à la faveur de la loi de 1990 sur la liberté d'association42, les dynamiques associatives sont très remarquables dans tous les secteurs. Les populations rurales comme urbaines, dans plusieurs domaines (à la fois familiaux, communautaires, culturels, économiques, religieux, politiques), choisissent des regroupements associatifs pour la conquête de leur bien-être. Plusieurs associations tant masculines que féminines sont recensées dans chaque arrondissement concerné par le projet. Qu'il s'agisse des jeunes et même des personnes handicapées, leurs associations existent. Plusieurs Organisations non gouvernementales sont aussi présentes dans les villages et arrondissements, et interviennent surtout dans les services sociaux de base comme l'approvisionnement en eau, l'encadrement des jeunes, la gestion des activités diverses, etc.

4.20. Personnes vulnérables et associations

Le facteur associatif est un trait identitaire remarqué chez l'ensemble des communautés camerounaises y comprises celles présentes dans les différentes zones du projet. Dans les zones urbaines comme rurales, dans les différents villages, on retrouve diversité d'associations parfois spécifiques à chaque catégorie sociale. Les associations des hommes existent et sont fréquentes tout comme celles regroupant les femmes et les jeunes. Leur taille (10 à 20 voire plus) est très variante et dépend parfois de la démographie de la communauté. Dans la plupart des arrondissements, il existe par des antennes du Conseil de la jeunesse. Pour la réalisation du projet, ces supports associatifs sont des canaux stratégiques susceptibles de faciliter la communication et la sensibilisation autour du projet. Certaines sont reconnues et bénéficient de l'encadrement de la Loi n° 90-53 du 19 décembre 1990 portant sur la liberté d'association. Par contre, on en trouve aussi qui sont des associations spontanées et encadrées simplement par le principe de la solidarité traditionnelle. Au cours des enquêtes de terrain, des entretiens ont été menés par exemple avec des personnes aveugles, par ailleurs respectivement président et trésorier du Cercle d'Encadrement des Personnes Aveugles et Malvoyants (CEPAM).

42 Cf. Loi n° 90-53 du 19 décembre 1990 portant sur la liberté d'association

Source : GEST, 2021

Photo 25: Echanges avec le président et le trésorier du Cercle d'encadrement des Personnes Aveugles et Malvoyants (CEPAM).

4.21. Héritage culturel

L'héritage culturel de la zone du projet est riche et dense. Chaque village ou arrondissement est marqué par une diversité culturelle historique que ce soit sur les plan artistique, traditionnel, coutumier, rituel, culinaire… Par exemple, l'artisanat est une activité secondaire qui reste l'apanage des hommes. Les produits de cette activité sont : balais, hottes ou paniers, lits, mortiers, pilons, tamtam, balafon etc. On trouve également la vannerie et la poterie. Dans les villages de la zone du projet, on rencontre des danses culturelles bien connues dont notamment l'Assikô, le Mbaye, le Lihôngô, le Koosoo, le Mbang qui font la fierté des populations.

Dans les villages des différents arrondissements, les Mbombog, gardiens de la tradition depuis les temps anciens, détiennent encore de véritables pouvoirs paranormaux acquis parfois à travers les scènes initiatiques de Mingué, de Hijingô et de Mpeya. L'héritage des différents arrondissements est généralement soutenu par des croyances fortes qui vont au-delà du monde visible pour intégrer le monde des morts ou des ancêtres, le monde des dieux ou des génies, etc. Les villages disposent généralement d'importants lieux de cultes ou de rites divers. Dans certaines zones, pour prendre les décisions sociales importantes, les populations, comme leurs ancêtres, consultent encore des oracles.

4.22. Sensibilités sociales

Le projet pourrait faire face à quelques sensibilités sociales liées globalement aux attitudes déviantes des populations. Edéa par exemple est une ville régulièrement marquée par une insécurité grandissante et des violences sociales régulières. La vie dans la plupart des bidonvilles ou quartiers spontanés est manifestement marquée par la précarité (Djouda et Socpa, 2018). Les émeutes orchestrées en février 2018 ont montré davantage l'intensité des forces sociales qui couvent dans cette ville. Emeutes, agressions ou assassinats, accidents de circulation, attaques et boycott des benskineurs (moto-taxis), violences multiformes, tels sont les grands traits de l'environnement quotidien à Edéa et Yaoundé. Ce sont globalement des villes sensibles où auprès des populations, une situation conflictuelle insoupçonnée peut très rapidement se dégénérer en des situations plus agressives.

Pour faire face aux populations ayant occupé les emprises de la voie ferrée, il conviendrait donc de précéder par des stratégies de collaboration et de participation. Pour les zones urbaines globalement (Edéa, Yaoundé 3, Edéa 1…), de nombreuses populations ou maisons d'habitations occupent l'emprise des rails et leur déguerpissement brutal pourrait soulever des conflits. Dans les arrondissements urbains comme Edéa ou Yaoundé, le foncier urbain est régulièrement caractérisé par une superposition du droit coutumier et du droit foncier moderne. Cette dualité est contraignante. Il y a

encore des discordances au niveau du foncier. Les habitants dits « autochtones » qui avaient déjà construit leurs logements ne cèdent pas toujours facilement au déguerpissement et peuvent à tout moment manifester des mécontentements.

Sur le terrain, dans certains sites comme Eséka notamment, il a été observé des sensibilités à considérer. Les entretiens avec les riverains des rails font souligner qu'il y a un mécontentement préoccupant qui les caractérise vis-à-vis de CAMRAIL qu'ils trouvent plus intéressés par ses marchandises que par l'aide sociale. Ce climat de tension s'est renforcé depuis l'accident catastrophique qui s'est produit dans la zone d'Eséka et qui a fait officiellement près d'une centaine de morts. Par ailleurs, lors du passage des trains marchandises, le passage à niveau qui accède à la ville est bloqué pour plusieurs minutes (15 à 30 minutes), surtout lorsque le train doit stationner à la gare. Ce stationnement plus ou moins long, qui bloque hommes, femmes, enfants, élèves, piétons, véhicules… est un moment très sérieux de mouchardages, d'injures.

4.23. Synthèse des éléments physiques/infrastructurels, naturels et humains qui se retrouvent dans l'emprise du chemin de fer

L'exploitation des éléments SIG sur une emprise de 70 massociée à un travail de terrain, nous ont permis d'identifier et de confirmer la présence dans l'emprise ferroviaire de 70 m de quelques éléments physiques, naturels et humains. On distingue donc :

- Des plantations, il faut noter qu'en dehors de la zone de Ngoumou, l'emprise de 70 m est très peu occupée en plantation
- Des forêts en regeneration dans la zone de Ngoumou, Mom, Minka, Otelé, Loungahe, Kendeck et Edéa
- Forêts primaires dans la zone d'Eséka, Nlogbadjeck et Ndogbessol
- Forêts secondaires
- Bati, Edéa est la localité dans laquelle on retrouve quelques batis dans l'emprise de 70 m
- Cours d'eau, le tracé du chemin de fer traverse la Sanaga
- Routes, quelques routes départementales qui traversent l'emprise de 70 m.

La figure 47 ci-dessous présente la carte d'occupation du sol (5 km), tandis que lesfigures 48 à 53 à titre illustration montrent l'occupation du sol dans l'emprise de 70 m.

.

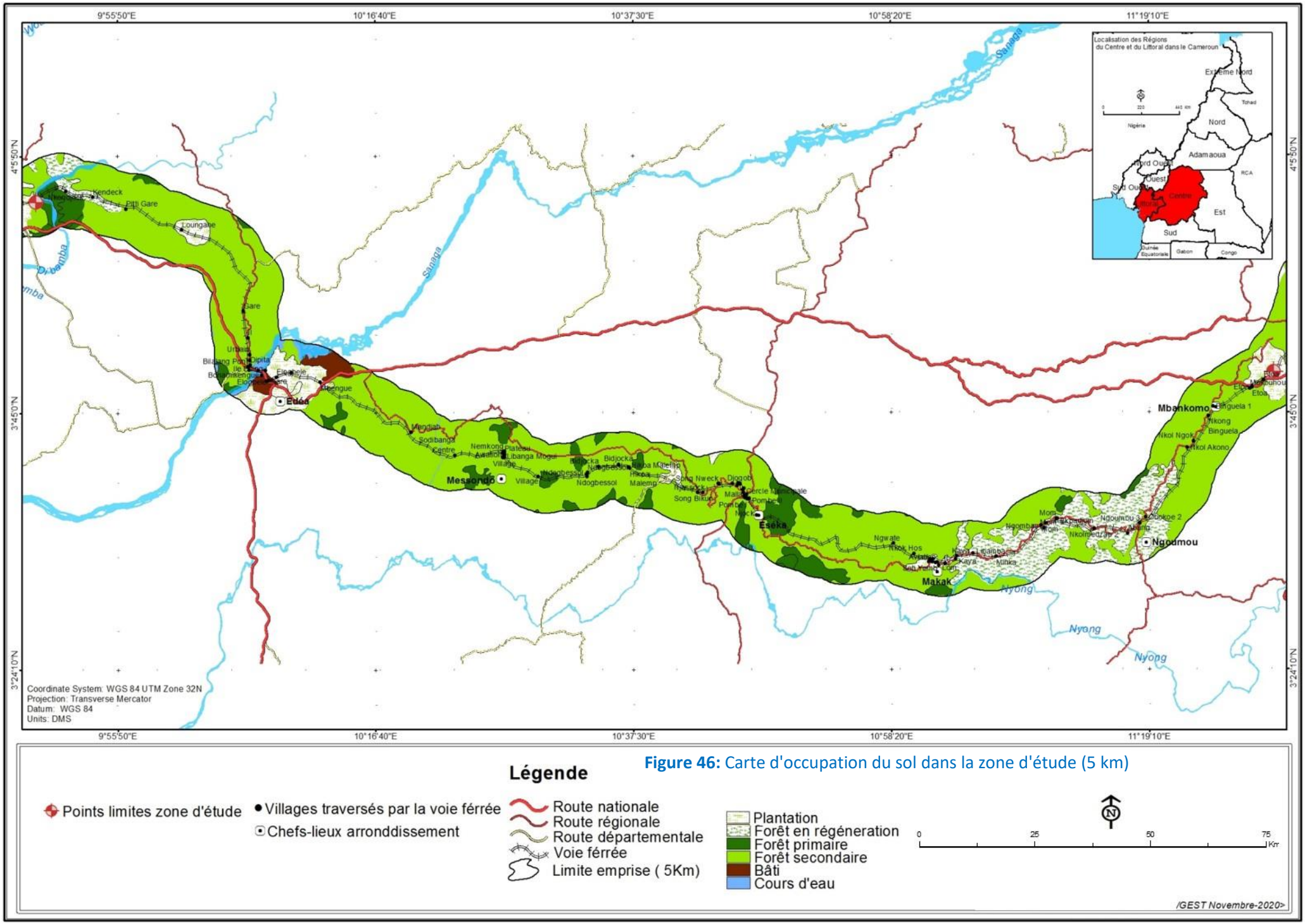


Figure 46: Carte d'occupation du sol dans la zone d'étude (5 km)

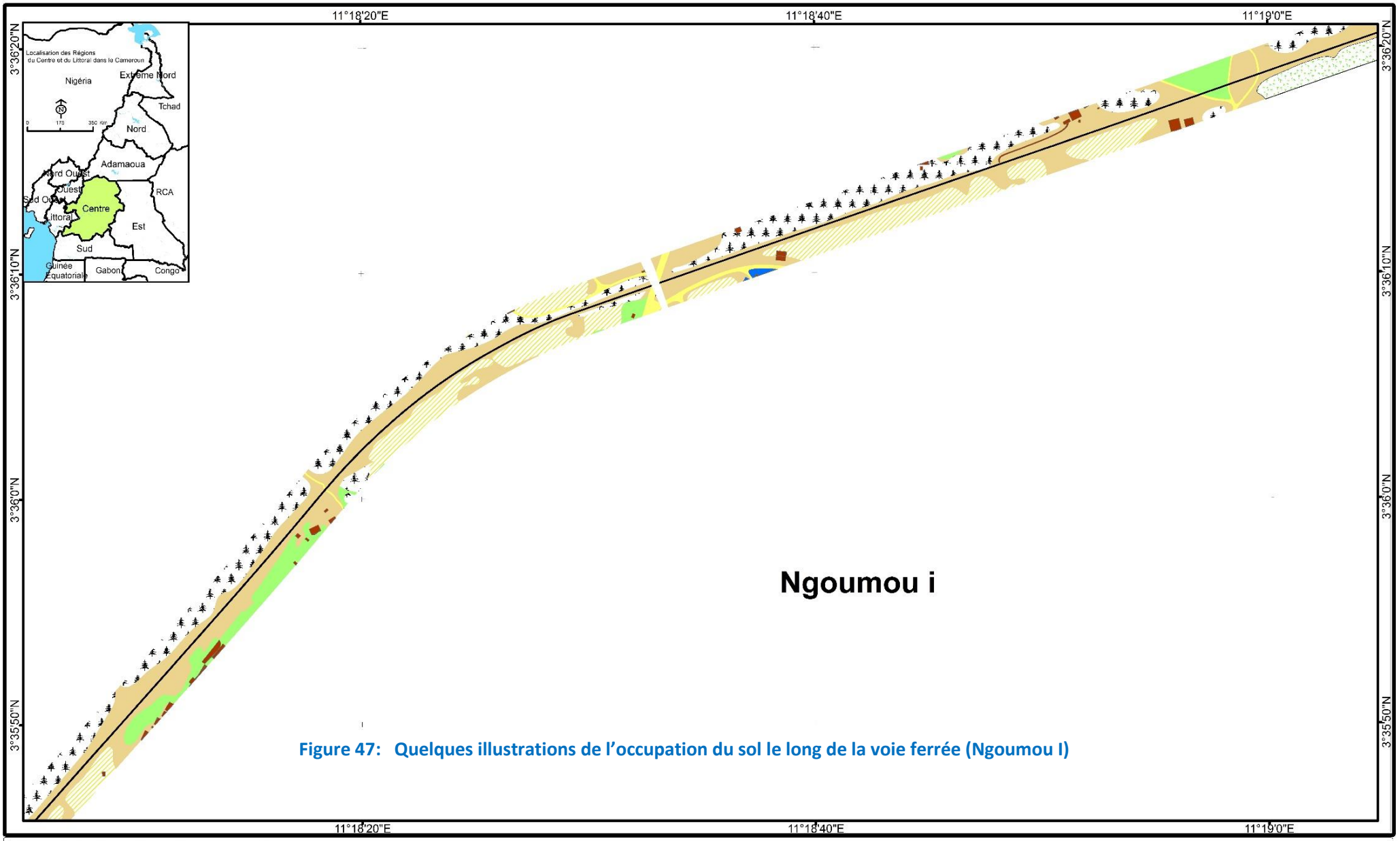


Figure 47: Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Ngoumou I)

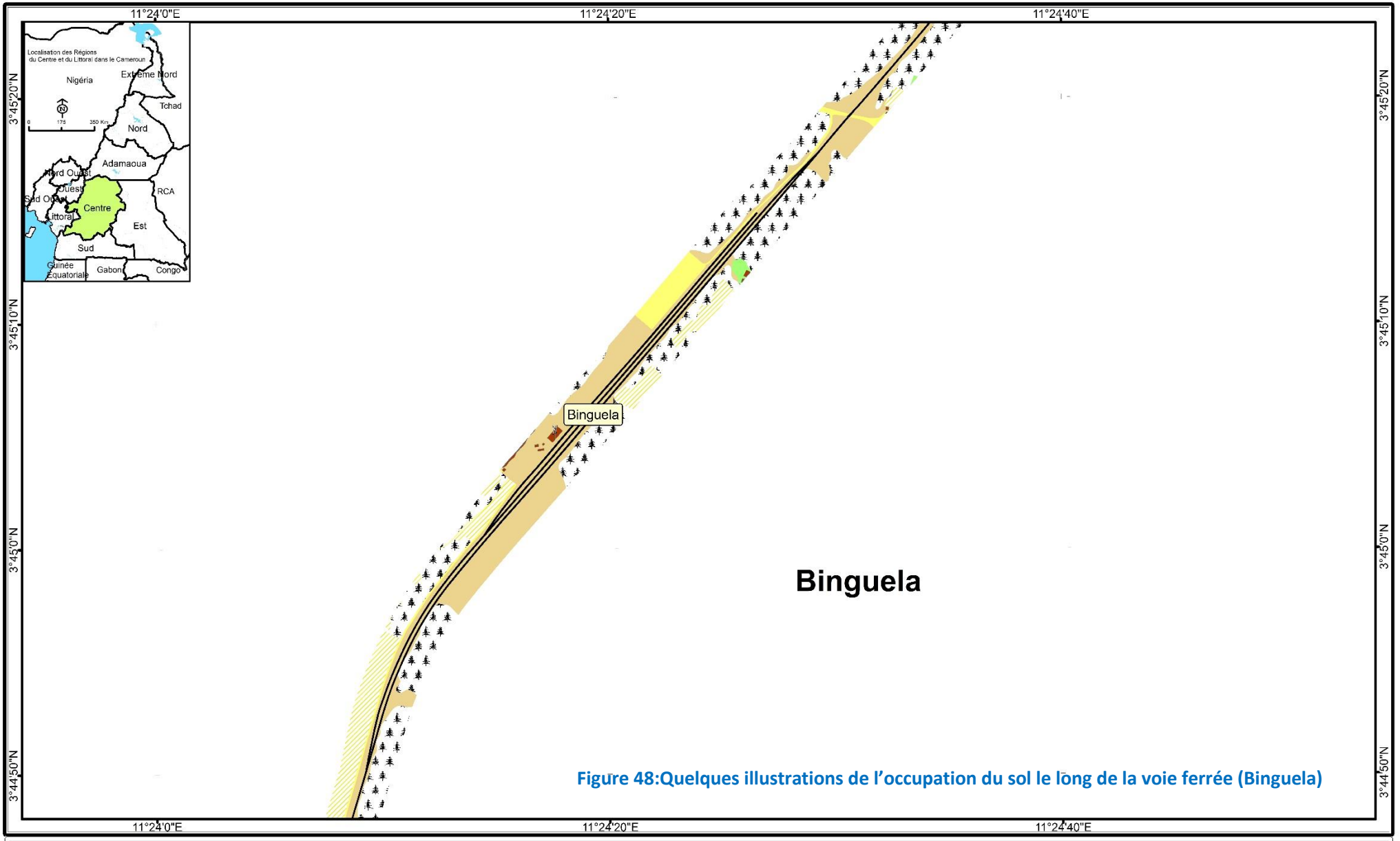


Figure 48:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Binguela)

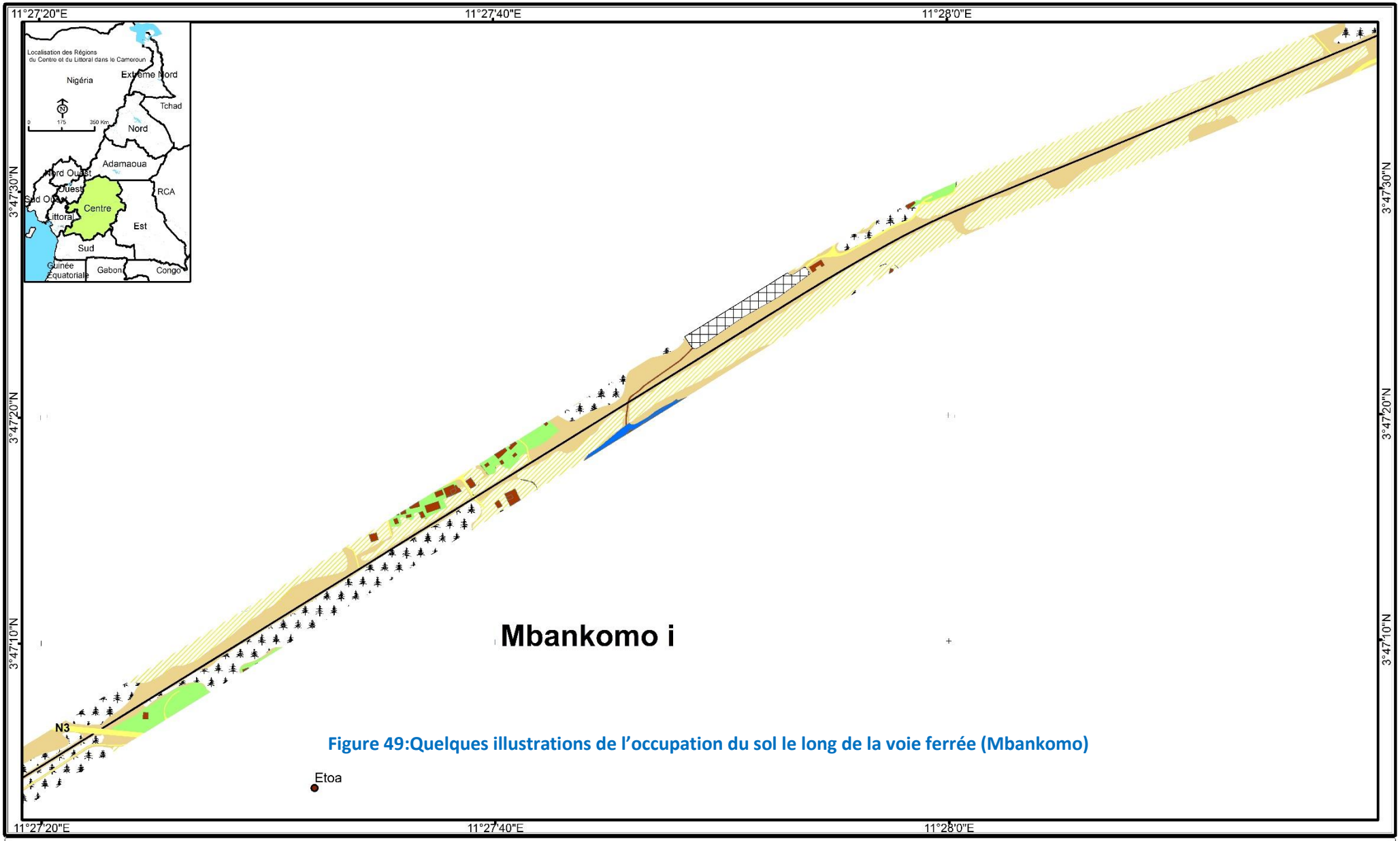


Figure 49:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Mbankomo)

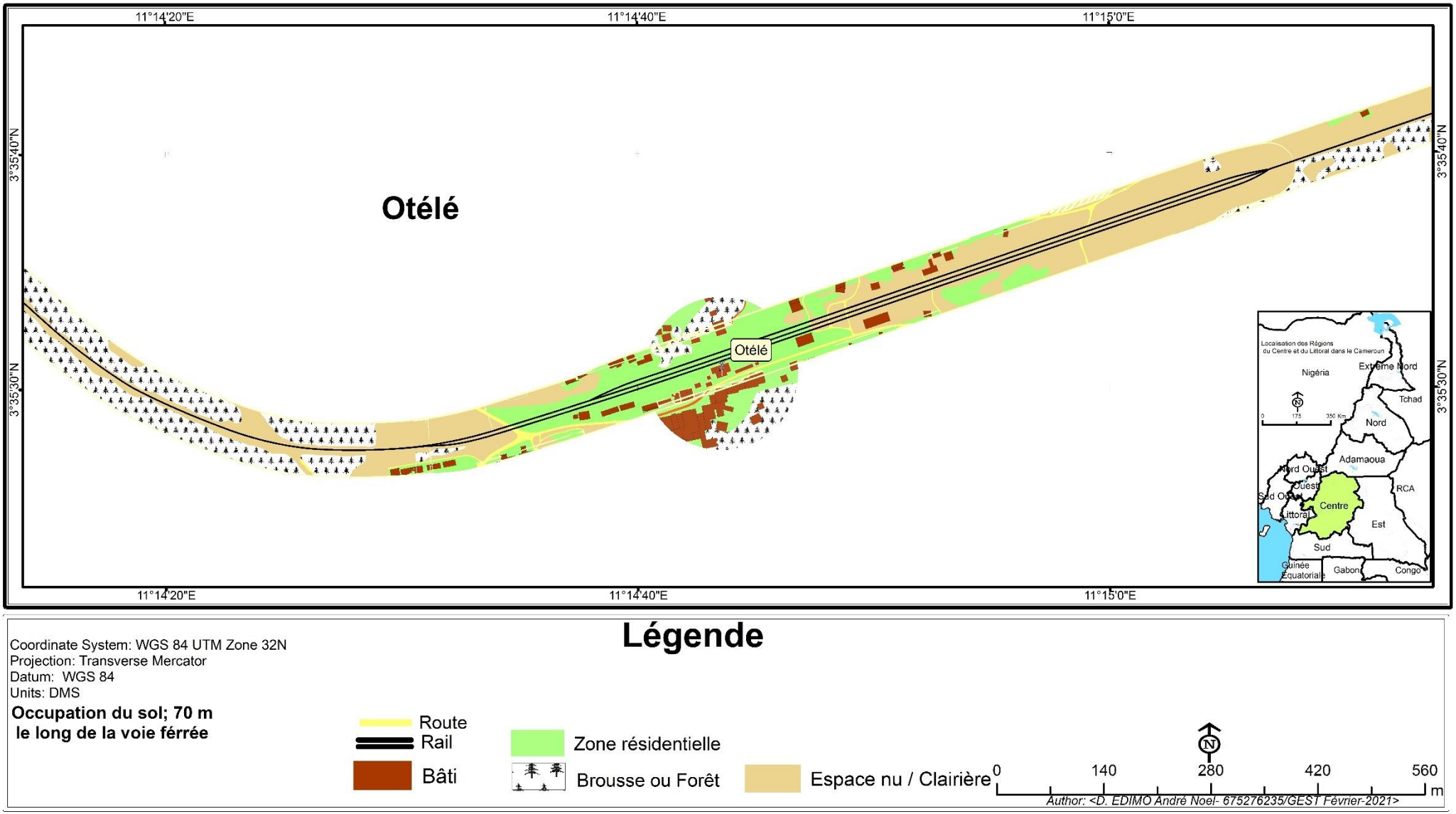


Figure 50:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Otelé)

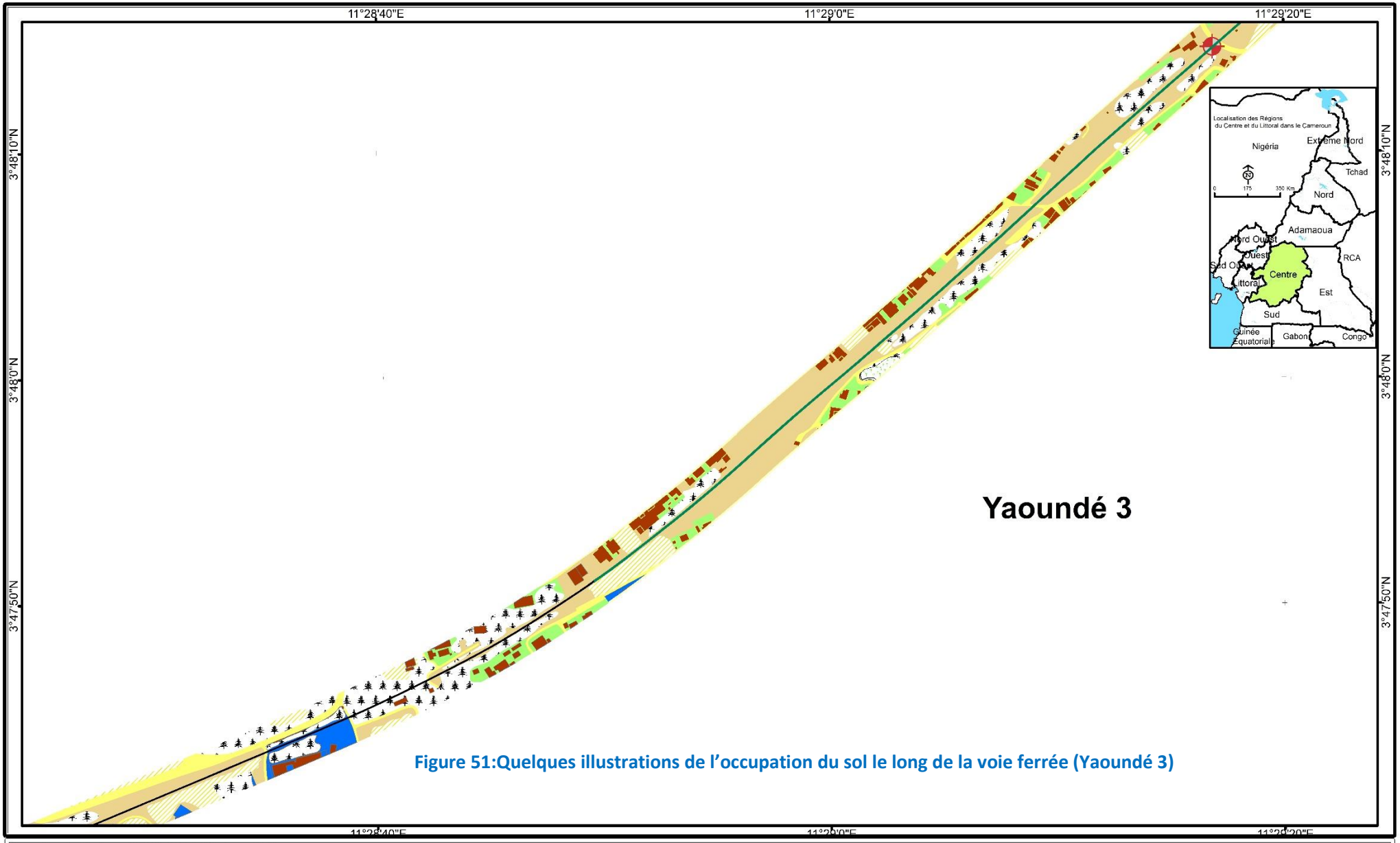


Figure 51:Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Yaoundé 3)

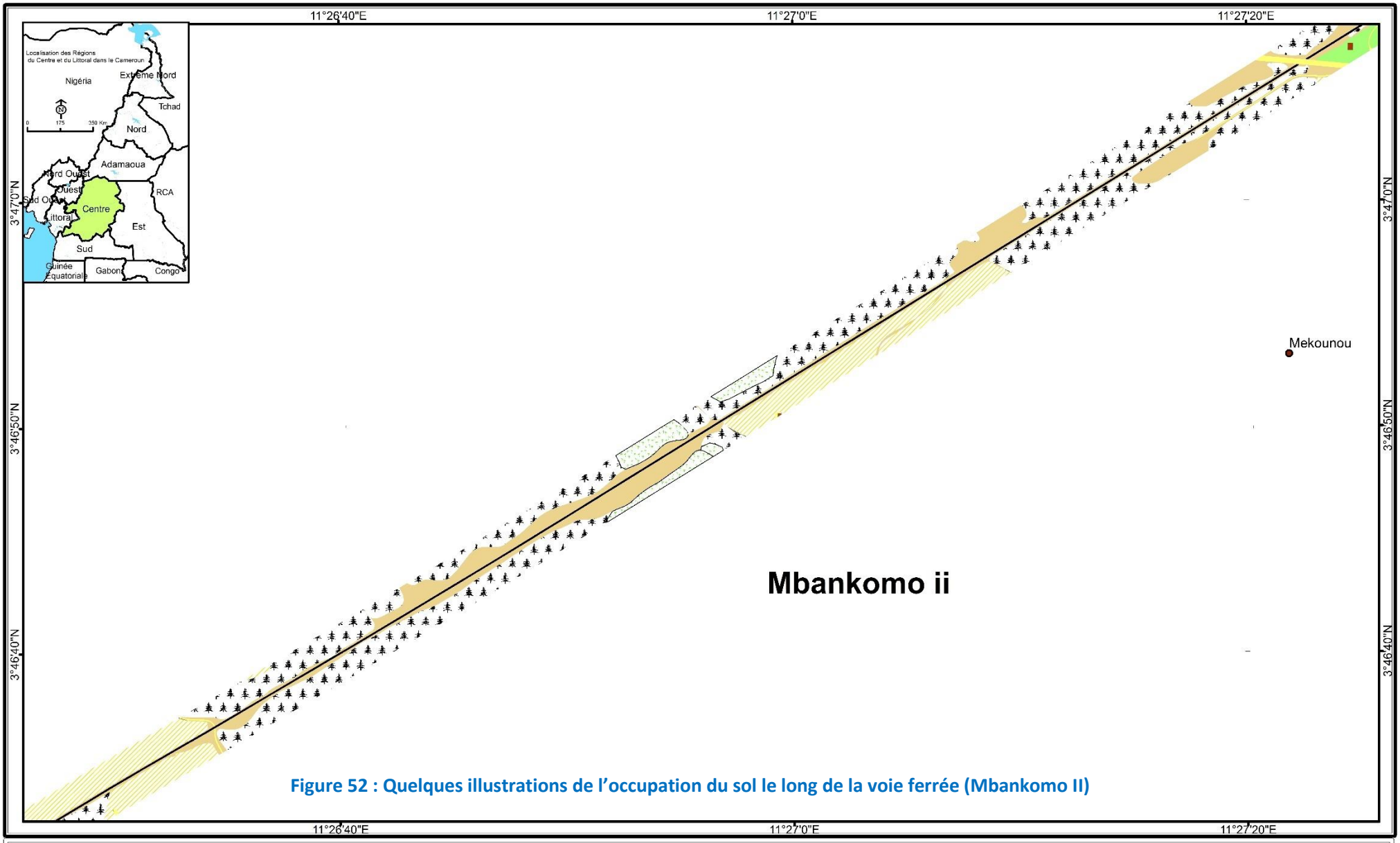


Figure 52 : Quelques illustrations de l'occupation du sol le long de la voie ferrée (Mbankomo II)

Coordinate System: WGS 84 UTM Zone 32N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 84
Units: DMS

Occupation du sol; 70 m le long de la voie férrée

Légende

- Route
- Rail
- Bâti
- Zone résidentielle
- Brousse ou Forêt
- Plantation
- Palmeraie
- Espace nu / Clairière

0 140 280 420 560 m

Author: <D. EDIMO André Noel- 675276235/GEST Février-2021>

4.24. ENJEUX ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

4.24.1. Enjeux du projet

Les enjeux du projet de renouvellement de la ligne ferroviaire entre Douala et Yaoundé sont globalement pluriels et importants. De manière sommaire et d'un point de vue du social, il est important de souligner que la quasi-totalité des arrondissements est très pauvre en matière de réseau routier et ferroviaire. En matière de transport ou de mobilité, dans la plupart des arrondissements, ce sont des mototaxis et des cars «clandos» qui rendent possible la mobilité ou les déplacements. On y observe encore une inexistence des Gares routières modernes, une indisponibilité de moyen de transport en permanence, une insuffisance des routes aménagées, une insuffisance d'organisation dans le transport, un mauvais état de la route, un faible développement ou aménagement des gares de train existantes.

Le renouvellement et le renforcement de la voie ferroviaire pour la quasi-totalité des arrondissements, seraient un atout majeur et incontestable qui, non seulement rendrait possible la mobilité des personnes et la circulation des biens mais, qui devrait booster le développement des différentes localités concernées par le tracé. Dans la plupart des villages, les activités et produits agricoles, piscicoles, artisanaux pourraient mieux être écoulés grâce au passage du réseau ferroviaire. Le projet de l'itinéraire ferroviaire est une «une opportunité» pour booster le développement (social, économique, culturel, touristique…) des localités traversées. Il est connu en matière de développement que les dynamiques socio-économiques se créent dès qu'un équipement structurant est mis en place.

4.24.1.1. Enjeux écologiques du projet

Le projet présente des enjeux écologiques non négligeables, compte tenu du fait que l'itinéraire traverse de nombreuses zones de forêt où des espèces animales et végétales seront à considérer. Dans certaines zones d'agglomération comme Douala 3ème et Yaoundé 3ème, des dépôts des poubelles ménagères envahissent l'emprise des rails malgré les plaques d'interdiction de CAMRAIL. Le projet devrait prendre en compte ces pratiques sociales néfastes qui dégradent l'environnement ou l'écologie.

4.24.1.2. Enjeux infrastructurels

Tous les arrondissements traversés par le tracé du projet manifestement ont des offres variées en infrastructures de développement collectif. Même les différentes gares de la voie ferrée ont perdu leur éclat d'antan et sont manifestement très dégradées en matière d'équipements de fonctionnement. Certains arrondissements souffrent même d'une insuffisance de réseau téléphonique conventionnel ; d'une inexistence d'un bureau de poste ; d'une absence de télé centre ; d'une insuffisance de personnel ; d'une instabilité des réseaux téléphoniques ; d'une absence de fibre optique de cybercafé ; etc… Le projet pourrait relever le niveau de développement local.Tous les arrondissements traversés par le tracé du projet comptent une autorité administrative avec une présence d'une préfecture ou Sous-préfecture, d'une Mairie et pour certains d'un commissariat spécial ou de sécurité publique, d'une brigade de gendarmerie, des services d'huissier de justice, des services déconcentrés de l'Etat…Ces structures administratives sont des atouts qui pourraient plus facilement garantir la recherche des solutions à certaines contraintes sociales.

4.24.1.3. Enjeux sécuritaires

Le projet de renouvellement de la voie ferrée présente des enjeux sécuritaires à considérer. Les observations exploratoires de la voie font constater à divers endroits (Edéa et Yaoundé-Obogogo) le vol de la ferraille sur les rails par les délinquants sociaux pour une revente probable au marché de la

casse. Le vol des câbles et autres équipements est aussi évoqué dans les gares. Les populations accèdent dans l'espace ferroviaire sans mesures de contrôle ou de sécurité. Le projet devrait être une opportunité de renforcement des mesures de sécurité. Les images ci-dessous illustrent les pratiques de vandalisme sur les installations de Camrail.

Photo 26: Accès frauduleux dans les gares

Par ailleurs l'occupation des emprises ferroviaires par les riverains constitue une exposition aux risques d'accidents en cas de déraillement des trains.

4.24.1.4. Enjeux socioéconomiques

Au plan social ou humain, l'ensemble de l'itinéraire traverse certes une grande mosaïque ethnique, un grand creuset de rencontre multi-ethnique mais, les données exploratoires et documentaires, font retenir le constat d'un vivre ensemble sans qu'on ne note des conflits intertribaux particuliers. Dans les différents arrondissements, qu'il s'agisse des autochtones ou des allogènes, les interactions sociales sont globalement cordiales, ce qui pourrait contribuer ou favoriser une meilleure insertion sociale du projet.

Dans les différents villages et arrondissements concernés par le projet, une observation exploratoire des espaces de marchés a été faite. En dehors des zones urbaines, comme Douala, Eseka, Edéa, Yaoundé, la plupart des arrondissements et villages reculés ou ruraux ne comptent pas de grands marchés véritablement structurés et équipés. Il s'agit dans la plupart des cas, des petits espaces où on peut identifier juste quelques boutiques ou des endroits où les populations se retrouvent à des jours indiqués de la semaine pour des approvisionnements très élémentaires.

L'agriculture fait partie des principales activités économiques de la zone du projet. Ce secteur constitue la source de revenu de la majorité de la population active de la zone du projet. Elle consiste en l'agriculture vivrière (telle que le Maïs, le Manioc, l'Arachide, l'Igname, la Patate, le Haricot, etc.), est répandue dans toute la zone du projet avec des productions importantes dont une partie est destinée à la vente et une partie à l'autoconsommation. Les arrondissements de la Dibamba, Edéa 2ème, Ngwei, Edéa 1er sont marqués par les cultures de rente (palmier à huile, cacao…).

La création de grandes gares de marchandises au niveau des arrondissements concernés par le projet contribuera au développement économique local et national et facilitera le transport vers les métropoles. Les arrondissements traversés par le projet présentent des enjeux socio-économiques divers.

Dans tous les arrondissements en dehors de ceux de Yaoundé et Douala, l'économie repose essentiellement sur le secteur primaire et notamment les petits métiers (moto taxis, soudures, coiffure, transports, commerces, et...). Le taux de chômage est assez élevé aussi bien dans les sites urbains que ruraux. Le profil des arrondissements traversés est en général pauvre, notamment en matière d'accès à l'emploi. Les localités traversées sont globalement pauvres au plan socio-économique. Compte tenu du grand taux de chômage des jeunes, le projet pourrait trouver très facilement une main d'œuvre locale disponible même si le niveau de sa qualification technique ne pourra pas être certaine ou assurée compte tenu des difficultés d'accès à l'éducation secondaire ou supérieure dans certains arrondissements.

4.24.1.5. Enjeux sanitaires et du WASH

Les arrondissements concernés par le projet sont pour la plupart très pauvre en matière d'infrastructures sanitaires et même du WASH (absence d'eau, de toilettes…). Le renouvellement de la voie ferrée pourrait être une opportunité de renforcement des possibilités d'accès aux soins de santé et des mesures du WASH. Les gares ne disposent pas d'infirmerie alors que les riverains évoquent des cas d'accidents et de morts tragiques sur les rails au passage du train. Le renouvellement de la voie ferrée serait une occasion pour prendre en compte quelques infrastructures sanitaires locales. Les structures du WASH existant sont très élémentaires et peu entretenues.

La pandémie de COVID-19 a des effets gigantesques sur l'économie mondiale en générale et camerounaise en particulier et devrait continuer de perturber les habitudes. Le secteur de la construction n'y échappe pas. Si de nombreux chantiers sont jugés essentiels et que la poursuite des travaux y est autorisée, les nouvelles méthodes de travail qu'impose la COVID-19 auront tout de même de profondes ramifications sur la productivité, les calendriers et le coût global du projet. Partant du fait que les chantiers de construction sont au carrefour de quatre chaînes de valeur principales : corps de métier et main-d'œuvre qualifiée, approvisionnement en matériaux, conception et ingénierie, et financement. Toute interruption au sein de l'une ou l'autre de ces chaînes peut avoir d'importantes répercussions sur la réalisation du projet. En tant que telles, des perturbations dans l'ensemble des quatre chaînes représentent une grave menace pour la totalité du secteur.

Le promoteur et les entreprises sont tenus de prendre toutes les mesures d'ordre et de protection propres à assurer la protection contre la covid-19 tant à l'égard du personnel propre qu'à l'égard du personnel sous-traitant et des tiers. Face à ces risques et impacts pouvant potentiellement découler du fait de la pandémie du Covid 19, le plan proposé contient une série de mesures à même de prendre en charge de façon pertinente et convenable toute difficulté éventuellement induite par le Covid 19 sur les chantiers. Il vise à fournir des orientations et des prescriptions en lien avec le contexte de la maladie Covid 19.

4.24.1.6. Enjeux fonciers

Le projet a un enjeu important sur le foncier rural. Sur l'ensemble des arrondissements traversés par l'itinéraire, il conviendrait de souligner qu'en dehors des arrondissements des grandes métropoles comme Douala et Yaoundé, la plupart des arrondissements, notamment dans leur partie rurale, présente de vastes terrains vides et disponibles que les chefs de villages pourraient, en situation de bonne concertation ou indemnisation, mettre facilement à disposition pour l'implantation de nouvelles gares ferroviaires ou même le recasement des populations en cas de nécessité.

4.24.1.7. Enjeux socioculturels

Tout au long des différents itinéraires et villages concernés par le projet, il n'a pas encore été clairement identifié un patrimoine culturel existant et protégé au sens de l'UNESCO. Néanmoins, dans les différents arrondissements et villages, les informateurs ont évoqué la présence des sites culturels

et mythiques auxquels les populations sont attachées. Globalement, il n'a pas été évoqué des patrimoines culturels susceptibles de constituer un obstacle pour le projet.

4.25. Enjeux du projet vue du point de vue de l'analyse Genre

Dans divers secteurs, il a été antérieurement constaté que les Violences Basées sur le Genre constituent une réalitépréoccupante dans les différents arrondissements concernés par le projet. De ce point de vue, le projet présente de multiples enjeux du point de vue de l'analyse Genre. Les impacts du projet pourraient bien être différentiellement perçus par les hommes, les femmes, les jeunes, les personnes en situation de handicap, les personnes âgées, les malades, etc. Les interventions de sensibilisation, de recasement ou de compensation à mener dans le cadre du projet devraient donc intégrer un important volet Genre afin de prendre en compte toutes les spécificités liées aux VBG.

Dans tous les arrondissements, le potentiel des catégories sociales jeunes est très élevé. La population de la commune de Ngoumou est par exemple majoritairement jeune (PCD de Ngoumou, 2015, p. 19). A Messondo, les Jeunes (de 0 à 29 ans) représentent les 57% de la population totale. La population de la Commune de Makak est composée en majorité de jeunes dont l'âge varie entre 0 et 35 ans.

Globalement pour le projet, la jeunesse, loin de rester une catégorie vulnérable, peut devenir un potentiel important pour le développement. La plupart de ces jeunes peuvent être éligibles aux divers programmes d'insertion de jeunes y compris les programmes pouvant être offerts par CAMRAIL.En matière d'investissements de compensation, le projet devrait nécessairement intégrer des plans d'encadrement spécifique pour les populations vulnérables que sont les personnes handicapées, les personnes du troisième âge, les veuves et les orphelins. Il conviendrait de créer ou de soutenir les services sociaux existant en matière de ressources économiques, humaines, matérielles ou infrastructurelles. Différentes catégories sociales, le projet pourrait présenter divers enjeux en ce qui concerne : les sources de revenus (petits marchés, activités agricoles, etc.); l'accès aux infrastructures éducatives, sanitaires ou socio-économiques.

4.25.1. Enjeux du projet vus du point de vue des attentes sociales

Tableau 54: Enjeux du projet vus du point de vue des attentes sociales

Synthèse des perceptions et attentes manifestées par les populations au sujet du projet	- C'est un bon projet, un grand projet même car il pourra trouver des emplois pour les jeunes désœuvrés (chef de village Nomayos 1). - Je pense que c'est un bon projet parce que les rails sont déjà vieux, on est né quand c'était là, donc il faut vraiment changer et changer les vieux trains qui y circulent (Chef de village Binguela) - Penser renouveler le chemin de fer c'est une bonne chose, ça va diminuer le traumatisme dans la tête des populations. Vous connaissez ce qui s'est passe ici à Eseka, je ne vous apprends rien. Il ne peut passer trois mois sans qu'il y ait déraillements (leader local, village Messondo) - C'est un bon projet qui entre dans la modernisation du chemin de fer qui est notre seule voie d'accès en ville (habitant, village Makondo) - Un projet de ce genre ne peut être qu'une bonne chose parce que nos rails ont déjà vieillis et ça occasionne les déraillements. si vous voulez renouveler, c'est vraiment une bonne chose (chef de village Badjob).

4.25.2. Enjeux du projet au regard des doléances et recommandations sociales

Tableau 55: Enjeux du projet au regard des doléances et recommandations sociales

Principales doléances ou recommandations adressées par les populations	- indemniser les victimes, - aménager les routes - électrifier l'emprise des rails et la défricher régulièrement, - débroussailler et rendre propre le chemin de fer et éclairer pour éviter les agressions, - éclairer le long des rails, - prendre en compte la main d'œuvre locale dans la phase exécution du projet - construire des points d'eau potable, - construire et équiper des écoles et centres de santé, - prévoir les passages à niveau pour éviter les accidents. - rouvrir certaines gares fermées et abandonnées. - la rénovation et la modernisation des gares existantes qui constituent non seulement l'unique moyen de transport, mais aussi le seul point économique de la communauté toute entière.

4.26. Contraintes à la mise en œuvre du projet

Dans certaines zones ou sites du projet notamment à Edéa, Eseka, Yaoundé 3ème …, certaines populations ont longtemps occupé les emprises des rails et défendent leur droit de propriété. Certains y ont des activités qui sont leur seule source de revenu. Si ces ménages sont expulsés sans mesures d'encadrement adaptées (recasement, indemnisation…), CAMRAIL et les autorités camerounaises risquent d'entrer en conflit avec la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme, le Pacte International des Droits Economiques, Sociaux et Culturels, la Convention sur les Droits de l'Enfant ratifiée en 1993, la Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples, la Convention Internationale sur les Droits Civils et Politiques, et même les normes de l'ONUHabitat, etc.

Tous ces dispositifs que le Cameroun a librement ratifiés, doivent être revisités avant les démolitions. En tenant compte des engagements internationaux, les déguerpis, qu'ils soient dans une position légale ou illégale, devraient bénéficier de la protection des droits aliénables. Il faut éviter les situations où les délogés, connaitront une sorte d'éviction sociale sans qu'il y ait une véritable réparation des droits économiques, sanitaires, moraux, culturels (Djouda et Mballa, 2015). La forte urbanisation dans certaines localités (Douala-Japoma, Eseka, Edéa 1er et 2ème, Yaoundé 3ème) ne permettra pas de dégager facilement une nouvelle emprise pour dévier la voie ferrée et décongestionner le centre-ville.

A certains endroits de la voie ferrée, il est observé des zones de marécages, et les reliefs immédiats de l'emprise très accidentés, ce qui ne rendra pas les possibilités de dégager des emprises supplémentaires pour des extensions. En matière de déguerpissement, il faudrait bien prendre en compte le fait que les ménages sont généralement bien peuplés en moyenne 6 à 7 personnes, ce qui peut devenir une contrainte importante s'il faut envisager un recasement.

En dehors des zones urbaines des différents arrondissements où il y a un accès relativement acceptable aux infrastructures de santé, d'eau, d'énergie, d'électricité, de communication, etc... Les zones rurales sont totalement pour la plupart des zones de précarité poussée où il n'existe pas de commodités de vie acceptables. Ces contraintes sont à prendre en compte afin de prévoir ou d'anticiper sur certaines difficultés que pourraient rencontrer les équipes de travail sur le terrain.

Dans la quasi-totalité des zones rurales du projet, il y a des difficultés d'accès à l'information et à la communication à cause de la faible couverture de Internet et signaux radio et télé. L'équipe du projet devra être avisé pour anticiper sur ces contraintes pouvant limiter la circulation des données et des informations.

4.27. Schéma itinéraire environnemental du projet

L'annexe 11 présente le schéma itinéraire environnemental du projet. Il met en exergue le couvert végétal, les gares, les infrastructures scolaires, sanitaires et socioculturelles, les activités économiques, les lignes électriques, les cours d'eau, les impacts et risques identifiés le long du tracé.

4.28. Evènements particuliers dans la zone du projet

4.28.1. Accidentologie autour de la ligne ferroviaire

Les accidents qui se produisent dans l'industrie des chemins de fer sont de nature très variée : les uns sont la conséquence du mouvement des trains ou des véhicules ; les autres se produisent dans les opérations de manutention des marchandises transportées, des wagons, des matériaux, engins, machines, utilisés pour assurer les transports par voie de chemin de fer. Il y a enfin les accidents d'atelier ne différant pas, en général, de ceux de l'industrie privée qui utilise des machines-outils ou fixes analogues à celle dés ateliers de réparation ou d'entretien du matériel de chemin de fer.

Un accident peut être envisagé à trois points de vue :

- Sa nature (accident de train, désignée par un accident de véhicules sans trains, accident de personnes indépendant du mouvement des trains ou des véhicules) ;
- Ses causes (défectuosités du matériel roulant, défectuosités de la voie, inobservation des règles d'exploitation, imprudence des victimes, cas fortuits) ;
- Ses conséquences (mort, blessures ou contusions, perturbations dans la circulation des trains, avaries de matériel et dommages aux installations ou aux objets).

Des tableaux très complets à ce point de vue existent en effet dans certains pays et sont publiés annuellement. On peut citer, notamment, la statistique des accidents des chemins de fer du Royaume-Uni, établis par le « Bord of Trade » ; la statistique des accidents de chemin de fer de l'État Belge, les statistiques des accidents chemin de fer par le Bureau de la Sécurité et du Transport au Canada (BST), etc…la nomenclature des accidents de chemin de fer les répartis en neuf catégories : collisions, prises d'écharpe, chocs, déraillements, dérives, ruptures d'attelages, incendie, accidents de personnes, divers; chaque catégorie étant elle-même subdivisée en plusieurs sous-catégories formant en tous vingt-quatre articles (BENOIT M.P. et *al*, 2007).

Selon le BST, 25% des accidents de trains, c'est-à-dire qui sont la conséquence immédiate du mouvement des trains sont la conséquence d'irrégularités dans le mouvement des véhicules, voitures ou wagons en dehors des trains tandis que 75% sont des accidents de personnes exclusivement, c'est-à-dire indépendants du service des trains ou des véhicules qui les composent (BTS, 2020).

Les accidents provenant de fautes d'ordre technique ne représentent donc qu'à peine le quart de la totalité. Les déraillements entrent pour une proportion de 8%, les prises d'écharpe pour 6%, les ruptures d'attelages 7%, les collisions 3%. Il ressort que 62% ont occasionné, soit la mort, soit des blessures des victimes. Le nombre des victimes causées par les accidents de trains, c'est-à-dire dont elles ne sont pas en général responsables est de 8%. Ces chiffres démontrent nettement que les accidents de trains qui impressionne le plus l'opinion font beaucoup moins de victimes que les autres accidents dont, en général, les victimes sont responsables, par suite d'inobservation des règlements ou maladresse. En général, pour un même effectif, le nombre des voyageurs victimes d'accident tend à décroître dans le monde (UIC, 2019).

La statistique met ainsi en évidence l'importance relative des causes qui influent sur le nombre et les victimes des accidents. Contrairement à l'opinion souvent exprimée sur ces questions, les accidents les plus meurtriers ne sont pas ceux qui résultent de la circulation des trains, mais plutôt des opérations accessoires, manoeuvres, manutention, reconnaissance des wagons ou des colis, qui se présentent

dans toutes les industries de transport. Les trains de marchandises représentent 33 % de tous les trains en cause dans des accidents ferroviaires. 74% des accidents ontété occasionnés par des intrusions sur l'infrastructure ferroviaire et 15% par desfranchissements indus depassage à niveau. Les personnes heurtées sur un quai ou ayant chuté depuisun train ou un quai ne représententplus que 1% des accidents. Seuls7% des accidents significatifs enregistrés dans la base de données Sécurité de l'UIC étaient imputables à des causes internes liées à des défaillances techniques, organisationnelles ouhumaines au sein du système d'exploitation ferroviaire, les 2% restantssont dusaux conditions météorologiques et environnementales (UIC, 2019).

L'on arrive à réduire le chiffre des victimes bien plus par l'observation des règlements et consignes en vigueur et par le choix d'un personnel stable apte à sa tâche journalière, que par des transformations d'outillage ou de matériel discutables, dont l'effet n'est pas certain et qui, souvent même, augmentent les accidents, en particulier dans la période transitoire.

Il est incontestable que les activités des chemins de fer peuvent être polluantes. Le nombre d'accidents dans le cadre du transport de marchandises dangereuses est plutôt faible, ce qui constitue une circonstance heureuse pour l'homme et la nature, mais limite la signifiance statistique de la fréquence des accidents avec déversements et des probabilités conditionnelles à l'intérieur des ramifications de l'arbre d'événements.

4.28.2. Risques de déraillement le long de la ligne ferroviaire

Le déraillement : c'est le risque de sortie de voie (due à un excès de vitesse, à la manœuvre d'un appareil de voie au passage du train ou au mauvais état de la voie ou du matériel roulant). Les risques de déraillement sont généralement dûs à :

- Rupture d'essieu ;
- Défaillance de freinage ;
- Rupture de rail ;
- Géométrie de la voie ;
- Déformation de la voie ;
- Défaut d'aiguillage (aussi appelés "appareil de voie") ;
- Signalisation erronée.

Les déraillements et les dépassements de la vitesse limite de 40km/h représentent 50 % de l'incidentologie de fret. Leur fréquence et leur gravité potentielle les rendent critiques. Les déraillements en triage augmentent par erreur lors des opérations de freinage ou défaillances des tirs au but. La moitié des déraillements trouvent leur cause dans le non retrait de cales ou par saut de sabot lors des opérations de compression en triage. Cette famille de cause est la plus représentative des déraillements. La famille « tracé d'itinéraire » (non vérification d'itinéraire, non-vérification du collage, talonnages suite à non dégagement d'une aiguille TNR) est en baisse. Les risques de déraillements sont aussi le fait de l'anomalie dans la conduite du train, et de sa maintenance (BENOIT M.P. et *al*, 2007)..

4.28.3. Déraillement dans la zone du projet : cas d'Eséka

Le trafic routier entre Yaoundé et Douala était coupé dans la matinéeau niveau de Manyaï dans la commune de Matomb sur la route nationale 3reliant Douala à Yaoundé en raison de la rupture d'unebuse. Camrail devant faire face au fort afflux de voyageurs, avait décidé d'ajouter huit voitures au train 152 reliant Yaoundé à Douala qui en comptait habituellement neuf, augmentant la capacité du train à entre 1 200 et 1 300 passagers.

Parti de Yaoundéle 21 octobre 2016à 11 h 15, le train 152 de la Camrail composé d'une locomotive tractant seize voitures et un fourgon à bagages, à destination de Douala (une partie du Transcamerounais) a déraillé à proximité de la gare d'Éséka : une quinzaine de voitures se sont

renversées dont quatre ont basculé dans un ravin.Plusieurs hyppothèses sont évoquées comme causes de l'accident : Certains passagers ont mis en cause la vitesse excessive du train, des Camerounais s'exprimant sous couvert d'anonymat mettraient en cause la qualité du système de freinage du train, l'ajout de nouvelles voitures pour augmenter la capacité du train a été rapidement pointé du doigt.

Les résultats de la commission d'enquête créée le 25 mai 2016, soit quatre jours après le déraillement par le Président de la République ontconclu à un excès de vitesse dû à un défaut de freinage et à la perte de contrôle du train sur une section de la ligne qui présente une pente sur plus de 38 km, réputée dangereuse. La vitesse y est limitée à 40 km/h mais le train y roulait à 96 km/h. Les quatre voitures dans le ravin ont retenu les corps de voyageurs incarcérés, ce qui a rendu difficile la tâche augénie militaire et aux populations riveraines qui se sont mobilisées instannément pour porter secours aux accidentés.À l'hôpital de district d'Éséka, plus de cinq cents blessés ont été transportés avant d'être acheminés dans des hôpitaux de Douala et de Yaoundé. Des corps qui se trouvaient à la morgue ont été amenés à Yaoundé. Le bilan établi le 24 octobre par le Ministre de la Communication faisait état soixante dix-neuf morts et de cinq cent cinquante et un blessés.

4.28.4. Risques d'éboulement le long de la ligne ferroviaire

Parmi les multiples raisons pour lesquelles on assiste à des éboulements de terrains on peut citer : apport d'eau et changement de cohesion, pente de talutage supérieure à la pente naturelle du sol, surcharges en tête de talus ou vibrations, sol meuble à cohésion très faible (remblai, sable de mer ou alluvionnaire, vases...), présence d'ouvrage creux proche de la tête de talus, glissement entre les diff érentes couches de sol en fonction deleur composition et de leur pente. Les causes sont tout aussi multiples : sous-estimation de la poussée des terres qui peut atteindre plusieurs tonnes/m2, présence d'eau et de nappes souterraines non détectée, présence de veines de matériaux hétérogènes non détectée (exemple : veine de schiste fracturée qui glisse), défaut d'évaluation de la stabilité des ouvrages avoisinants (murs, bâtiments...), sous-estimation de la stabilité des talus (charges supplémentaires en tête de talus, vibrations, angles de talutage).

Les conséquences de tels évènements sont de plusieurs ordres :

- Financières et commerciales :surcoûts liés à la réalisation d'ouvrages de confortement, ou liés à la mise en œuvre de solution(s) corrective(s) (très) onéreuses, arrêt de chantier, retard d'exécution des ouvrages, nécessité de conforter les avoisinants, réparations des matériels et ouvrages endommagés, études géotechniques supplémentaires poussées, frais juridiques, atteinte de l'image de marque du Maître d'ouvrage et des entreprises ;
- Humaines : des lésions graves et/ou mortelles, Syndrome d'écrasement ou Bywaters (également appelé syndrome des ensevelis), la compression des muscles et/ou organes suite à un écrasement produit des toxines qui, libérées lors du dégagement de la victime, sont à l'origine de lésions rénales ou d'arrêts cardiaques, plusieurs heures ou jours après le dégagement de la victime, fractures multiples et complexes entraînant de lourdes séquelles même encas d'ensevelissement partiel ;
- Juridiques : responsabilité civile et pénale engagées, recours contre tiers de la sécurité sociale envers les maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, poursuite en faute inexcusable de l'employeur.

4.28.5. Eboulement dans la zone du projet : cas de Menloh Maloumé

Le sinistre est survenu le samedi 20 Octobre 2007. Deux (02) zones de sinistre ont été enregistrées au PK174+526 et au PK174+750. Le sinistre le plus important est celui du PK 174+750. Ces zones se situent à environ 3 km de la gare de Menloh Maloumé et à 14 km de la gare Makak. Au PK 174+526 ; on a observé un éboulement d'une poche de terres encastrées dans un talus de déblai rocheux à droite de la voie ferrée (sens Douala-Yaoundé). Un enduit projeté sur treillis soudé qui soutenait ces terres a cédé et a libéré les terres, qui ont encombré ainsi la voie ferrée et ont obstrué le fossé latéral. La zone s'étend sur 30 ml environ et le talus a une hauteur de 8 ml environ. Tandis qu'au PK 174+750, on a

observé un effondrement du talus de remblai suite à un glissement de terrain. Les dimensions approximatives de la zone concernée par le glissement sont les suivantes : ¬ 100 ml dans le sens du glissement qui est perpendiculaire à la voie ferrée, ¬ 75 ml dans le sens de la voie ferrée, ¬ Hauteur de plus de 15 ml jusqu'au pied du remblai.Pour la première zone, les risques encourus sont :

- Eboulements pouvant entraîner des obstructions fréquentes de la voie ferrée et par conséquent un ralentissement du trafic ferroviaire surtout pendant la saison de pluies ;
- Heurt éventuel d'une locomotive contre un matériau éboulé soudainement, pouvant entraîner un déraillement avec des dégâts matériels et humains.
- Stagnation des eaux dans les fossés latéraux encombrés entraînant le trempage de la plateforme avec la création de futures zones de remontées de glaise, qui entraînent une instabilité de la voie ferrée.

Pour la deuxième zone, le risque encourus est : suite d'effondrements (surtout avec les pluies) engageant le remblai sous la voie ferrée, entraînant ainsi son instabilité et par conséquent une chute soudaine d'un train dans le ravin ou une interruption totale du trafic ferroviaire entre Makak et Menloh-Maloumé.Aucune perte en vie humaine n'a été enregistrée en cette occasion. L'évènement vient rappeler que cette zone est sujette aux éboulements.

5 PRESENTATION DU PROJET

5.1. LOCALISATION DU PROJET

Le présent projet est situé entre les villes de Yaoundé et Douala. La figure ci-dessous présente la localisation du tracé de la voie ferrée.

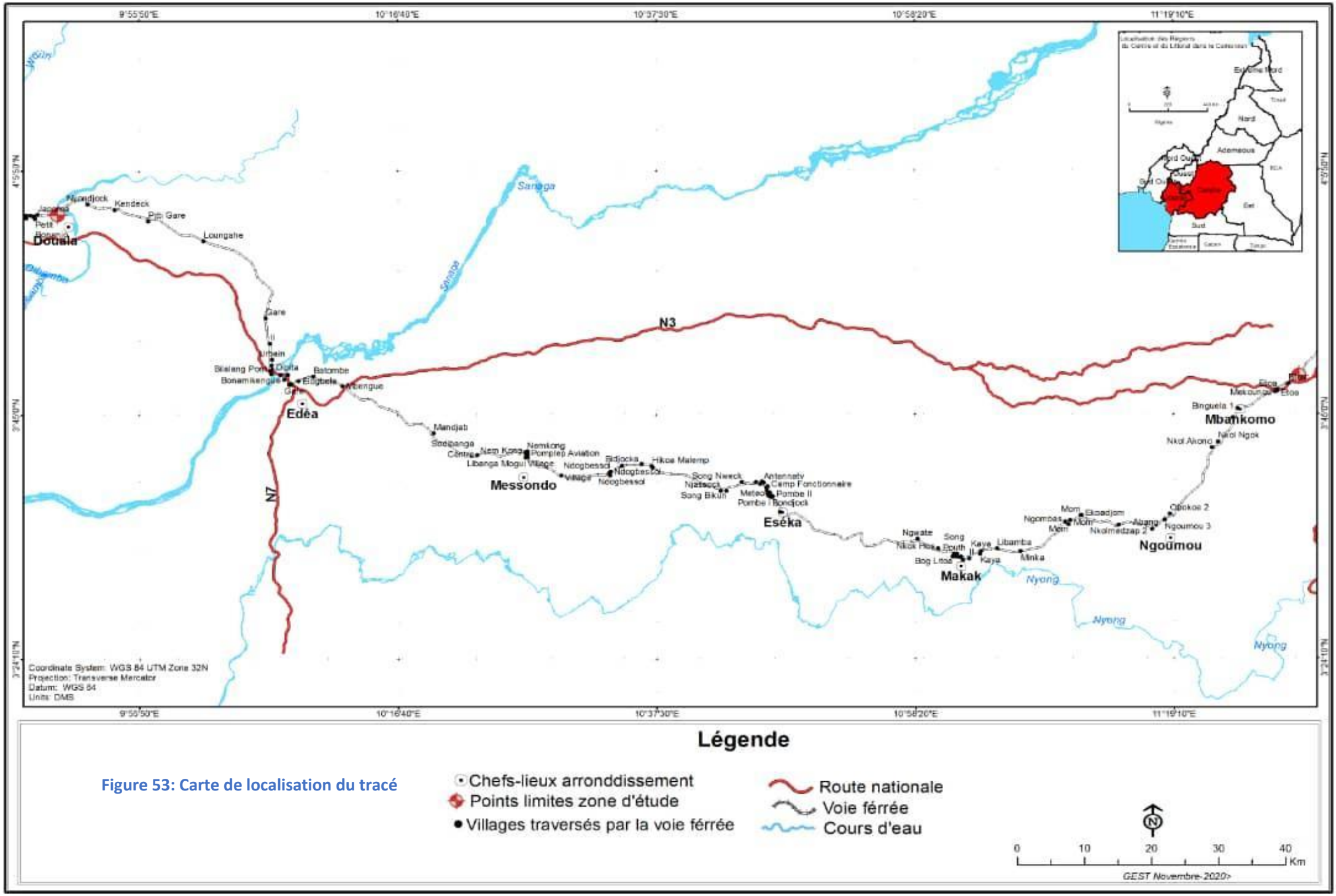


Figure 53: Carte de localisation du tracé

5.2. Objectif du projet

L'objectif du projet est d'améliorer le niveau de service et la sécurité de la ligne ferroviaire entre Douala et Yaoundé, ainsi que sa pérennité, de façon à contribuer au développement économique et durable du Cameroun.

5.2.1. Etat des lieux des infrastructures

- ✓ **Voie ferrée**

Le tronçon de voie à réhabiliter est composé de rail de 36 kg sur les traverses en bois avec un travelage de 1714 traverses au kilomètre. Âgé de 27 ans à l'exception de la section PK17-Edéa renouvelé en 1981, ce tronçon est le plus sollicité du réseau et devient la priorité N°2 du réseau en termes de renouvellement. Les dégradations suivantes sont les plus fréquentes :

Sur les rails :

- L'usure des rails du grand rayon en courbes et l'écrasement des rails dans les petits rayons ;
- Les ruptures de rails et des soudures ;
- Le crapaudage des rails ;
- Les défauts de géométrie ;
- Etc.

Sur les traverses on peut citer :

- Le pourrissement des traverses bois ;
- L'ovalisation des trous des attaches ;
- Les défauts d'équerrage ;
- Etc.

Pour la plateforme ;

Le poinçonnement de la plateforme qui conduit à la remontée de glaise ;

La dégradation de la plateforme due aux incidents d'exploitation (déraillements).

Les images ci-dessous présentent quelques formes de dégradation de la voie.

(a) Une zone de remontée de glaise à la suite du poinçonnement de la plateforme

(b) Une zone avec une plage importante de traverses bois pourries

Photo 27: Quelques vues des formes de dégradation de la voie ferrée

Les opérations des travaux de maintenance effectuées sur la voie sont les suivantes :

- le remplacement du matériel de voie avarié (rails, traverses, attaches),
- les épurations de ballast,
- le serrage d'attaches et les travaux de géométrie (dressage et nivellement),
- le ballastage complémentaire.

Aussi constate-t-on que la voie est très haute par endroits suite aux multiples reprises de nivellement effectuées. Le ballast parfois pollué ne tient plus, et de très grosses quantités de ballast sont nécessaires pour la stabilisation de la voie. Dans certaines parties de la ligne, plusieurs déraillements sont survenus avec des dégâts sur la plateforme alors ailleurs la voie est utilisée par les riverains comme piste (circulation à pied, à vélo ou à moto). C'est ainsi qu'avec le temps, cette circulation érode partiellement une partie de la plateforme d'où la nécessité de procéder à son rechargement

- ✓ **Ouvrages d'art et les ouvrages hydrauliques**

Ponts

Il existe sur le réseau des chemins de fer camerounais quatre types de ponts :

- les ponts métalliques ;
- les ponts mixtes (béton armé et métalliques)
- les ponts en béton armé à poutrelles enrobées ;
- les ponts cadres.

1. Pont dalle à poutrelles enrobées

2. Pont cadre

3. Pont en béton armé type viaduc

4. Tunnel

5. Pont métallique

Photo 28: Types de ponts sur le réseau de CAMRAIL

La construction des chemins de fer du Cameroun s'était étalée entre 1964 et 1974. Aussi, les ouvrages d'art ont entre 46 et 56 ans d'âge environ. Dans ces conditions, pour garantir la fiabilité au cours des

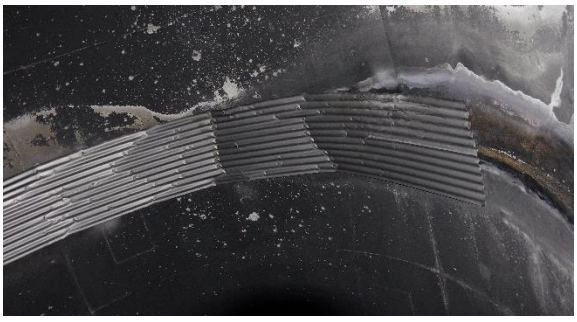
prochaines années, il est plus que nécessaire de continuer les travaux de réparation et réhabilitation commencés sur certains ponts. L'état des structures est logiquement variable entre elles, en fonction de leurs âges, des matériaux utilisés et les environnements dans lesquels ils sont construits. Certains nécessitent une intervention à court termes, alors que d'autres ont été réhabilités récemment et l'état est bon. Plusieurs catégories de situation des ouvrages d'art sont observées:

- ceux dont les travaux de réparation sont en cours (04 ponts métalliques) ;
- les ouvrages en prévision de réhabilitation présentent des dégradations,
- les tunnels qui nécessitent une réhabilitation ;
- les viaducs qui requirent une réhabilitation de la structure métallique et tablier en béton armé ;
- les ponts dalle dont les travaux nécessitent d'un traitement des fissures et des zones dégradées en béton à la réhabilitation totale des ouvrages ;
- les ponts métalliques quant à eux ont besoin de traitement des fissures et zones dégradées en béton pour certains et de la réhabilitation totale de la structure métalliques pour d'autres.
- enfin les ouvrages dont l'intervention est nécessaire à moyen terme et dont un entretien préventif peut les maintenir en état d'exploitation acceptable.

Les images ci-dessous présentent quelques formes de dégradations sur les ouvrages d'art du réseau.

1. Vue d'une culée d'un pont métallique

2.Corrosion des éléments de la poutrelle d'un viaduc



3. Problème d'étanchéité dans un tunnel

4. Éboulement de talus à la sortie d'un tunnel

5. Travaux d'étanchéité sur deux ponts

Photo 29: Quelques vues des dégradations sur les ouvrages d'art du projet

5.2.2. Ouvrages hydrauliques

Les ouvrages hydrauliques sont principalement constitués des buses métalliques qui représentent le pourcentage le plus important d'ouvrages, soit pratiquement 83% (soit 432 buses métalliques sur les 521 buses au total) du total des ouvrages hydrauliques. Dans cette section, nous allons résumer leurs principales caractéristiques en tenant compte des différents diamètres.

Tableau 56: Ouvrages hydrauliques du projet

Diamètre(mm)	Nombre de Buses	Ht. Remblai max(m).	Ht. Remblai min(m).	Ht. Remblai moyen (m)
<600	64	4.30	0.30	0.80
600-740	13	4.00	0.20	1.90
750-850	48	11.50	0.40	1.70
900-950	48	11.5	0.40	1.70
950-1500	101	20.20	0.30	4.60
1500-2500	166	48	0.50	9.90
2500-3500	53	35.00	1.00	9.70
>3500	28	19	1.90	7.30
TOTAL	**521**	**48**	**0.20**	**4.2**

Nous avons 27 ouvrages hydrauliques qui n'ont pas été pris en compte dans le tableau ci-dessus pour manque d'information sur la hauteur des remblais. Au cours de la visite, nous avons constaté que certaines buses dont une campagne de réhabilitation a été effectuée sur tout le réseau entre 2003 et 2005 sont perforées au-dessus du radier de la génératrice inférieure. Il en est de même pour celles qui ont fait l'objet des travaux d'entretien préventif exécutés chaque année. De plus un diagnostic de tous les ouvrages hydrauliques est disponible.

5.2.2.1. Signalisation et télécommunications

5.2.2.1.1 Signalisation

Les installations de signalisation permettent de résoudre les cinq grands problèmes suivants :

- L'espacement des circulations pour éviter les rattrapages (cantonnement ou block),
- La protection des circulations dans les gares (convergences, prise en écharpe, …),
- La circulation, dans les deux sens, sur une même voie (nez à nez),
- Le franchissement des voies ferrées par des routes sur un même niveau (passages à niveau)
- le déraillement : incident ou accident dans lequel un véhicule ferroviaire sort des rails, totalement ou partiellement et dont l'origine peut être diverse (avarie sur le matériel roulant ou l'infrastructure, vitesse excessive, etc.).

La signalisation ferroviaire entre Douala et Yaoundé est composée de deux sous-systèmes :

- La signalisation de gare ;
- La signalisation de canton.

Le Transcam 1 comprend 16 gares, dont les gares de Douala-Bessengue et la gare de Yaoundé. 13 gares sont équipées en signalisation lumineuse dont :

- 01 gare en poste tout relais à transit souple (PRS) ;
- 12 gares en poste à manettes libres (PML) ;
- Toutes les 12 gares équipées en PML sont situées dans la zone du projet en cours.

La commande et le contrôle des installations électriques de sécurité de la gare sont réalisés depuis le bâtiment de la gare (BV). Les aiguillages commandés par moteur électrique sont manœuvrés individuellement par bouton « Tourner – Pousser » situé sur le tableau de commande et de contrôle.

Les signaux sont commandés individuellement par bouton « Tourner – Pousser » situé sur le tableau de commande et de contrôle. Les aiguillages et les signaux sont enclenchés électriquement par des zones isolées. Les appareils sur voie principale directe sont en rail de 50 KG, équipé de Verrou carter Coussinet (VCC), commandés électriquement depuis le pote. Le verrou carter coussinet permet le verrouillage et le contrôle électrique de la position des lames d'aiguille. De manière générale les appareils en rails 50 kg montés sur les voies principales directes ne posent pas de problèmes particuliers de maintenance, d'où leur franchissement en toute sécurité et à des vitesses assez élevées (40 – 60 km/h).

Photo 30: 18 BS 50 KG sur voie directe, équipé de verrou carter coussinet

Chaque signal de la gare est commandé manuellement par un bouton Tournez placé sur le tableau de commande et de contrôle installé au poste. La fermeture du signal se fait automatiquement par zone de voie isolée. Pour chaque sens de circulation de train on dispose de :

- 01 signal d'annonce à 02 feux (jaune – vert) ;
- 01 signal d'entrée en gare à 04 feux (rouge – blanc – jaune – vert) ;
- 01 signal de sortie par voie de stationnement en gare. Le signal de sortie est à 03 feux (rouge – blanc – vert).

Les images ci-dessous présentent quelques équipements de signalisation le long du tracé (Signal d'annonce à 02 feux et Signal d'entrée à 04 feux).

Photo 31: Quelques équipements de signalisation le long du tracé

Les enclenchements électriques assurent la totalité des conditions de sécurité dans le poste. Ils assurent les enclenchements entre les signaux, les aiguillages, les voies de stationnement en gare, et le cantonnement avec les gares encadrantes. Les enclenchements électriques agissent:

- soit par immobilisation d'un organe de commande, par l'intermédiaire d'un relais électromécanique,
- soit par coupure d'un circuit de commande, de façon :
- à provoquer la fermeture d'un signal lumineux à commande électrique ou à empêcher son ouverture,
- à interdire la manœuvre électrique d'un aiguillage.

  Les différents enclenchements dans les postes à manettes libres équipant les gares de Camrail sont :

a) L'enclenchement d'approche.

Il a pour but d'empêcher toute modification d'un itinéraire établi à l'approche d'un train dont le mécanicien aurait pu voir à l'ouverture le premier signal d'annonce lié à la protection de cet itinéraire. L'enclenchement des aiguilles. Il assure l'immobilisation des aiguillages, afin d'empêcher leur manœuvre, lorsqu'une circulation est en transit entre le signal et l'aiguillage intéressé. Les relais électromécaniques du type NS1 sont utilisés dans les circuits électriques pour réaliser les enclenchements. Ils sont montés sur des châssis installés dans le poste. La photo ci-dessous présente une disposition des châssis des relais d'enclenchement dans la salle d'appareillage.

Photo 32: Disposition des châssis des relais d'enclenchement dans la salle d'appareillage

b) Les commandes et contrôles

Ils sont concentrés sur un tableau de commande et de contrôle installés au poste de sécurité de la gare.

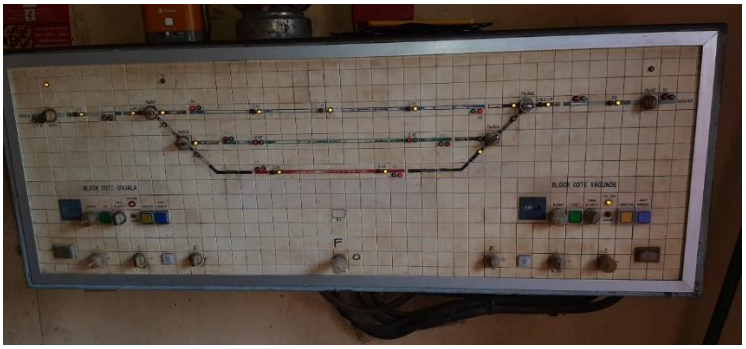


Photo 33: Vue d'un tableau de commande et de contrôle

c) L'alimentation directe des installations

Elle est réalisée par éléments batteries chargées soit par le secteur public, soit par énergie solaire. L'alimentation est commune aux installations de signalisation et des télécommunications. La photo ci-dessous présente quelques panneaux solaires pour alimentation des installations de signalisation et télécommunication.

Photo 34: Vues de quelques installations d'alimentation en énergie

Stratégie de CAMRAIL pour la signalisation ferroviaire (Transcam 1 et 2) Phase 2

Les différentes phases arrêtées et validées sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 57: Différentes phases des travaux de signalisation arrêtées et validées

Phases	Bénéfices après réalisation
Phase 1 : Installation des dispositifs TNR sur les aiguilles ultimes & Mise à niveau des Infrastructures de Télécommunications et de l'énergie	Communiquer au conducteur les informations nécessaires à la marche de son train par la voix à partir du PCC. Faciliter les croisements Réduire le temps de parcours général

Phases	Bénéfices après réalisation
	Bénéfice complémentaire : disposer d'un réseau de télécommunications autonome et fiable pour une longue durée
Phase 2 : Installation du système de signalisation embarqué aux Transcam 1 et 2 et modernisation de l'infrastructure radio	Communiquer au conducteur les informations nécessaires à la marche de son train par la donnée à partir du PCC. Assurer les trois sécurités (éviter le rattrapage, le nez à nez et la prise en écharpe) par la gestion des mouvements de train (réserver/bloquer ou occuper des segments de voie ou limiter la vitesse). Superviser la conduite : courbes de vitesses, arrêter le train en cas de violation d'une autorisation de mouvement ou de dépassement de la vitesse autorisée.
Phase 3 : Uniformisation du système de Signalisation de CAMRAIL	Assurer les trois sécurités (éviter le rattrapage, le nez à nez et la prise en écharpe) par la gestion des mouvements de train (réserver/bloquer ou occuper des segments de voie ou limiter la vitesse) sur le Transcam 1 avec le système du Transcam 2. Superviser la conduite (courbes de vitesses, arrêter le train en cas de violation d'une autorisation de mouvement ou de dépassement de la vitesse autorisée) au Transcam 1. Faciliter les croisements et les manœuvres par la motorisation des aiguilles et relever la vitesse à la traversée des gares au Transcam 2.

Phase 1 : Installation des dispositifs TNR sur les aiguilles ultimes et Mise à niveau de l'infrastructure des télécommunications (Partiellement En cours de réalisation avec la fin des travaux prévue en juin 2021). La mise en œuvre de la phase 1 du projet nécessite l'élaboration de trois (03) DAO43 pour permettre aux entreprises spécialisées dans chaque domaine de répondre aisément. Nous aurons :

- Un DAO pour la pose des dispositifs TNR sur les aiguilles,
- Un DAO pour le Faisceau et l'énergie
- La mise en œuvre d'un réseau radio numérique de transmission des données sur l'ensemble du réseau.
- Les deux premiers DAO ont déjà été rédigés et lancés les travaux sont en cours actuellement et la fin des travaux est planifiée pour juin 2021. Faute de budget conséquent, le troisième DAO n'a pu être lancé. Il sera transféré dans la phase 2 des travaux.

Phase 2 : Installation du système de signalisation embarqué aux Transcam 1 et 2. Cette phase consistera à :

- Equiper tout le parc de matériel moteurs de ligne : les locomotives et les engins de maintenance de la voie (draisines, bourreuses, autorails de contrôle, etc.) ;
- Poser les équipements sol dans les gares ;
- Equiper le PCC ;
- Subdiviser les cantons actuels ;
- Moderniser l'infrastructure radio existant.

Le résultat final escompté étant la gestion centralisée du trafic ferroviaire de CAMRAIL sur tout le réseau (Transcam 1 et 2) avec un contrôle de l'intégrité des convois et le suivi en temps réel des circulations au niveau du PCC. Les cahiers de charges relatif à cette phase sont déjà rédigés. Il restera à mettre à jour certaines données (gares, engins moteurs, organisation de l'exploitation en vigueur etc.) au moment du lancement de la phase.

Phase 3 : Uniformisation des systèmes de signalisation du Transcam 1 et du Transcam 2

43 Dossier d'Appel d'Offres

La vision est d'équiper tout le réseau de CAMRAIL d'un système de signalisation ferroviaire identique en tous points. Cette phase consistera à :

- Motoriser les aiguilles du Transcam 2 ;
- Equiper le matériel moteur résiduel ou nouvellement acquis (le cas échéant).
- Le cahier de charges relatif à cette phase est à rédiger.

Bénéfices attendus

Le phasage du projet a été fait dans la logique de lui donner une agilité conséquente. Ainsi chacune des phases apporte une valeur ajoutée immédiate à CAMRAIL. Pour rappel, les attentes du système sont les suivantes :

- Communiquer au conducteur les informations nécessaires à la marche de son train par la voix et la donnée à partir du PCC ;
- Faciliter les croisements ;
- Assurer les trois sécurités (éviter le rattrapage, le nez à nez et la prise en écharpe) par la gestion des mouvements de trains (réserver/bloquer ou occuper des segments de voie)
- Superviser la conduite : courbes de vitesse, arrêter le train en cas de violation d'une autorisation de mouvement ou de dépassement de la vitesse autorisée.

Le tableau ci-dessous montre comment lesdites attentes sont atteintes par phase du projet.

Tableau 58: Bénéfices attendus par phase des travaux de signalisation

Phases	**Bénéfices après réalisation**
Phase 1 : Installation des dispositifs TNR sur les aiguilles ultimes & Mise à niveau des Infrastructures de Télécommunications et de l'énergie	Communiquer au conducteur les informations nécessaires à la marche de son train par la voix à partir du PCC Faciliter les croisements Réduire le temps de parcours général Bénéfice complémentaire: disposer d'un réseau de télécommunications autonome et fiable pour une longue durée
Phase 2 : Installation du système de signalisation embarqué aux Transcam 1 et 2 et modernisation de l'infrastructure radio	Communiquer au conducteur les informations nécessaires à la marche de son train par la donnée à partir du PCC Assurer les trois sécurités (éviter le rattrapage, le nez à nez et la prise en écharpe) par la gestion des mouvements de train (réserver/bloquer ou occuper des segments de voie ou limiter la vitesse) Superviser la conduite : courbes de vitesses, arrêter le train en cas de violation d'une autorisation de mouvement ou de dépassement de la vitesse autorisée
Phase 3 : Uniformisation du système de Signalisation de CAMRAIL	Assurer les trois sécurités (éviter le rattrapage, le nez à nez et la prise en écharpe) par la gestion des mouvements de train (réserver/bloquer ou occuper des segments de voie ou limiter la vitesse) sur le Transcam 1 avec le système du Transcam 2 Superviser la conduite (courbes de vitesses, arrêter le train en cas de violation d'une autorisation de mouvement ou de dépassement de la vitesse autorisée) au Transcam 1 Faciliter les croisements et les manœuvres par la motorisation des aiguilles et relever la vitesse à la traversée des gares au Transcam 2

5.2.2.1.2 . Télécommunications à CAMRAIL

Le réseau de communication de CAMRAIL est un réseau multi systèmes. Il est constitué des systèmes suivants :

- Systèmes de transmission
- Systèmes de commutation
- Systèmes de distribution téléphonique
- Systèmes de téléphonie ferroviaire
- Systèmes de communication radio VHF
- Systèmes de communication des données
- Les systèmes de transmission utilisés à CAMRAIL permettent d'interconnecter les différentes gares entre Douala et Ngaoundéré.

Ils sont constitués de :

- Stations de transmission par faisceaux Hertziens
- Stations de transmission par Boucle Locale Radio
- Liaisons de transmission par câble (fibre optique et câble de cuivre).

La figure ci-dessous présente le schéma général du réseau de transmission CAMRAIL.

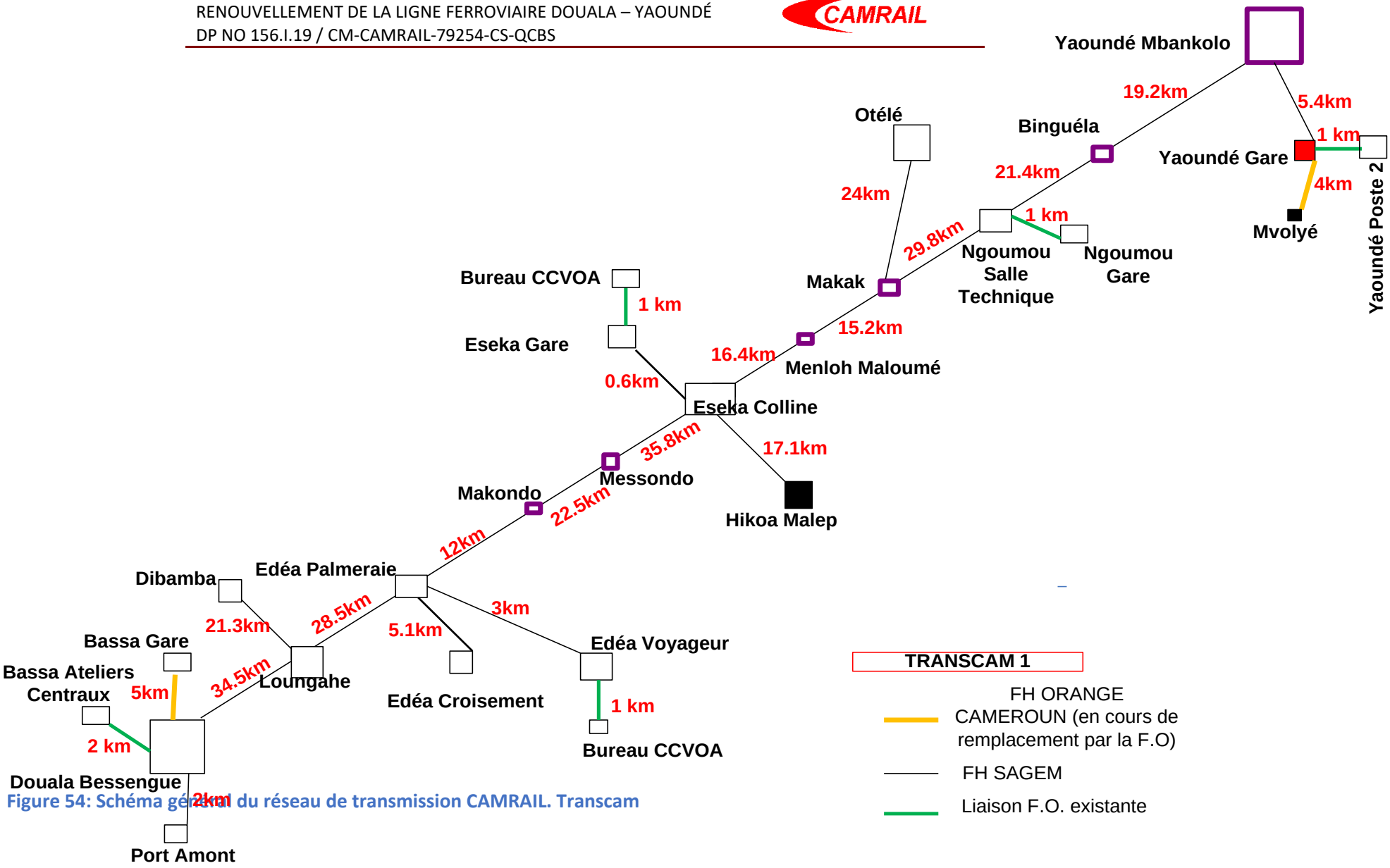


Figure 54: Schéma général du réseau de transmission CAMRAIL. Transcam

5.3. Consistance des travaux du projet

Le projet consiste à renouveler la ligne de chemin de fer entre Douala et Yaoundé, sur une distance de 238,090 km. La réhabilitation consiste en un remplacement systématique de la superstructure. Il faut signaler que pour l'ensemble du projet, il n'y aura pas de changement du tracé de la voie. On peut ajouter que cette infrastructure est en exploitation depuis plus de trente années. Les travaux prévus dans le cadre du projet sont les suivantes :

- Le renouvellement de la voie ferrée avec remplacement des traverses bois existantes par des traverses en béton;
- Le remplacement du rail, et le renouvellement du ballast ;
- La réhabilitation de certains ouvrages de différentes natures (ouvrages d'art, ouvrages d'assainissement, etc.) ;
- La réhabilitation des bâtiments des gares identifiées comme nécessaires pour assurer la capacité de circulation selon les prévisions de trafic réalistes ;
- La modernisation des systèmes de télécommunications, de signalisation et de la gestion du trafic pour assurer un fonctionnement en toute sécurité du trafic ;
- La réhabilitation, voire l'automatisation de certains passages à niveau ;
- Tous autres travaux de nature à améliorer la sécurité ou les performances du trafic (passages supérieurs ou inférieurs, passage à niveau, etc).

Les ouvrages d'arts dont la liste et la nature des travaux à exécuter sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 59: Nature des travaux sur ouvrages d'art

N°	Ouvrage	Portée (ML)	Nature de la réhabilitation	Montant HT (KFCFA)
Tunnels à Yaoundé et entre Eseka – Menloh et Yaoundé				
1	PK 159+523	2020	Réhabilitation du tunnel	5 913 000
2	PK 163+600	1300	Réhabilitation du tunnel	3 805 000
3	PK 168+530	420	Réhabilitation du tunnel	1 229 000
4	PK 261+700	280	Réhabilitation du tunnel	820 000
Viaducs				
5	PK 154+145	90	Réhabilitation de la structure métallique et tablier en béton armé	725 000
6	PK 159+600	240	Réhabilitation de la structure métallique et tablier en béton armé	1 934 000
7	PK 165+580	510	Réhabilitation de la structure métallique et tablier en béton armé	4 109 000
Ponts dalles				
8	PK 18+150		Réhabilitation du pont	1 516 000
9	PK 236+321	17	Traitement des fissures et zones dégradées en béton	53 000
10	PK 251+972	22	Traitement des fissures et zones dégradées en béton	69 000
Ponts métalliques				
22	PK 69+020	240	Traitement des piles, culées et appareils d'appui du pont	115 000
23	PK 70+643	150	Traitement des piles, culées et appareils d'appui du pont	798 000
24	PK 103+950	85	Réhabilitation du pont	850 000
25	PK 112+115	30	Réhabilitation de la structure métallique	450 000
Total				**22 386 000**

Nature des travaux sur ouvrages en terre

Pour ce qui des ouvrages en terre, nous avons les points ci-dessous qui méritent une attention et dont les localisations et dégradations sont mentionnées.

Tableau 60: Nature des travaux sur ouvrages en terre

NO	POINTS KILOMETRIQUES		FILES		OBSERVATIONS
	PK DEBUT	PK DE FIN	GAUCHE	DROITE	
1	18+150				Rechargement remblai rives gauche et droite de la Dibamba (PK 18+150)
2	21+000	22+000	X	X	Zone où la plateforme est inondée par le bras mort de la DIBAMBA qui est un marécage.
3	30+000	31+000	X	X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux.
4	36+300	36+950	X	X	Talus de déblais de grande hauteur et absence de fosse de crête
5	176+500	178+000	X	X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux.
6	223+800	224+100	X	X	Rupture du talus de remblais sur la culée du pont de passage à niveau
7	237+400	237+600	X	X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux.
8	616+550	616+700	X	X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux.
9	623+250	623+300	X	X	Érosion du talus avec glissement partiel
10	625+400	625+450	X	X	Érosion du talus avec glissement partiel
11	636+200		X	X	Début d'éboulement du talus.
12	649+700	649+800	X	X	Présence d'un ancien gabionnage dont les paniers ont rouillé. Curage récurrent des fossés latéraux dans cette zone.
13	650+200	650+300	X	X	Érosion du talus due aux riverains qui ont construit au-dessus du talus et orientation des eaux vers le talus. Curage récurrent des fossés latéraux.
14	657+000	657+300	X	X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux qui tendent à raviner les terres du talus par endroit.
15	670+080	670+175	X	X	Présence moellons. File gauche en terre et file droite en rochers qui s'effritent et descendent pour boucher les fossés latéraux.
16	717+900	718+500	X	X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux.
17	723+500	725+000		X	Zone où la plateforme est inondée par les remontées d'eaux qui tendent à raviner les terres du talus par endroit.
18	757+240	757+500	X		Éboulement progressif sur le talus.
19	754+000	758+000	X	X	Points kilométriques où la plateforme présente des érosions et rétrécissements très avancés.
20	801+650	801+850	X		Érosion du talus due aux riverains qui ont construit au-dessus du talus et orientation des eaux vers le talus. Curage récurrent des fossés latéraux.

5.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RENOUVELLENMENT DE LA VOIE

Les travaux de Renouvellement Voie et Ballast (RVB) comprennent toutes les opérations correspondant à l'amélioration de sa superstructure et celles destinées, d'une part, à adapter

l'infrastructure aux besoins de la voie renouvelée, et d'autre part, à réparer les défauts et les ruptures qui ont pris naissance dans l'existant. Les conditions suivantes s'appliquent à la ligne à renouveler :

- Le maintien du trafic ferroviaire pendant l'exécution des travaux. Selon les informations reçues de Camrail, il est possible d'avoir un créneau horaire moyen de 8 heures par jour de coupe de voie, 5 jours par semaine.
- Le maintien de la largeur de la plate-forme existante.

La difficulté de trouver des endroits accessibles et disponibles pour le stockage des matériaux, des ateliers de soudure, etc. le long de l'itinéraire. Les bases de montage les plus appropriées pour les travaux sont considérées comme les gares de Dibamba, Edéa Croisement, Makondo, Eséka et Ngoumou. Les autres gares existantes seront utilisées comme centres de ravitaillement afin de ne pas pénaliser l'exécution des travaux par une distance excessive. La distance moyenne entre ces bases de montage et de stockage et la zone de travail serait d'environ 25 km. La planification des travaux et la définition des processus de construction doivent être effectuées en tenant compte des machines disponibles, ainsi que des carrières de production de ballast à proximité de la ligne ferroviaire, qui sont indiquées dans les tableaux suivants.

Tableau 61 : Inventaire du parc de machines et équipements de maintenance

Type d'engin	Nombre d'unités	Type et caractéristiques	Observations	Financement	Propriétaire	Année acquisition	État
Draisine de chantier	9	CEMAFER (03 de série 40 et 06 de série 60)	-	Régifercam	CAM	Avant 1999	Bon
	2	DONELLI (01 de série 17 et 01 de série 20)	-	Régifercam	CAM	Avant 1999	Bon
	2	GEISMAR VMT 850 GR	-	CAM	CAM	2018	Très bon état
Régaleuse	2	PDR 400R	Dont 1 à réhabiliter et en mettre en réserve	Régifercam	CAM	Avant 1999	Passable
Draisine ultrason	1	-	Draisine de chantier transformée en draisine ultrason en 2014	Draisine par Régifercam - Ultrason par CAM	CAM	-	Ultrason hors service
Lorry moteur	1	-	-	CAM	CAM	2012	Bon
Tractopelle	1	JCB 4x4	-	CAM	CAM	Après 2010	Bon
	1	CAT 2x4	-	CAM	CAM	Après 2010	Bon
Bourreuse mécanique	1	PLASSER 0032-08-C	-	BM	ETAT	2009	Bon
Paire de portiques de dépose et pose des traverses en béton armé (Bi-Bloc)	1	GEISMAR PTH 350	A réhabiliter à la fin du PQ1	BM	ETAT	2010	Bon
Chariot de pose et dépose des rails	1	GEISMAR	A réhabiliter à la fin du PQ1	BM	ETAT	2013	Bon
Autorail de contrôle (géométrie de la voie)		PLASSER	A réhabiliter à la fin du PQ1	BM	ETAT	2013	Bon

Type d'engin	Nombre d'unités	Type et caractéristiques	Observations	Financement	Propriétaire	Année acquisition	État
Unité de production de ballast et de traverses en béton bi-bloc	1	TRADETECH	Pannes fréquentes suite indisponibilité des PDR. Prise en charge de la Maintenance assurée par le Compte d'Investissement Ferroviaire tel que prévoit la convention de concession.	BM	ETAT	2010	Bon
Ballastières (wagons trémies)	41	-	-	-	-	-	-
Wagons spécialisés avec palans mécanique pour la rame barres longues	12	--	--	-	-	-	-
Unité de production de traverses en béton bi-bloc	1	-	Localisée à la carrière EBAKA par Bélabo	-	-	2010	-

NOTE: Le parc de machines existantes et qui potentiellement pourra être utilisé dans les travaux sera inspecté avant les travaux de renouvellement de voie, l'état de chaque unité sera évalué.

5.4.1. PROCESSUS DE CONSTRUCTION

5.4.1.1. SOLUTION PROPOSÉE

La solution proposée pour le renouvellement des voies est l'utilisation d'un train de renouvellement des voies avec des portiques. Le train de renouvellement est le système qui est chargé de changer le rail et les traverses de la voie existante. Ce système est adapté aux voies à trafic moyen à élevé, où les travaux doivent être effectués rapidement. Le train se compose, de l'avant vers l'arrière, des éléments suivants :

- Une locomotive de traction.
- Un premier wagon-plateforme de matériaux.
- Une série de plates-formes de 50 ou 40t.

Le premier wagon-plateforme du train est celui où les portiques et autres matériaux nécessaires au travail sont transportés sur le chantier. Cette plate-forme est suivie d'une série de wagons-plateforme contigus qui transportent les nouvelles traverses et sont ensuite chargés sur le chantier avec les paires excédentaires (sections de rails et traverses retirées de la voie existante).

Photo 35 : Wagon-plateforme type MMQ

Les phases en lesquelles cette procédure de renouvellement des voies est divisée sont les suivantes.

5.4.1.2. PHASE 1 : TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Cela comprend les travaux préliminaires, qui consistent à préparer le matériel de voie à installer et à enlever la voie existante.

5.4.1.2.1 Soudage et confection des longues barres

Les rails, composés de barres élémentaires de 18m ou 36 m, arriveront au port de Douala et seront transportés vers les ateliers centraux de Bassa sur plateforme et par la voie ferrée. Ils seront ensuite transférés sur la ligne de soudage à l'aide de deux portiques électriques. Par la suite, les longues barres soudées seront confectionnées sur place en atelier en longueur de 108 ou 144 mètres, obtenue par soudage électrique en atelier, respectivement de de six ou huit barres élémentaires de 18 mètres et sera transportée par la voie existante jusqu'au chantier.

5.4.1.2.2 Préparation banquettes- sondage dégarnissage

Une équipe réalisera en amont du RVB les préparations de plateforme et plus précisément les aménagements des banquettes (y compris nivellement du terrain si besoin) pour permettre un bon positionnement des LRS lors de leur déchargement et surtout une mise en place correcte et sécurisée du chemin de roulement des portiques. Cette équipe sera également en charge de la réalisation de sondages à proximité des points particuliers pour s'assurer d'un bon passage de la dégarnisseuse.

5.4.1.2.3 Déchargement des LRS

Les LRS, une fos réalisés, seront acheminés par Camrail depuis les ateliers de soudage, par une rame spécialisée de 24 barres de 144 m.Après ajout, sur zone travaux, d'un wagon aménagé avec goulottes de déchargement à cette rame spécialisée, il sera procédé au déchargement des LRS en ligne de part et d'autre de la voie à renouveler, sur des blochets préalablement mis en place. Ces barres longues serviront de chemin de roulement pour le portique de pose et le chariot positionneur de rail. Ce travail d'approvisionnement des LRS en ligne doit commencer au moins quatre semaines avant les travaux cleRVB, suivant une cadence de 2 à 3 livraisons par semaine.

5.4.1.3. PHASE 2

5.4.1.3.1 Dépose de la voie existante

Après dépose des panneaux, à l'aide d'une tractopelle rail/route et d'une herse spéciale, il sera procédé à l'écrêtage et au régalage du ballast dans les chambrées.

5.4.1.3.2 Distribution des traverses et boulonnage de la nouvelle voie

Les TBA sont approvisionnées à l'aide de la poutre traveleuse et distribuées sur la plateforme préalablement régalée.

Photo 36 : Portique de renouvellement pour pose de traverses

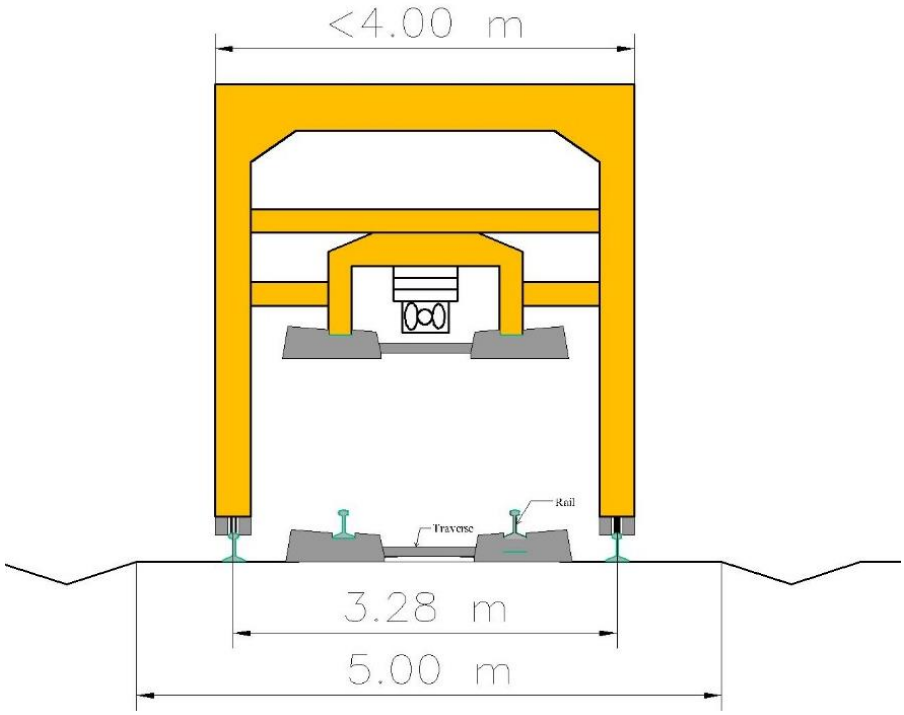


Figure 55: Schéma d'encombrement du portique

Une fois le rail mis en place, on procède à la mise en place et au serrage des attaches à l'aide de tirefonneuses. Le personnel chargé du serrage contrôle le bon espacement des traverses, vérifie la présence et l'intégrité de toutes les pièces constituant l'attache et la positionne convenablement sur le rail avant tirefonnage.

Photo 37 : Positionneur de rail

En fin de période, pour assurer la continuité entre la voie neuve et l'ancienne voie, la continuité du rail est assurée à l'aide d'un appareil CHAVANNE ou d'un coupon raccord 54/36 kg, ce qui permet d'assurer la continuité des rails neufs (sans tronçonnage au raccord) et constitue une rampe de raccord d'altitude entre la voie neuve posée sur la plateforme régalée et la voie ancienne. Le raccordement entre barres est effectué par éclissage provisoire des rails à l'aide d'éclisses du profil adapté et de Clés de serrage. La longueur de voie pouvant être renouvelée dans l'intervalle de temps autorisé pour les travaux de renouvellement (8h) est d'environ 432 mètres par jour, soit l'équivalent de quatre barres de 108 mètres de long soudées en atelier (4x108 m). Ces performances moyennes ont déjà été atteintes lors des travaux RVB sur les tronçons récemment renouvelés par Camrail entre Yaoundé et Bélabo, et constituent donc une référence fiable.

Cependant, selon les informations reçues de Camrail, il serait possible d'assembler des barres longues de 144 m (quatre barres de 36 m) en atelier, puis les poser en une journée en ligne. Aussi, le rendement du renouvellement de la voie pourrait atteindre 576 m/jour (144 m x 4). Cette action doit être confirmée dans les phases ultérieures, notamment pendant la phase d'appel d'offres des travaux. Le ballast est enlevé au moyen d'une chargeuse, d'une pelleteuse ou d'un engin similaire. La matière extraite peut être provisoirement stockée sur la banquette de la voie. Il est recommandé que le ballast extrait soit correctement stocké et criblé pour être utilisé ultérieurement. On estime qu'environ 20 à 25 % du ballast extrait sera utilisable.

5.4.1.3.3 Dégarnissaqe mécanique - ballastage

Le dégarnissage sera réalisé sous voie neuve, à l'aide d'une dégarnisseuse assurant l'avancement général du chantier. Pour assurer un dégarnissage souhaité de 20 cm sous voie ancienne, le dégarnissage prévu est de 26 cm sous voie neuve. Le dégarnissage sera réalisé avec criblage et le ballast récupéré sera remis en voie de préférence sous les blochets de la voie neuve par 2« surfaceurs » dynamiques avec une épaisseur d'environ 6 à 8 cm ce qui correspond à une passe de bourrage lourd. L'excédent de ballast récupéré sera mis directement dans la voie pour alimenter le bourrage.
Les produits excédents de dégarnissage seront récupérés dans deux VAD intégrés clans la rame devant la dégarnisseuse.

Le travail de dégarnissage débute quelques jours après le début des travaux de renouvellement de la voie.

Photo 38 : Dégarnisseuse cribleuse

5.4.1.4. PHASE 3 : TRAVAUX DE FINITION

Cette dernière phase comprend les travaux nécessaires pour laisser la voie dans sa position finale, tant en plan qu'en élévation. Pour ce faire, la voie est nivelée et dressée autant de fois que nécessaire. On estime que la voie devra être nivelée trois fois avec des épaisseurs de ballast de 10 à 15 cm chacune, jusqu'à ce que l'épaisseur de 30 cm de ballast nécessaire sous la traverse soit atteinte.

Chaque cycle de levage et d'alignement des voies comprend les activités suivantes :

- Déchargement du ballast
- Bourrage du ballast
- Profilage
- Stabilisation dynamique
- Soudage
- Soulagement du stress

Ces activités sont détaillées ci-dessous.

5.4.1.4.1 Ballastage de la voie

Une fois que la section de voie montée sur le lit de ballast est terminée, on peut faire entrer le train de trémies à ballast pour décharger le ballast et effectuer les levées de voie.

Photo 39 : Wagon trémie d'approvisionnement en ballast

5.4.1.4.2 Relevage et mise à hauteur

Après chaque opération de bourrage, le lit de ballast sera profilé et balayé, laissant un profil approprié pour l'élévation suivante. Le lit de ballast sera successivement profilé avec la configuration de la section finale.

Photo 40 : Quelques vues de la bourreuse

La stabilisation dynamique comprime artificiellement le ballast placé sous et autour des traverses. Cette activité permet d'obtenir un effet de compactage du ballast équivalent à celui obtenu avec le passage sur la voie de quelque 100 000 tonnes brutes. Cette operation, sera effectuée après chaque levage.

5.4.1.5. Soudage aluminothermique

En guise d'opérations finales, les soudures aluminothermiques sont réalisées entre des sections de voie déjà renouvelées, les reliant définitivement. Enfin, l'opération de soulagement du stress est effectuée.L'opération de soudage consiste à : enlever les brides qui relient les rails, couper le rail pour quitter l'anse réglementaire, déplacer les traverses, si nécessaire, pour laisser un trou pour l'installation du creuset, placer les pinces pour maintenir l'anse, l'alignement et le nivellement, placer l'appareil de préchauffage et le creuset, soulever les moules, l'appareil de préchauffage et le creuset, ébaucher la soudure avec le coupe-bottes, enlever les pinces et reconstruire le profil avec une meuleuse.

Photo 41 :Vue du soudage aluminothermique

Pour la libération des contraintes dans le rail nouvellement posé, il faut disposer d'un tronçon de voie complètement fini d'une longueur comprise entre 1000 et 1200 mètres

5.4.1.6. Libération des contraintes

Les travaux de libération des contraints qui consistent à libérer le rail de toutes ses contraintes à une température de référence s'effectuent sur les deux LRS simultanément, soit à température ambiante, soit avec l'utilisation de vérins hydrauliques.La longueur des tirs de libération dépendra des caractéristiques géométriques de la voie.

5.4.2. RENDEMENT ET ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES

5.4.2.1. Rendement journalier

Le rendement moyen journalier par cette méthode est de 576 ml par jour

5.4.2.2. Équipements nécessaires pour réaliser les travaux

- 01 Rame barres longues (01 locomotive de type BB110 et 14 wagons spécialés)
- 01 Train Travaux avec :
  - 01 locomotives de traction de type CC2200,
  - 02 Wagons tombereau (pour contenance petit matériel et autres …) ;
  - 04 wagons plats chargement des paires de portiques et poutres traveleuses ;
  - 05 Wagons plats chargés de 200 pièces de TBA) ;
  - 03 wagons plats vides dans la rame travaux pour la collecte des panneaux de voie à rajouter aux wagons des TBA,
  - 01 wagon ballast pour la zone de raccordement
- 01 Train de ballast composé d'une locomotive de type CC2200 et 10 wagons ballast.
- 01 Train de ballast composé d'une locomotive de type CC2200 et 08 wagons ballast.
- 01 bourreuse et 01 régaleuse
- 01 dégarnisseuse et 02 caisses de type VAD

5.4.3. Spécificités de la méthodologie de substitution au niveau des ouvrages d'art

Dans cette partie, nous allons traiter spécifiquement de la méthodologie de substitution de la voie sur les ouvrages d'art, notamment sur les ponts métalliques, viaducs et tunnels du fait d'utilisation des traverses bois au lieu des traverses bi-bloc.

5.4.3.1. Sur les ponts métalliques,

Sur ces Ouvrages, la voie actuelle est constituée de rails 36 kg et directement fixés sur les pièces de bois redimensionné. L'ensemble est fixé sur les poutres longitudinales des ponts par l'intermédiaire de Brides spéciales et de boulons crochés. Il consistera donc à substituer les rails 36kg par le rail 54kg y compris, le remplacement des brides existantes par les éléments neufs conçus à cet effet. Cette opération consiste à:

- Réalisation soignée de l'échaudage sur les ponts ;
- Desserrage des attaches et la dépose des rails (raidisseurs et guides) sur les ponts ;
- La dépose des brides de fixation ;

- La préparation des surfaces par le nettoyage à la brosse métallique des surfaces en contact direct avec les traverses bois (pièces de bois) ;
- L'application sur les surfaces préparées d'au moins deux couches de peinture anticorrosion à application tel que suit :
- la pose et la fixation des traverses bois (Pièces de bois) et des brides ;
- la pose et la fixation complète des rails sur l'ouvrage ;
- la pose des rails raidisseurs avec des rails déposés de 36 kg (rails de sécurité de 02 lignes à l'intérieur de la voie et ceci devra déborder le pont de 20 ml de part et d'autre) ;
- la récupération et le chargement dans wagon de tout le petit matériel de voie et matériel déposé ;
- le déchargement et la mise en stock de ce matériel dans un site choisi.

5.4.3.2. Sur les viaducs

Les travaux consisteront à substituer les rails 36 kg existants par les rails 54 Kg, remplacement les traverses bois existantes par les traverses bois neufs pour rails 54 kg, remplacer les attaches existantes par les attaches élastiques de type Nabla neuves y compris le renouvellement du ballast sur ces ouvrages. Vu la configuration de ces ouvrages et sa largeur qui n'offre pas la possibilité d'utiliser les portiques non plus d'engins de terrassement, les travaux seront exécutés de la manière suivante :

- La pose des panneaux de sécurité (grille garde-corps) avec brise vue pour travaux en hauteur de part et autre des deux filles de l'ouvrage ;
- La découpe des rails existants en longueur égale d'au moins 36 (trente-six) mètre linéaire ;
- La dépose des attaches y compris la collecte et le rangement ;
- La dépose des rails guides et rails raidisseurs y compris leur évacuation hors de l'ouvrage ;
- La dépose des traverses bois et leur rangement hors de l'ouvrage ;
- L'ameublissement, le réglage (par nivellement) y compris l'évacuation de l'excédent hors de l'ouvrage;
- Distribution des traverses bois entaillé à la largeur du patin du rail 54Kg sur l'ouvrage ;
- Distribution sur la table d'appui des traverses des semelles cannelées y compris la pose des rails ;
- Fixation des rails sur les traverses avec des attaches élastiques de type Nabla ;
- Pose et fixation (serrage du rail sur les traverses sans Nablas ni semelles) des rails raidisseurs ;
- Correction du dressage et nivellement de la voie à la bourreuse légère ;
- Collecte et chargement du matériel et petit matériel déposé ;
- Reconstitution de la rame travaux (train travaux) et dégagement vers la gare la plus proche ;

5.4.3.3. Dans les tunnels

Les travaux consisteront à substituer les rails 36 kg existants par les rails 54Kg, remplacement les traverses bois existantes par les traverses bois neufs pour rails 54kg, remplacer les attaches existantes par les attaches élastiques de type Nabla neuves y compris le renouvellement du ballast sur ces ouvrages.L'exécution des travaux dans ces ouvrages sera réalisée comme sur la courante, par contre, l'on devra prévoir un système d'éclairage et de ventilation particulière de grotte qui devra soigneusement être étudier.L'opération se déroulera de la manière suivante :

- Pose du système d'éclairage et de ventilation ;
- La découpe de la voie en panneau de 13 ml en continu ;
- La dépose par chargement sur dans wagons plats ;
- L'ameublissement y compris le réglage (par nivellement) de la couche de ballast ;
- Distribution des traverses bois sur la plate-forme (support de la voie et ballast) ;
- Pose des rails sur les traverses, réglage des joints par tirage et éventuelle correction de travelage y compris la fixation du rail sur les traverses ;
- Le curage des fossés latéraux maçonnés ;
- Calage de voie à la bourreuse légère (GB4) ;
- Reconstitution du train travaux et dégagement vers la gare la plus proche ;
- Le déchargement et la mise en stock des panneaux sur un site choisi par la MCT dans la gare.

5.5. Financement du projet

Le projet sera sous financement Banque Mondiale. Les coûts estimés sur la base des gares actuelles et d'un parc de cinquante (50) matériels moteurs sont comme suit :

Tableau 62: Coûts estimé du projet par phase

Phases	**Coûts estimés**
Phase 1 : Installation des dispositifs TNR sur les aiguilles ultimes & Mise à niveau des Infrastructures de Télécommunications	2 450 000 000
Phase 2 : Installation du système de signalisation embarquée au Transcam 1 et 2 Modernisation de l'infrastructure de radiocommunication de CAMRAIL	13 000 000 000 2 000 000 000
Phase 3 : Uniformisation du système de Signalisation de CAMRAIL (Motorisation des aiguilles du Transcam 2)	9 300 000 000

5.6. Planning prévisionnel du projet

Le tableau ci-dessous présente le planning prévisionnel du projet (recherche des financements passation des marchés et travaux).

Tableau 63: Planning prévisionnel des travaux

Phases	**Périodes**
Phase 1 : Installation des dispositifs TNR sur les aiguilles ultimes & Mise à niveau des Infrastructures de Télécommunications	Decembre 2019 - juin 2021
Phase 2 : Installation du système de signalisation embarquée aux Transcam 1 et 2 + modernisation de l'infrastructure de radiocommunication	2021-2022
Phase 3 : Uniformisation du système de Signalisation de CAMRAIL (Motorisation des aiguilles du Transcam 2)	2022 - 2023

5.7. Description des rejets et nuisances

Les activités du chantier sont susceptibles de produire d'importantes quantités de déchets qu'on peut classer en quatre catégories :

- Les déchets ordinaires : déchets de cuisine dans les base vies et matériaux inutilisables ;
- Les déchets liquides : eaux domestiques usées, eau de lavage des engins, les huiles,
- Les déchets dangereux : déchet chimiques, toxiques (traverses bois) et inflammable,
- Les déchets gazeux : fumée issue des échappements des véhicules et autres engins de chantier.

A ces déchets, il faut ajouter des nuisances de toute sorte :

- Nuisances sonores liées au mouvement des véhicules et engins de chantier ;
- Nuisances liées à la présence des poussières dans l'atmosphère suite aux mouvements des véhicules ;
- Nuisances liées à la destruction des accès villageois ;

Les travaux d'excavation ou de terrassement ainsi que le parcage des différents engins et matériaux de chantier pourront créer des nuisances visuelles.

5.8. Matériaux de construction et leurs origines

Les travaux de réhabilitation des ouvrages d'art vont nécessiter plusieurs types de matériaux parmi lesquels :

- Le gravier concassé, des moellons, du sable
- Le ciment et les adjuvants nécessaires
- Les matériaux de remblais (latérite, gravier, moellons)
- Les fers à béton
- Le bois de coffrage et de platelage
- Les feuilles de tôle, de planches pour construction des bureaux
- Etc…

Les matériaux de construction seront issus des carrières et emprunts situés le long de la voie ferrée. Plusieurs carrières existent les arrondissements de Ngoumou et Dibamba. Le bois de coffrage sera approvisionné sur le marché local comme les fers à béton.

5.9. Description des équipements de construction

Dans le cadre des activités à réaliser, les équipements à mobiliser par les entreprises seront :

Tableau 64: Types de matériels utilisés sur des projets similaires

N°	Type de matériel
1	Chargeuse
2	Compacteur
3	Camion benne (20 m3)
4	Camion-citerne à carburant et à eau
5	Bétonnière mobile
6	Véhicule de liaison
7	Groupe électrogène
8	Motopompe
9	Équipements topographiques
10	Équipements géotechniques
11	Manitou ;
12	Chargeuse
13	Boureuse
14	Régaleuse

5.10. Mecanismes d'approvisionnement du chantier

Le prélèvement d'eau pour les besoins de chantier, d'alimentation des bases vies, se fera dans les rivières et à l'aide des forages pour ce qui est de l'eau potable. Des bâches à eau seront installées dans les bases vie à cet effet. L'approvisionnement des chantiers en carburant se fera à partir des stations-services les plus proches. En ce qui concerne les carburants et les huiles usagées, les entreprises disposeront d'un camion citerne pour l'approvisionnement des chantiers ou utiliseront le train. L'éloignement contraindra les entreprises à disposer de grands stocks de carburant sur les sites du projet dans des citernes aériennes. Des bacs de stockage des filtres usagés, des huiles usagées, etc… seront installés dans les garages, les surfaces réservées aux travaux d'entretien des véhicules et engins seront bétonnées, un bassin de rétention sera aménagé pour la séparation des hydrocarbures et leur récupération par les organismes agréés pour le transport et le recyclage de ceux-ci.

5.11. Installations de chantier

Les installations de chantier comprennent :

- Base technique,
- Base vie des ouvriers.

5.11.1. Bases techniques

Elles comprendront les principaux ateliers suivants :

- Atelier pour travaux mécanique, maintenance et fabrication,
- Atelier de ferraillage et menuiserie,
- Atelier de coffrage/décoffrage et de préparation de béton,
- Atelier d'analyse et laboratoire,
- Atelier pour travaux électromécaniques,
- Atelier de travaux à chaud,
- Atelier mobile de ravitaillement et de maintenance,
- Atelier de gestion et stockage des produits chimiques et consommables,
- Atelier pour travaux généraux,
- Atelier de montage et d'assemblage.

5.11.2. Gestion des magasins

Il est prévu des magasins où seront stockés les des matériels de construction et des articles nécessaires au stockage et au fonctionnement des installations de la voie ferrée à terme. S'agissant des liquides, ils seront pour la plupart des produits dangereux tels que :

- Les huiles et graisses,
- Les peintures et les encres.

Ces produits seront stockés dans des récipients plastiques ou métalliques étanches de diverses capacités.

5.11.3. Bases vie des ouvriers

Les bases vie devront comprendre les éléments suivants :

- Bâtiment de chambres qui integre l'aspect genreintimité homme/femme,
- Sanitaire : douches et toilettes qui integre l'aspect genre en respect de l'intimité homme/femme,
- Restaurant et/ou zone de cuisine en libre accès,
- Zone de rinçage des EPI (équipements de protection individuelle) et de lessive qui integre l'aspect genre en respect de l'intimité homme/femme,

- Zone de détente/loisir.

NB. Des consignes permettant d'éviter des comportements inacceptables dans les bases vies seront affichées et divulguées dans toutes ces installations.

5.12. Personnel

Le personnel susceptible d'être mobilisé pourrait avoisiner 500 personnes. Le personnel comprend le personnel clé des entreprises, les ouvriers et le personnel de support.

Phase 1 : préconstruction

- Désherbage : 250 personnes ;
- Pose du chemin de roulement : 10 personnes
- Déchargement des barres longues : 20 personnes ;
- Soudure en atelier :10 personnes

Phase 2 : construction

- Dépose de la voie y compris les démontages des attaches 50 personnes ;
- Dégarnissage 10 personnes
- Distribution des traverses15 personnes ;
- Soudure aluminothermique 10 personnes ;
- Ballastage 10 personnes
- Remontage ballast 20 personnes.

Phase 3 : exploitation

- Bourrage mécanique lourd 15 personnes
- Régalage 05 personnes
- Libération des contraintes 50 personnes

Phase 4 : Démantèlement

- Démontages des rails 30 personnes ;
- Déballastage 10 personnes
- Démontage des traverses 15 personnes ;
- Soudure aluminothermique 10 personnes ;
- Chargement des barres longues : 20 personnes
- Remise en état des sites : 50 personnes
- Démolition de certains ouvrages d'art : 20 personnes

A l'état actual des choses, il est difficile de quantifier le nombre exact des femmes qui vont travailler dans le projet, toutefois il sera recommandé pour les travaux égale, la priorité doit etre accordée à la femme.

5.13. Occupation du sol

L'occupation du sol désigne pour la FAO (1998) « la couverture (bio-) physique de la surface des terres émergées » et donc le type d'usage (ou de non-usage) fait des terres par l'Homme. Les figures ci-dessous présentent l'occupation du sol dans l'espace de référence (buffer de 100 m au niveau des gares). Les figures ci-dessous présentent l'occupation du sol dans les différentes gares du segment de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé.

Figure 56: Occupation du sol à la gare d'Otélé

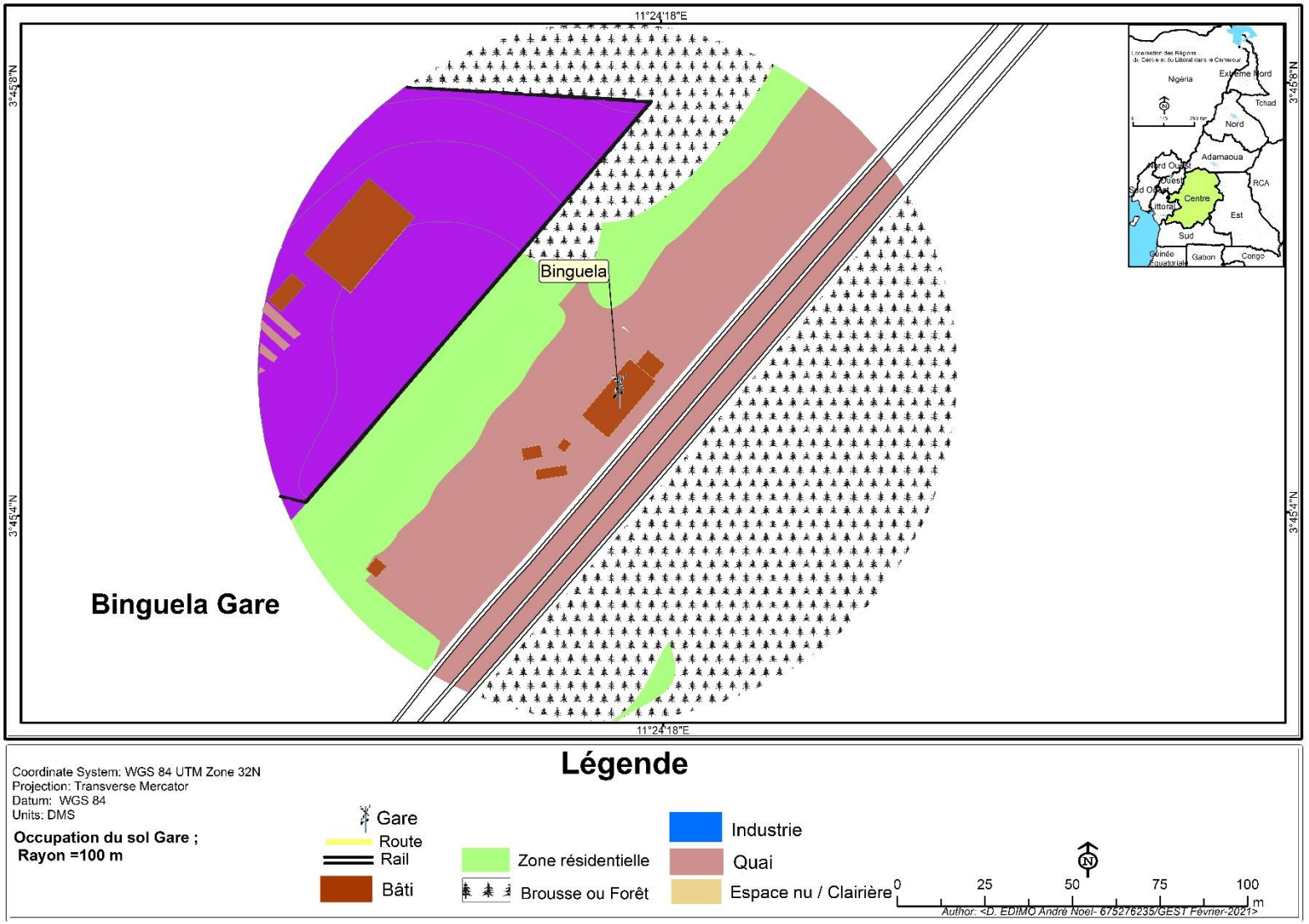


Figure 57: Occupation du sol à la gare de Binguela

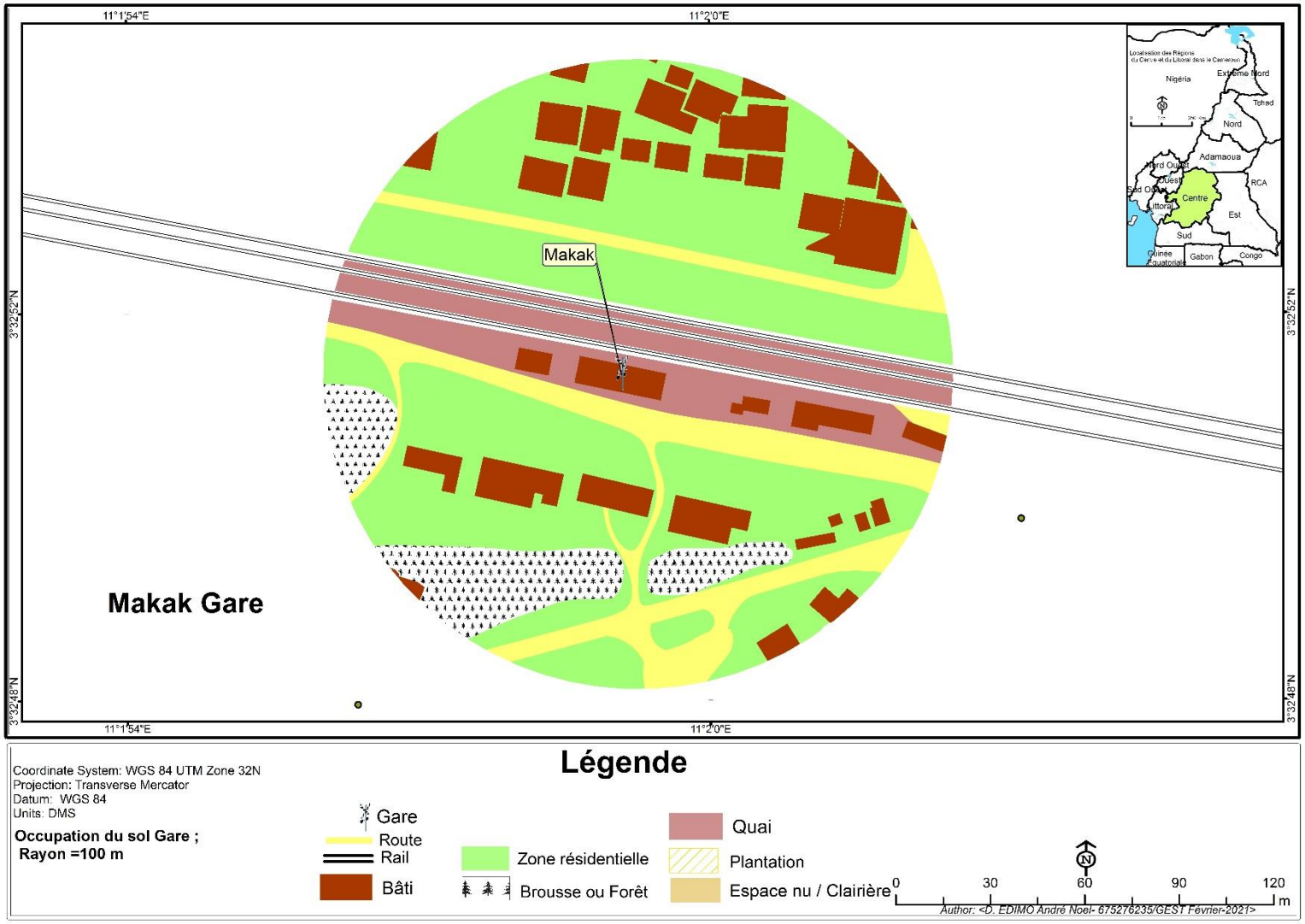


Figure 58: Occupation du sol à la gare de Makak

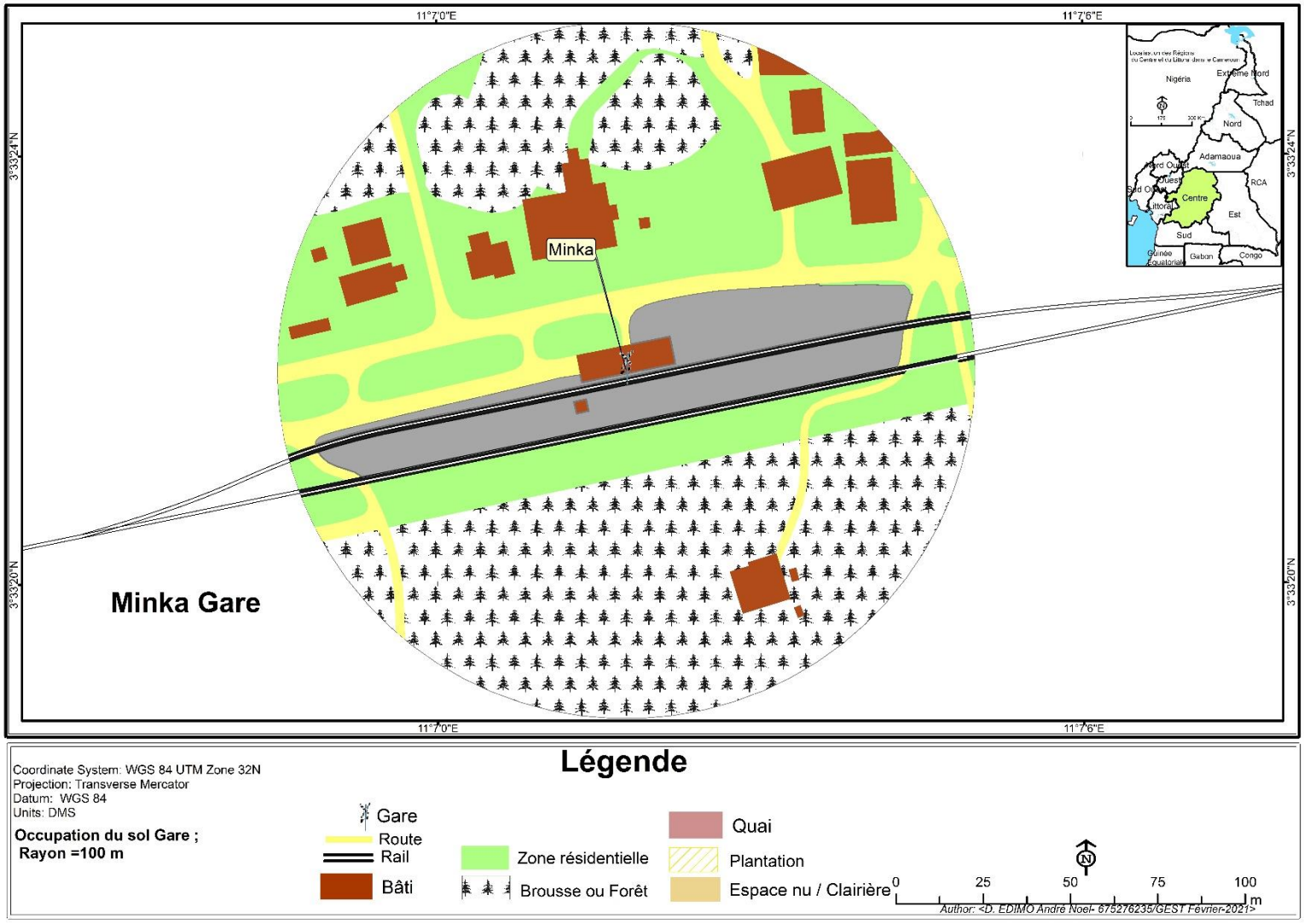


Figure 59: Occupation du sol à la gare de Minka

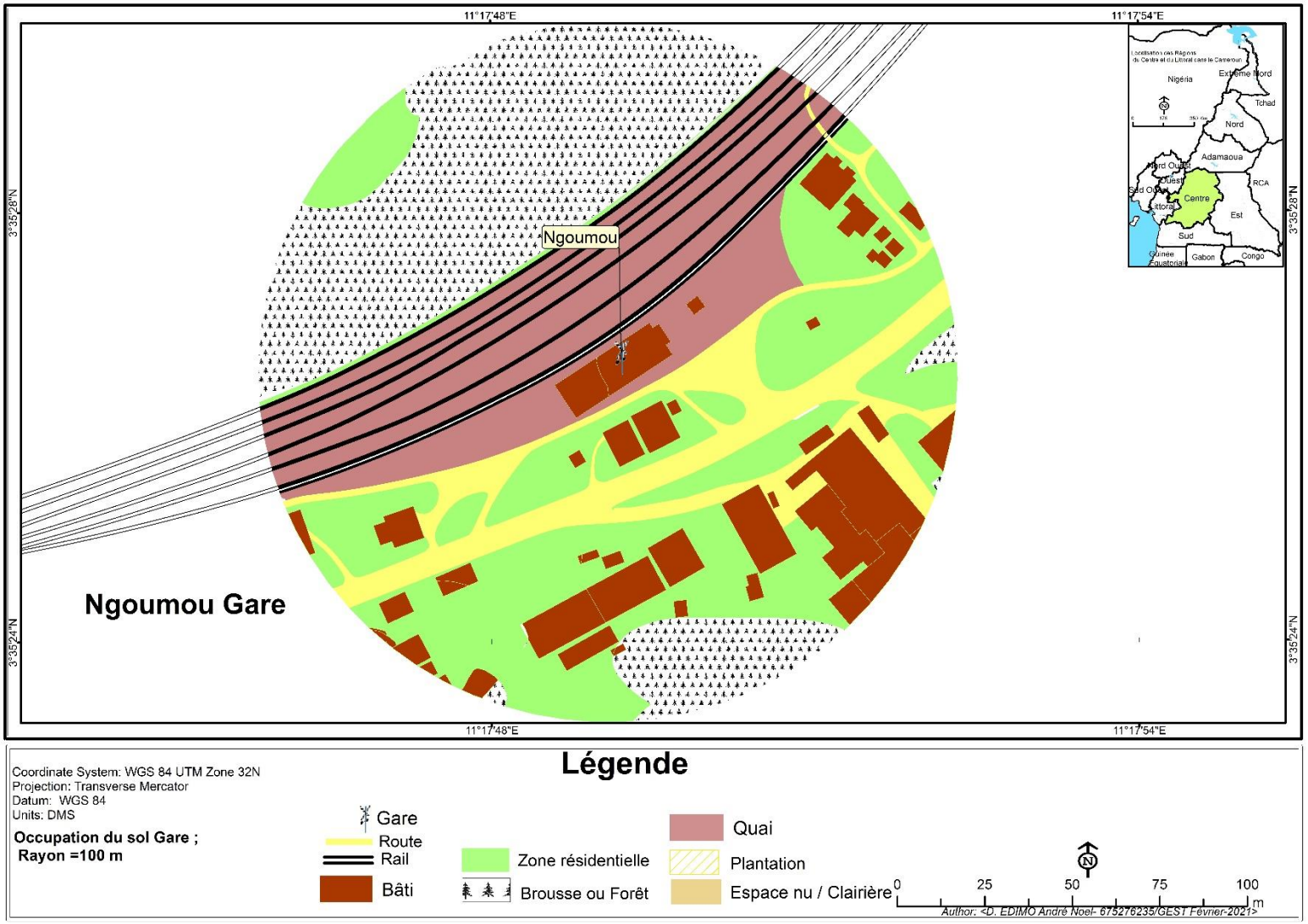


Figure 60: Occupation du sol à la gare de Ngoumou

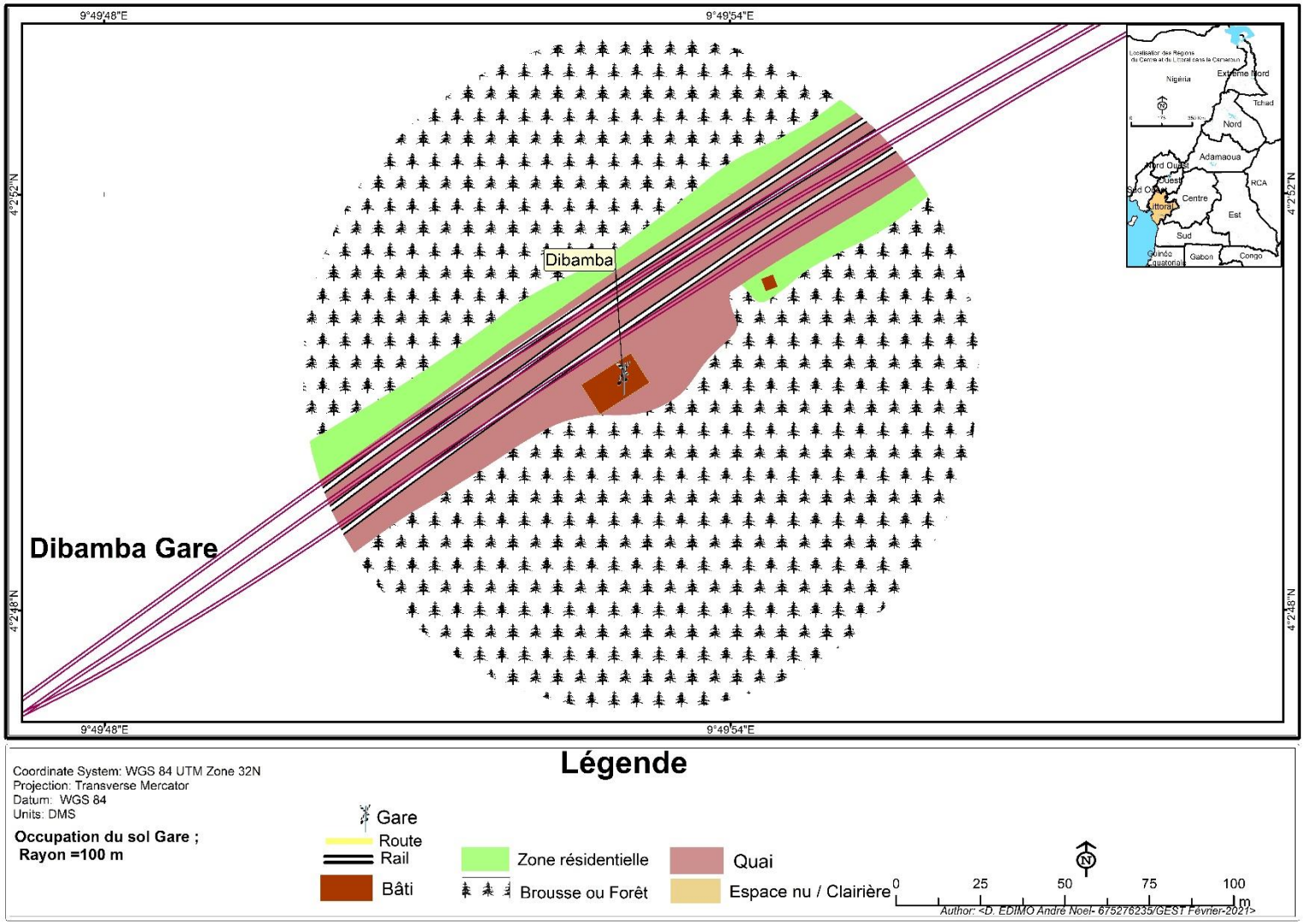


Figure 61: Occupation du sol à la gare de Dibamba

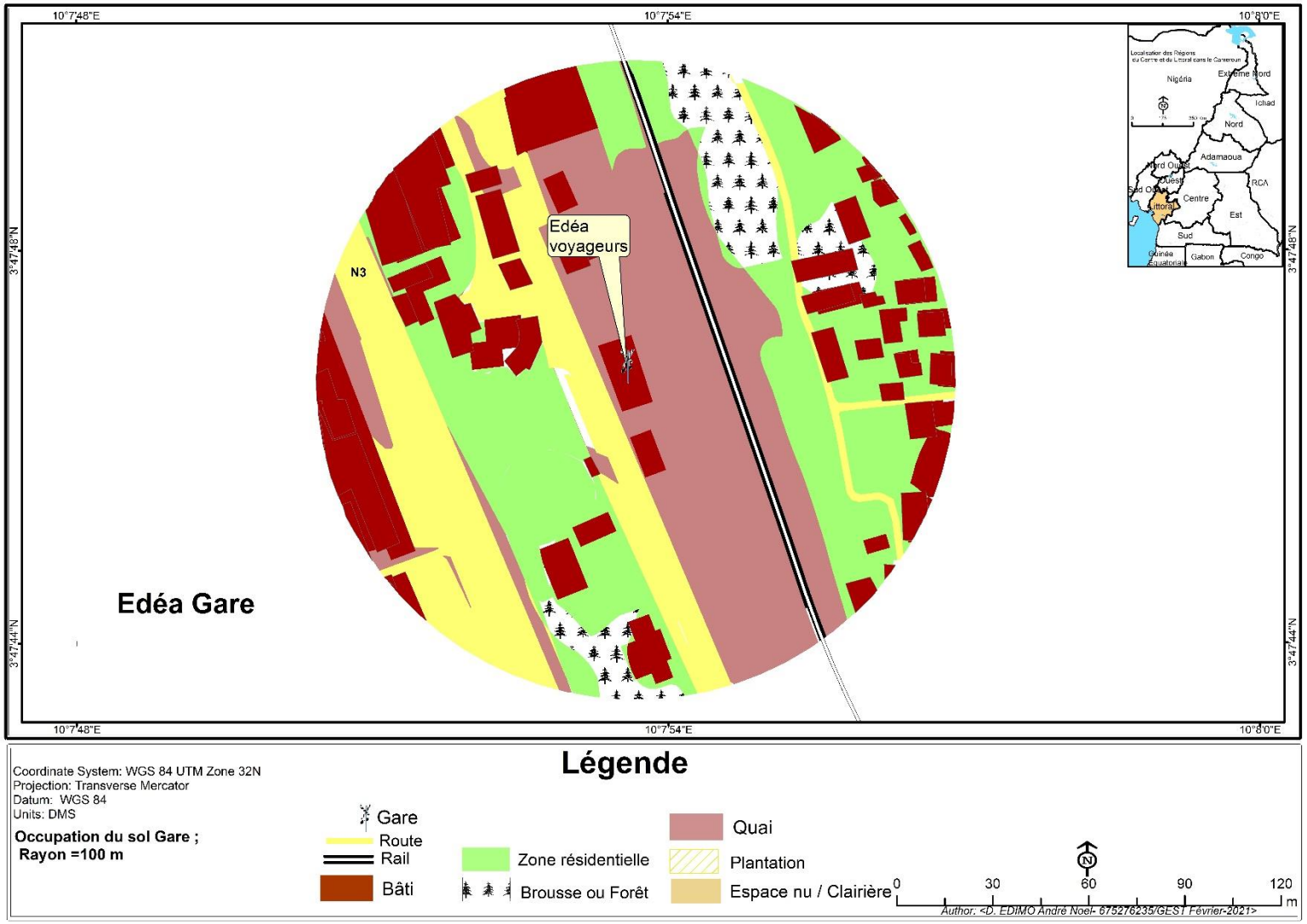


Figure 62: Occupation du sol à la gare d'Edéa

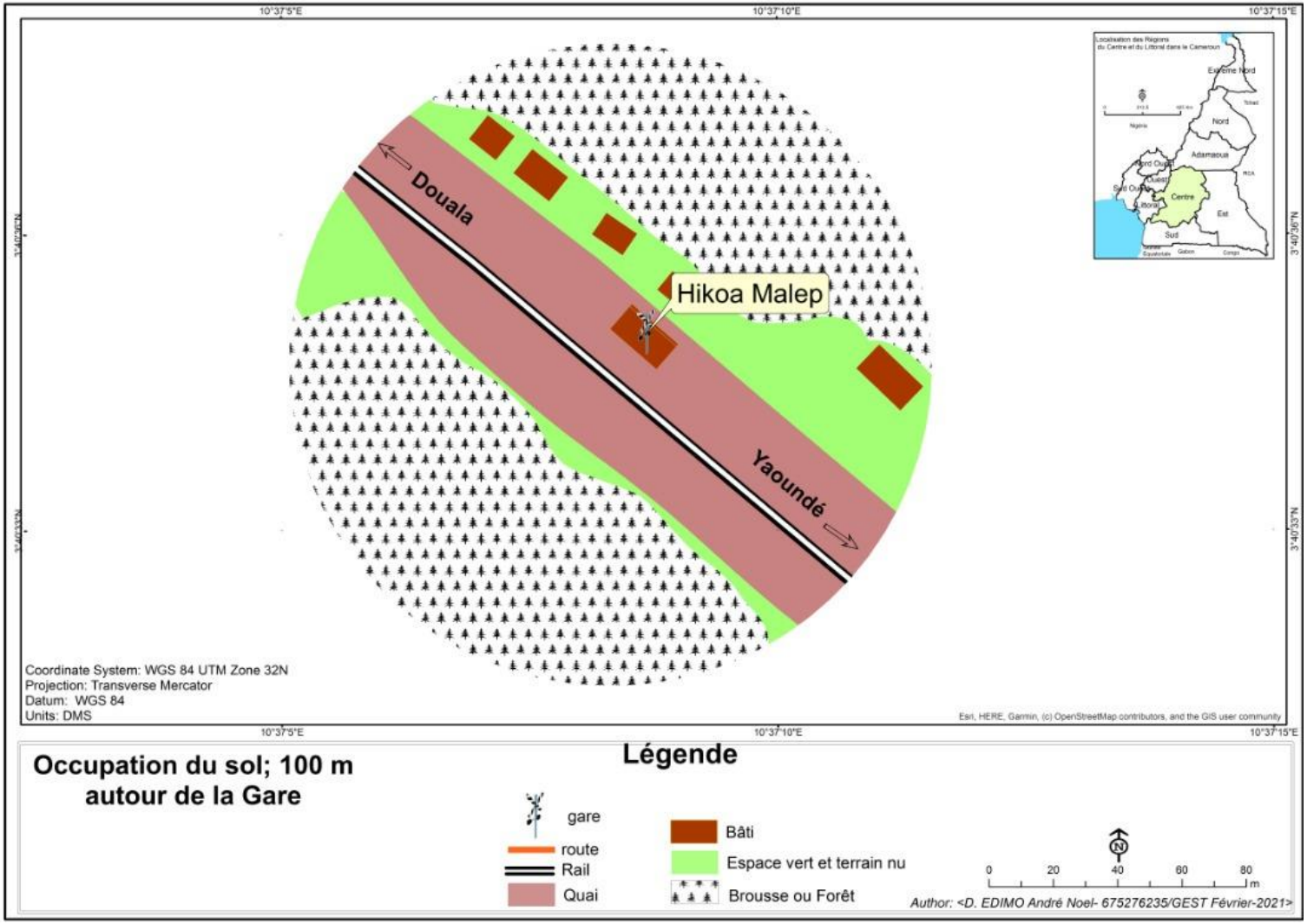


Figure 63: Occupation du sol à la gare de Hikoa Malep

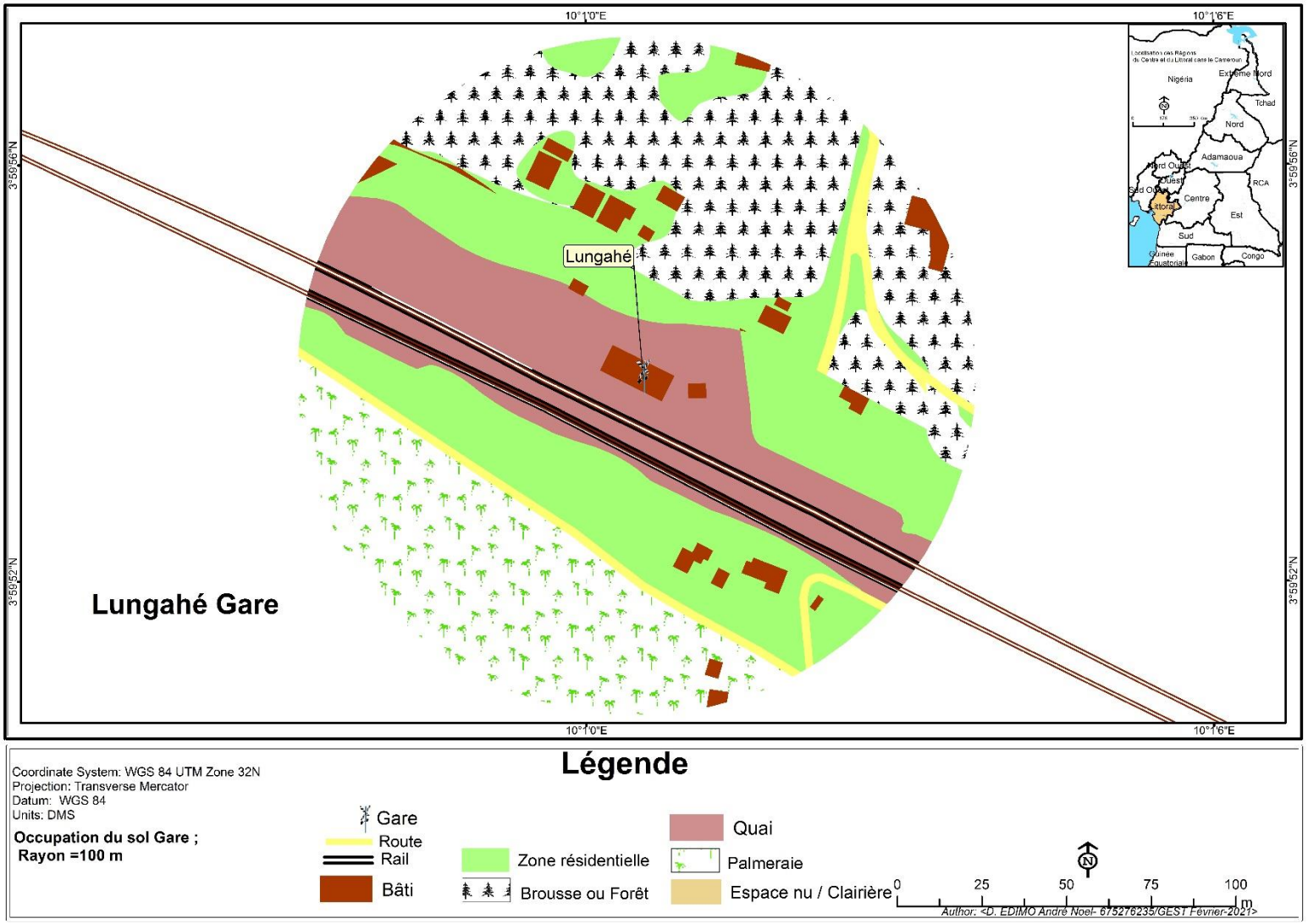


Figure 64: Occupation du sol à la gare de Lungahé

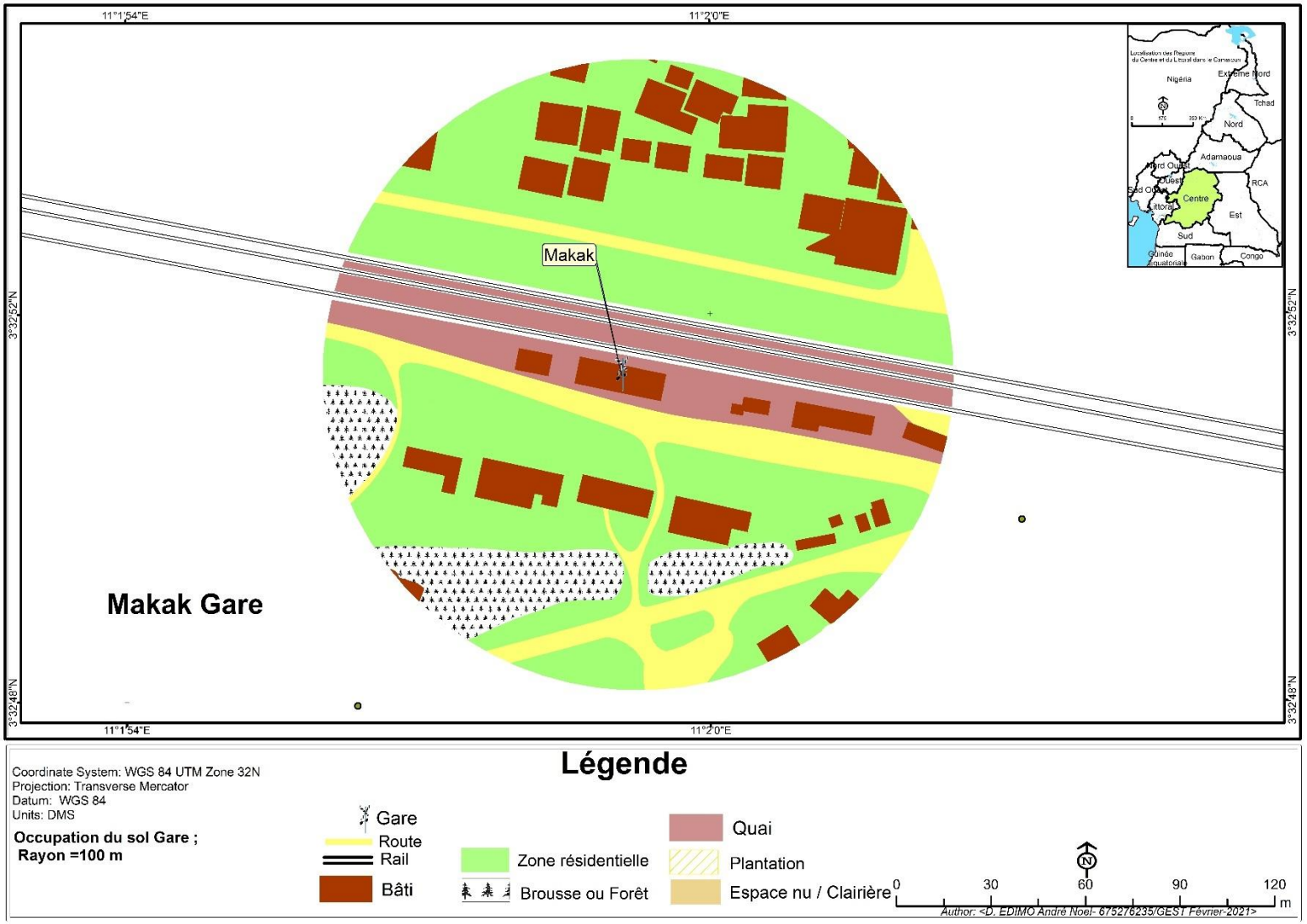


Figure 65: Occupation du sol à la gare de Makak

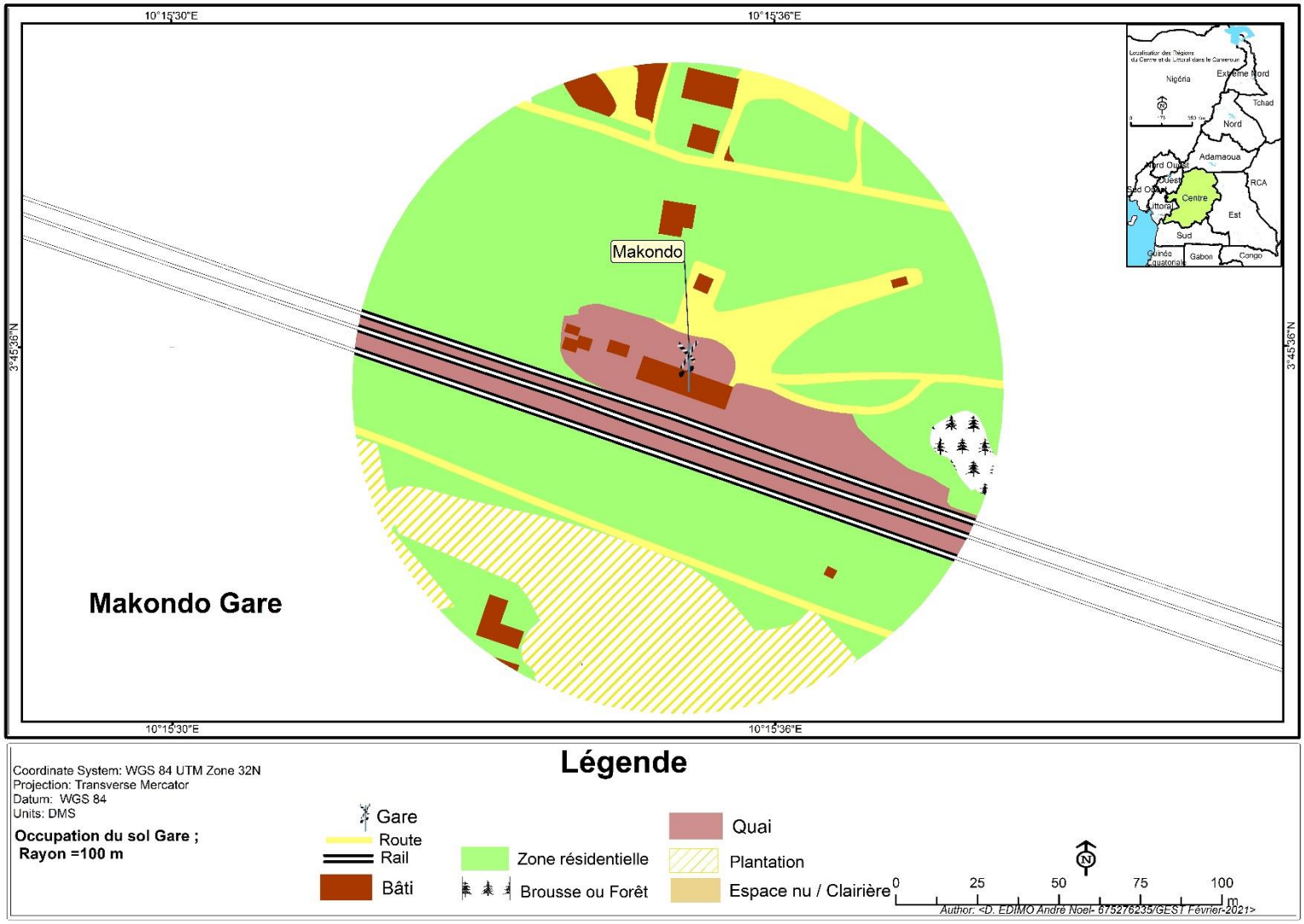


Figure 66: Occupation du sol à la gare de Makondo

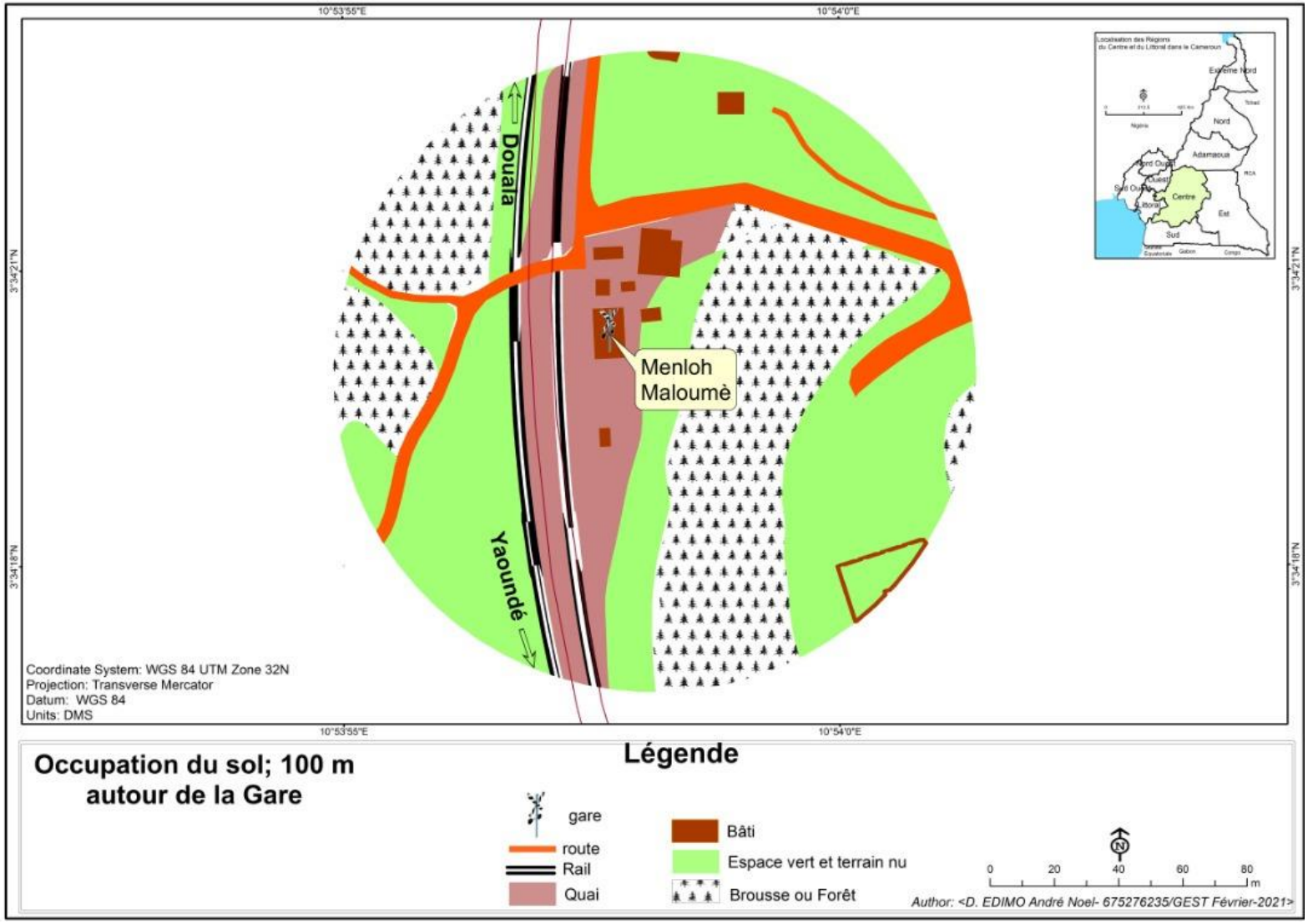


Figure 67: Occupation du sol à la gare de Menloh Maloumè

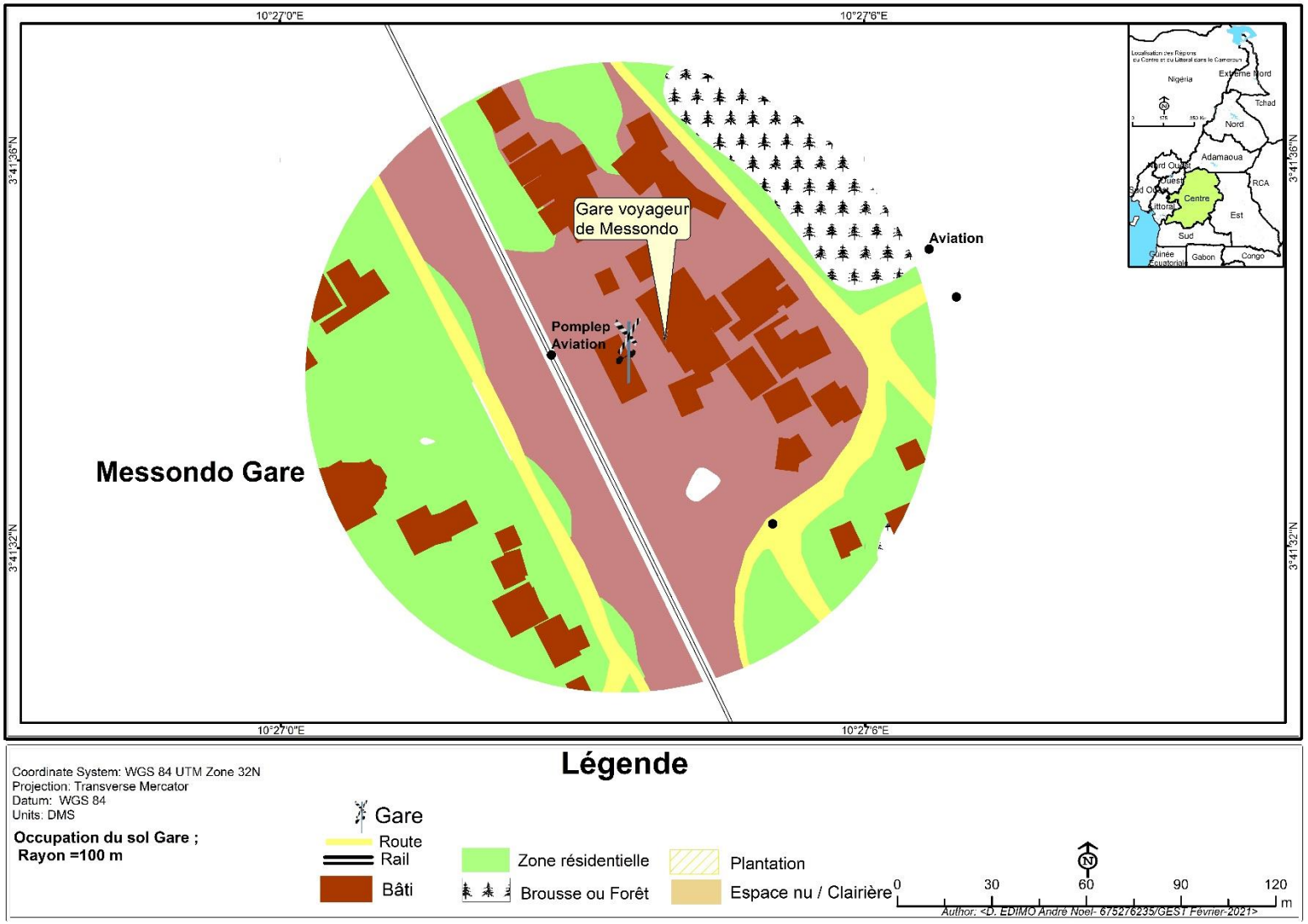


Figure 68: Occupation du sol à la gare de Menloh Messondo

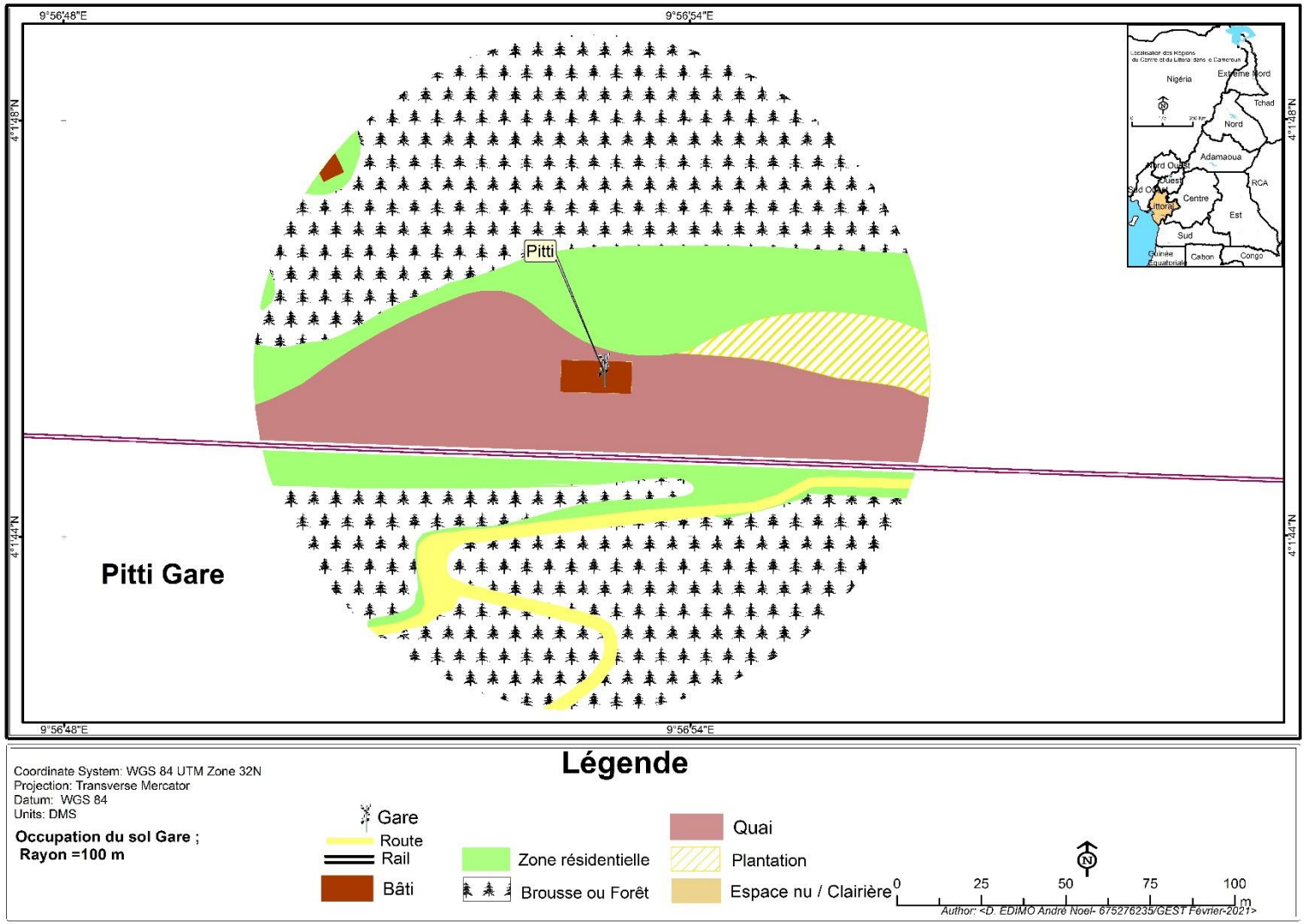


Figure 69: Occupation du sol à la gare de Pitti

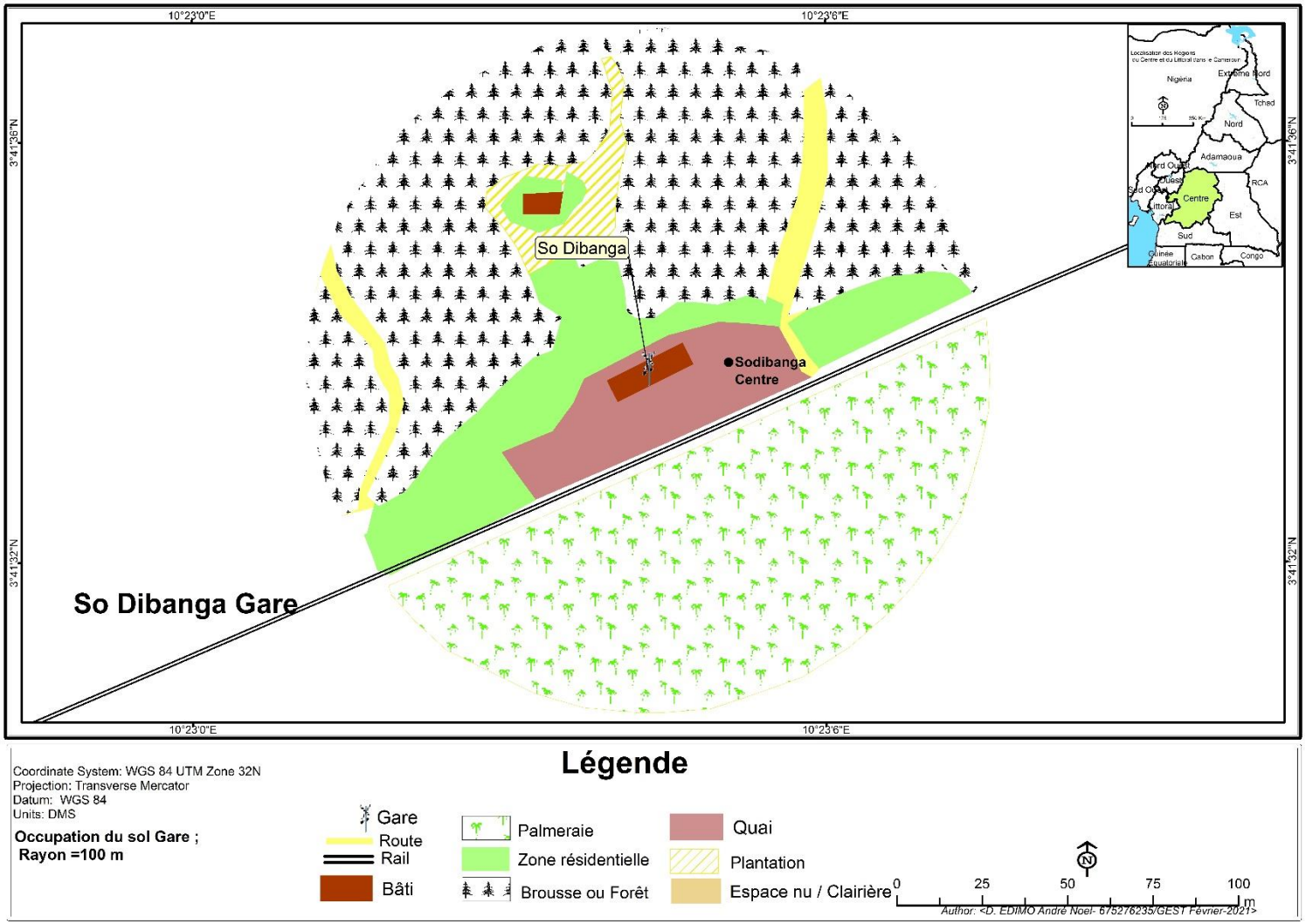


Figure 70: Occupation du sol à la gare de Sodibamba

Exception faite des gares comme Edéa, Messondo, Otélé, Makak, on enregistre très peu des habitations autour des gares qui sont majoritairement dominées par la verdure.

5.14. Gestion des traverses bois créosotées (TBC) à enlever le long du tracé de la voie ferrée Douala-Yaoundé

5.14.1. Généralités sur la créosote

La créosote de goudron de houille est obtenue par distillation fractionnée de goudrons de houille bruts et se présente sous la forme d'un liquide huileux brunâtre de noir ou jaunâtre à vert foncé, doté d'une odeur caractéristique. La composition chimique de la créosote est très dépendante de l'origine de la houille et du mode de distillation. Il en résulte une grande diversité de la nature et de la concentration des constituants de la créosote. Plusieurs centaines de substances chimiques sont présentes dans la créosote. Elles se répartissent en six groupes principaux : des hydrocarbures aromatiques, notamment des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, cancérogènes) et leurs dérivés alkylés (qui peuvent constituer jusqu'à 90 % de la créosote); des acides de goudron / phénols; des bases de goudron / hétérocycles azotés; des amines aromatiques et des hétérocycles soufrés ou oxygénés comme les dibenzofurannes.

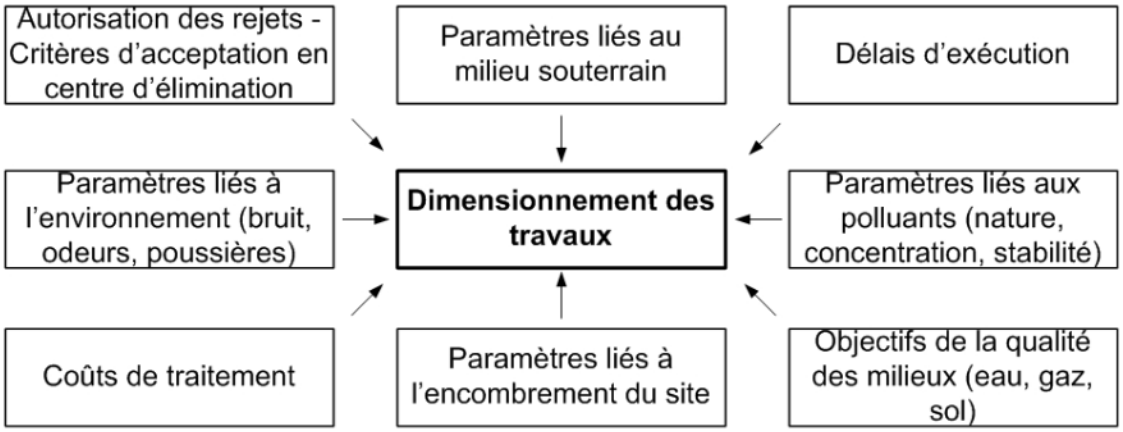
La créosote est commercialisée sous la forme de préparations diluées dans de l'huile ou dans un solvant. Lorsque la composition et l'usage de la créosote sont réglementés dans certains pays, cette réglementation porte habituellement sur la teneur en benzo[a]pyrène (BaP) et en dérivés phénoliques. La créosote n'est que légèrement soluble dans l'eau, mais soluble dans divers solvants organiques. Toutefois, les propriétés physiques et chimiques des constituants de ce produit varient largement de l'un à l'autre et certains, par exemple, sont très solubles dans l'eau. L'analyse de la créosote se révèle complexe, car les substances chimiques qui la constituent offrent un profil différent selon la matrice dans laquelle elles se trouvent (air, eau, sédiments et sol).

Si la créosote, qualifiée « d'écologique », amène à produire des traverses de chemin de fer plus respectueuse de l'environnement pendant leur tenue en service, elles conservent jusqu'à la fin de vie toutes les substances toxiques, ce qui ne leur permet pas d'échapper à la qualification de déchets dangereux.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, cancérogènes) de la créosote sont absorbés en faible proportion par les plantes et les animaux terrestres. Par contre, différentes études et observations ont mis en évidence une absorption non négligeable des HAP (cancérogènes) de la créosote par les invertébrés aquatiques et les poissons. On ne peut donc exclure que ces composés puissent passer dans l'organisme humain par consommation de poissons et de fruits de mer contaminés. Le bois traité à la créosote ne se décompose pas dans la nature, aussi son élimination pose t'elle un problème. Il ne faut pas procéder à l'incinération incontrôlée de bois traité à la créosote; en effet, cette opération risquerait de libérer dans l'environnement des produits toxiques tels que HAP, dioxines ou furannes (Kalidjata M. et al, 2007). La créosote est un agent de préservation très toxique (Cooper, 1999 ; Jung et al., 2013 ; Kent, 1990; Kim et al., 2016 ; Melber et al., 2004).

Après une présélection des techniques de dépollution applicables, le choix et le dimensionnement de(s) la technique(s) de dépollution seront réalisés en fonction de plusieurs critères spécifiques au site de

traitement. Le schéma ci-dessous présette les paramètres entrant dans le dimensionnement des travaux d'élimination (Boivin et Ricour, 2005).



(Boivin et Ricour, 2005)

Figure 71: Schéma des paramètres entrant dans le dimensionnement des travaux

5.14.2. Estimation du nombre de TBC à éliminer

Dans le cadre du projet de renouvellement de la voie ferrée Douala-Yaoundé, l'estimation du nombre de traverses bois traitées à la créosote permet de fourinir les résultats ci-dessous:

- Nombre de TBC/Km (nTBC/Km) est de 1714
- Le renouvellement de la voie ferrée entre Douala et Yaoundé sur une distance comprise entre les PK 17+350 et PK 255+440 ($D_{PK17/PK255}$)= 238 km
- Estimation de la quantité de TBC à enlever = (nTBC/Km) x ($D_{PK17/PK255}$) = 1714 x 238 = **407 932 TBC.**

Les dimensions d'une TBC sont: 13x22x190 cm.

5.14.3. Analyse des options de transport des déchets

5.14.3.1. Options de transport

Deux options de transport des TBC sont à considérer :

2. **Transport routier à partir de Ngoumou, Eséka, Edea comme points de pré-stockage jusqu'à Bonabéri sur le site d'elimination agrée (Hypothèse 1).**

Le tableau ci-dessous présente les coûts de transport à partir des points de préstockage ci-dessus

Tableau 65: Coûts de transport des TBC à partir des points de pré-stockage (Ngoumou, Eséka et Edéa)

Provenace	Type de déchet	Quantité	Unité de mesure	Prix unitaiire (CFA)	Total prix HT	Ptotal Prix HT (Euros)
Gare de Ngoumou	TBC	3 959 340	kg			
Transport		132	Voyage	300 000	39 600 000	60 370
Gare d Eséka	TBC	7 692 432	kg			
Transport		257	Voyage	250 000	64 250 000	97 948
Gare d Edéa voyageur	TBC	15 271 740	kg			
Transport		510	Voyage	150 000	76 500 000	116 623
TOTAL					**180 350 000**	**274 942**

2. Transport combinée par voie routière et train (hypothèse 2)

Le transport se fait des différents points de pré-stockage par train jusqu'à Douala-Bassaet de Douala-Bassa vers le site d'elimination agrée.

Tableau 66: Détail du coût de transport de TBC par train depuis les points de pré-stockage jusqu'à Douala- au site d'élimination

Localité	Distance	Poids	Tonne.km	Coût T.K	Coût CFA	Coût Euros
Ngoumou	220	3 960	871 200	50	43 560 000	66 504
Eséka	153	7 693	1 177 029	50	58 851 450	89 850
Edéa	70	15 272	1 069 040	50	53 452 000	81 606
TOTAL					***155 863 450***	***237 959***

Tableau 67: Détail des coûts de transport combinés train-route

Désignation	Qté Camion	Prix unitaire HT CFA	Montant HT CFA	Ptotal Prix HT (Euros)
Transport routier	898	100 000	89 800 000	136 899
Transport ferroviaire			155 863 450	237 612
TOTAL			***245 663 450***	**41 419 141**

5.14.3.2. Analyse des options de transport

Le tableau ci-dessous présente les avantages et les contraintes/difficultés inhérentes aux différentes options de transport des TBC.

Tableau 68: avantages et les contraintes/difficultés inhérentes aux différentes options de transport des TBC

OPTIONS	AVANTAGES	CONTRAINTES/DIFFICULTÉS
Ferroviaire	- Maintien des TBC dans la zone des travaux ; - Zones à forte concentration humaine permanente ou occasionnelle sont assez éloignées ; - Limitation des risques de propagation d'incendie et d'exposition humaine ; - Prise en compte des zones enclavées ; - Limitation des distances de transport ; - Circonscription des zones de contamination éventuelles des eaux et des sols - Création des zones de dépôts temporaires	- Défaut de permis environnemental par CAMRAIL ; - Non cheminement direct des déchets au destructeur final ; - Défaut éventuel d'équipements et d'outils conforme aux normes ; - Personnel plus/ou moins outillé (sur protection des rampes de chargement, l'inspection et l'arrimage, la sécurité du chargement et du déchargement des wagons, des camions et d'autres récipients, la préparation des documents d'expédition, les indications de danger, la sécurité du chargeur/déchargeur).
Routier	- Mode le plus pratiqué (entreprises transportant les marchandises appartenant aux tiers via un contrat) ; - Équipements et outils des prestataires adaptés et conformes aux normes ;	- Exposition aux accidents de la route ; - Mauvais état des camions ; - Faute de conduite du conducteur ou d'un tiers ;

	- Déchets directement conduits à l'incinérateur - Acheminement vers des centres agréés au fur et à mesures de l'enlèvement des TBC - Transporteurs détenteurs de permis environnemental pour le transport des produits dangereux	- Enclavement et mauvais état des voies d'accès à la ligne de chemin de fer par route ; - Météo défavorable ; - Interdiction de l'usage des véhicules à deux ou trois roues - Dégradation du patrimoine routier - Risques de diffusion de la contamination des sols et des sols en cas d'accident ou de mauvais conditionnement des TBC lors du transport

Les deux options de transport peuvent être combinées, le transport ferroviaire des zones de pré-stockage (Ngoumou, Eséka, Edéa) pour cela il faut :

- Disposer d'un permis environnemental (CAMRAIL) ;
- Acquérir des contenants appropriés et étanches ;
- Acquérir une autorisation de transport au titre du droit des déchets pour le code déchets 17 02 04.
- Former ou recruter le personnel approprié ;
- Aménager des sites de pré-stockage dans les gares ci-dessus indiqués (sites couverts et sols étanches, etc…).

A Douala :

- Signature d'un contrat avec une structure agréée pour l'élimination des TBC ;
- Contrôle documentaire, visuel
- Remise à ladite structure des TBC ;
- Transport par véhicule jusqu'à l'incinérateur.

5.14.3.3. Comparaison des coûts de transport par hypothèse

Le tableau ci-dessous indique les estimations des coûts de transport des TBC par option.

Tableau 69: Estimations des coûts de transport des TBC par option

N°	Options de transport	Estimation des coûts de transport
1	Transport routier à partir de Ngoumou, Eséka, Edea comme points de pré-stockage jusqu'au site d'elimination agrée (hypothèse 1).	**180 350 000**
2	Transport combinée par voie routière et train (hypothèse 2)	**245 663 450**

La comparaison des coûts des deux options de transport permet de se rendre compte que le transport des points de pré-stockage directement vers le site d'élimination est plus moins cher que le transport combiné train-route. L'hypothèse 1 sera donc retenue.

5.14.4. Option d'élimination

Le tableau ci-dessous présente les option d'élimination des TBC dans le cadre du projet de renouvellement de la voie ferrée Douala-Yaoundé

Tableau 70: option d'élimination des TBC

Méthodes	Description	Conditions	Observation	Coût
Enfouissement	Ancienne méthode de déversement des déchets ménagers et industriels généralement répartis en fines couches puis recouverts de terre. Dans le passé, la créosote était principalement disposée dans des sites d'enfouissement des déchets solides municipaux ou des sites des déchets industriels non dangereux (EPA, 2008). Cela représente un danger environnemental lié aux émissions des gaz à effet de serre, (dont 80 % du méthane produit lors de la décomposition de la biomasse enfouie), pollution des nappes phréatiques, des sols et des airs et humain (qualité du milieu).	La protection des sols et des eaux souterraines doit être assurée par des surfaces étanches (béton, asphalte) ou de toute autre manière conçues de manière à éviter que des eaux ou des produits qui pourraient lixivier du bois entreposé ne soient mis en contact avec le sol ni ne puissent migrer vers les eaux souterraines.	Pas d'avantages les déchets de bois sont bannis des sites d'enfouissement. Plusieurs études ont mis en évidence que les conditions acides et réductrices des lieux d'enfouissement ainsi que l'élévation de la température liée à la décomposition de la matière organique favorisent la lixiviation partielle des différents contaminants: métaux lourds, HAP, dioxines, furanes présents dans les TBC(CRIQ, 2003).	Non applicable (NAP)
Incinération	L'incinération est une pratique très utilisée pour la gestion des déchets dont le but est de diminuer leur volume (Yang, H.,	- Réservée exclusivement à des installations industrielles qui peuvent assurer des conditions de combustion et d'épuration adéquates, qui favorisent une destruction des composés organiques et un contrôle des émissions de métaux. - Le bois traité doit être introduit directement dans la flamme ;	Valorisation énergétique : consiste à utiliser le potentiel énergétique du bois pour remplacer une partie du combustible classique tel que le charbon, l'huile ou le gaz naturel ;	ILest plus cher de détruire des TBC dans un incinérateur que dans une centrale biomasse

	et al. 2007). C'est une méthode immédiate de traitement des déchets.La filière majoritaire de gestion des déchets de bois traité, c'est le passage des TBC dans des fours équipés de filtres spéciaux et qui chauffent à plus de 850 degrés pour détruire un maximum de polluants.	- l'installation de combustion doit avoir une puissance nominale ou une capacité calorifique nominale, selon le cas, égale ou supérieure à 3 MW; - la température utilisée pour détruire la majorité des composés organiques pour ce procédé s'étend entre 900 et 1300 °C. - l'installation doit être munie d'équipements d'épuration des gaz qui soient fonctionnels et efficaces, permettant de respecter les exigences applicables ; -l'installation doit permettre l'analyse des matières premières entrant dans le système ; - L'installation doit être munie d'une aire d'entreposage conforme aux exigences. Le bois contaminé à la créosote a une concentration élevée en phénols et en composés aromatiques, qui sont des produits dangereux lors de sa combustion (Zhurinsh et al., 2005).	Création de la chaleur ou de l'électricité (valorisation énergétique des déchets) ou comme carburant pour des procédés internes (utilisé au lieu du charbon) dans des fours de cimenterie. D'une manière globale, l'incinération représente un danger environnemental à la suite de la production des gaz à effet de serre ainsi que d'autres composants toxiques dans l'atmosphère (Kim, et *al*. (2016). L'incinération à elle seule a contribué à la production de 710 kg des HAPs dans l'environnement en 2018 (ERNC, 2020). La température utilisée pour détruire la majorité des composés organiques pour ce procédé s'étend entre 900 et 1300 °C.	
Bioremédiation	Éliminer/réduire la concentration de la créosote dans le bois, ou encore de transformer des composés toxiques en métabolites moins dangereux et moins complexes, cardans plusieurs études menées au laboratoire, certaines souches de microorganismes ont montré beaucoup de potentiel pour la dégradation des pesticides, des Biphényles polychlorés (BPC) et des HAPs (Suthersan, S. S. 1997).	Ce procédé fait recours principalement à des champignons de pourritures blanches qui dégradent les matériaux lignocellulosiques et peuvent, ainsi, éliminer la créosote en 44 jours et plus (Polcaro et *al*., 2008 ; Zhang, 2010). Il existe aussi des interactions positives entre deux souches qui à leurs tours peuvent augmenter l'efficacité de la biodégradation tel que le *Pleurotus ostreatus ostreatus (P. ostreatis*) et l'*Irpex lacteus lacteus*) utilisées pour l'élimination des HAPs dans un sol contaminé (Byss, M., et *al*. (2008). L'utilisation de *Pleurotus ostreatus ostreatus* comme agent de bio remédiation part du potentiel de ses enzymes oxydantes dans la transformation enzymatique de la créosote. La bioremédiation utilise les processus biochimiques (le métabolisme) pour transformer les contaminants organiques (créosote) en substances inertes. La dégradation de la créosote est meilleure avec *P. ostreatus* que *I.*	Elle est considérée comme la moins coûteuse et la plus écologique, cependant, l'effet de la concentration élevée en contaminant peut avoir un effet sur le développement des micro-organismes.	Moins chère, mais les quantités à détruire constituent une contrainte technique sérieuse pour réunir toutes les conditions requises et cette technique requiert beaucoup de temps et d'espace.

	Dans le milieu aquatique, la biodégradation des HAPs se fait par les herbes aquatiques dont *Typha spp.* et *Scirpus lacustris* qui sont utilisés pour la dégradation de phénanthrène (Haritash et Kaushik, 2009). Les plantes vont transformer les HAP en métabolites secondaires telles que l'acide 1-hydroxy-2-naphtoïque (HNA) qui est facilement dégradé par les bactéries (Rauch, J., et al. 2003).	*lacteus*. Parmi les enzymes utilisés pour la biodégradation des HAPs, il y a la lignine peroxydase (enzymes lignolytiques), l'oxygénase et la déshydrogénase. La biodégradation des contaminants dans les eaux usées et les solides dépendent non seulement du type de contaminants et des microorganismes indigènes présents, mais aussi des conditions environnementales existante (Haritash et Kaushik, 2009)Les algues et les champignons sont aussi capables de dégrader ces xénobiotiques (molécule chimique polluante et parfois toxique) par l'intermédiaire des enzymes extracellulaires qui sont produites. Ces champignons sont capables de croître même sous des conditions de stress environnemental (Sobieralski, K., et *al*., 2011). Il faut notez que l'efficacité de ce traitement dépend des conditions environnementales telles que le pH, la température, l'oxygène, la population microbienne et le degré d'acclimatation.Les principaux facteurs qui influencent la biodégradabilité d'un polluant sont : • la présence de microorganismes compétents, • la disponibilité d'accepteurs d'électrons nécessaires à l'action microbienne, • la teneur en eau, • le pH, • la température, • la disponibilité de nutriments minéraux, •la nature, la concentration et la bioaccessibilité des polluants.•la survie et la croissance des microorganismes(Haritash et Kaushik, 2009). .		
Gazeification	Ce nouveau processus de gazéification des billes de chemin de fer mis au point par la société belge XYLOWATT constitue un potentiel énorme touchant un vaste marché. Depuis 2007, elle commercialise un gazogène spécifiquement conçu pour détruire les goudrons et produire un gaz propre en sortie de l'installation**.**	La **gazéification** est un processus à la frontière entre la pyrolyse et la combustion. Celui-ci permet de convertir des matières carbonées ou organiques en un gaz de synthèse combustible (souvent appelé « *syngas* » ou « *syngaz* »), composé majoritairement de monoxyde de carbone (CO) et de dihydrogène (H_2), contrairement à la combustion dont les produits majoritaires sont le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau (H_2O) **(**M.R. Beychok, 1974)**.** La gazéification par traitement thermique des déchets se pose aujourd'hui en concurrent de l'incinération, avec un coût potentiellement 30 % moins élevé que celui des techniques traditionnelles de stockage ou d'incinération, et plusieurs procédés	La gazéification des déchets, en effet, comporte plusieurs avantages par rapport à l'incinération (M.R. Beychok, 1974) : • l'élimination des produits de combustion est effectuée directement sur le syngaz, alors que l'incinération produit un volume de fumée beaucoup plus important ; • l'énergie électrique peut être produite par des moteurs et des turbines à gaz, qui sont moins onéreux et plus efficaces	Coût potentiellement 30 % moins élevé que celui des techniques traditionnelles de stockage ou d'incinération.

	Cette technologie exclusive a également pour effet de détruire la créosote lors du processus de gazéification et de concentrer les métaux lourds dans les cendres.	sont en cours de développement. La gazéification des déchets, en effet, comporte plusieurs avantages par rapport à l'incinération (*M.R. Beychok, 1975).* La gazéification, quand elle est appliquée à de la biomasse de type bois, est une technique qui consiste à transformer cette ressource solide en un mélange de gaz par un processus thermique en présence réduite et contrôlée d'oxygène. Lors de ce processus, quatre phénomènes se succèdent : le séchage, la pyrolyse, l'oxydation et la réduction de la biomasse initialement introduite. Les produits de ces réactions sont des cendres, du charbon de bois ou biochar, du goudron et un mélange de gaz.	que le cycle de la vapeur de Rankine utilisé dans les incinérateurs. Étant donné la nature des gaz produits, on pourrait même éventuellement utiliser une pile à combustible, mais ce type de générateur a des exigences sévères en ce qui concerne la pureté des combustibles et nécessite la purification de l'hydrogène ; • la conversion chimique du *syngaz* permet de produire d'autres carburants de synthèse, et pas seulement du biocarburant pour le transport et la synthèse chimique. Certains procédés de gazéification soumettent les cendres chargées en métaux lourds à une très haute température de sorte qu'elles sont vitrifiées et deviennent ainsi inertées et chimiquement stables. • La valorisation du bois traité par gazéification a des avantages par rapport à l'incinération, notamment en ce qui concerne le problème des émissions. Au Japon, à Chiba, une usine retraite des déchets depuis 2000 (en utilisant un processus dit « Thermoselect »), mais elle n'a pas, à ce jour, fait état d'une production d'énergie positive.	
Remédiation chimique	La créosote est composée de plus de 90 % des HAPs, l'élimination chimique de ce dernier peut se faire par	Le charbon activé est caractérisé par une forte adsorption des hydrocarbures polycycliques et les composés halogénés. L'oxydation chimique des HAPs est également un moyen pour diminuer leur toxicité tout en modifiant leur structure en rendant les molécules	RAS	RAS

	adsorption par le charbon activé. Il est caractérisé par une forte adsorption des hydrocarbures polycycliques et les composés halogénés (Suthersan, 1997). L'oxydation chimique des HAPs est également un moyen pour diminuer leur toxicité tout en modifiant leur structure en rendant les molécules biodégradables.	biodégradables. L'oxydation chimique repose sur l'effet des agents oxydants tels que l'ozone (O_3), le Peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) et peut être combinée aux ultra-violets(Suthersan, 1997).		
Remédiation mécanique	Le procédé utilisé est le sciage/rabotage/déchiquetage afin d'éliminer les zones/épaisseurs de bois à forte concentration en créosote et valoriser la partie du bois non traité en madrier, combustible, matière organique pour compostage, etc… (Goyer, 1998). Cela part du fait que lors du conditionnement des TBC, elles étaient placées dans une cuve de forme cylindrique pouvant contenir une quarantaine de traverses en position verticale ; après 2 ou 4 heures, selon le produit, la quantité absorbée était de l'ordre de 20 à 30 kg au m^3. La profondeur de pénétration, variable d'après la	Le sciage/rabotage/déchiquetagedoit être fait en présence d'aspirateurs pour des raisons de sécurité pour protéger l'employé et afin de minimiser les rejets dans l'environnement. Les résidus de sciage sont utilisés comme combustibles, ou bien envoyés dans des sites d'enfouissements protégés,les copeaux de bois imprégnés peuvent également être envoyés sur un site remédiation biologique.	Ecologique	Double coût lié au sciage/rabotage et transport de la biomasse.

	nature du produit et l'essence du bois, était de l'ordre de 10 à 25 mm sur les faces, de 25 à 150 mm à l'extrémité supérieure, et de 40 à 300 mm à l'extrémité inférieure de la TBC (C. CAMUS, 1965). Le principe de traitement mécanique consiste également à utiliser des fluides (eau ou gaz), présents dans le sol ou injectés, comme vecteur pour transporter la pollution vers des points d'extraction oupour l'immobiliser.			
Remédiation thermique (Pyrolyse)	La pyrolyse repose sur le principe de dégradation de la biomasse à de hautes températures (200 – 600 °C) en absence d'oxygène La pyrolyse génère trois produits : une fraction solide (biochar), une fraction liquide (biohuile) et une fraction gazeuse (gaz non condensable).	- un traitement lent, avec un temps de séjour variant de 5 à 30 min et à des températures relativement basses (200 – 500 °C). La pyrolyse lente favorise la production du biochar aux dépens des biohuiles à des températures inférieures à 300 °C. - un traitement thermique qui se fait à un temps de séjour très court de l'ordre de quelques secondes ou même inférieur à une seconde, à des températures élevé es et inférieures à 600 °C (400–600 °C) et avec une vitesse de chauffage supérieure à 1000 °C/s	L'utilisation de la pyrolyse sera une alternative de valorisation très intéressante pour le bois traité à la créosote, notamment si l'objectif de la pyrolyse est la récupération de la créosote dans la fraction liquide (biohuiles) d'où l'importance d'optimiser les paramètres de pyrolyse du bois traité à la créosote pour un rendement élevé en biohuiles afin de piéger le maximum de créosote dans cette phase.	Chère
Réutilisation	Nouvel emploi d'un déchet pour un usage différent de celui de son premier emploi (énergie, usage, compostage, fabrication des composites).	- Ne pas utiliser le bois traité à des endroits où ce bois pourrait être en contact avec des aliments destinés à la consommation humaine ou animale ou dans des milieux sensibles, par exemple près d'une prise d'eau potable, à proximité d'un cours d'eau, dans une aire à potentiel d'aquaculture élevé, à proximité d'une aire de baignade, sur une aire de jeux ou dans des endroits destinés à des usages impliquant des contacts réguliers avec la peau ;	Lors de la combustion dans les cimenteries, il y a un dégagement des quantités faibles en dioxines non toxiques. Les fours à ciment se caractérisent par la détérioration des composés organiques.	Coût très élevé du transport et collecte des TBC traitées ainsi que l'élimination des contaminants métalliques.

		- Ne pas utiliser de bois traité à la créosote pour effectuer du terrassement, en raison notamment des problèmes d'odeur qui sont associés à ces produits de même que des risques de lixiviation et de contamination subséquente des sols. Des cendres et des émissions toxiques doivent être contrôlées, rendant ainsi compliquée la réutilisation.	Un gain d'énergie vu que le bois est traité avec un produit organique. Pas d'avantages (proscrite)	
Remédiation bio-mécanique et réutilisation	Combinaison des remédiations biologiques et mécaniques ainsi que de réutilisation.	Elle consiste à obtenir des copeaux de bois imprégnés de créosote à partir des TBC **(remédiation mécanique**) par sciage/rabotage/déchiquetage, traitement des copeaux de bois imprégnés par les algues et les champignons qui sont aussi capables de dégrader ces xénobiotiques (molécule chimique polluante et parfois toxique) par l'intermédiaire des enzymes extracellulaires qui sont produites **(remédiation biologique)** (Zhang, 2010). La matière organique découlant de ce traitement peut être utilisée sous formes de compost ou simplement mis en dépôt. Le madrier non contaminé/imprégné (résidu du sciage/rabotage/déchiquetage) peut être réutilisé à toutes autres fins. Un site de traitement (sciage/rabotage/déchiquetage-stockage) de copeaux imprégnés, transformation des copeaux, dépôt de la matière organique après traitement devra être identifié et aménagé à cet effet **(Réutilisation)**. Une équipe de menuisiers sera constituée à cette fin. Il convient de signaler que l'épaisseur de bois imprégnée à enlever sera déterminée par l'entremise d'un laboratoire d'analyse de pollution. Pendant la période de traitement biologique sur le site de traitement, des analyses à de fins de suivi du niveau d'élimination de la créosote seront effectuées chaque trimestre par un laboratoire d'analyse. Une unité de traitement mécanique (sciage/rabotage/déchiquetage-stockage) des TBC constituée de tours à bois et de broyeuse à bois devra être installée sur le même site. De même, un abri de stockage ou bâches sur sol étanche et couvert de copeaux de bois sera construit.	Écologique et présente de la valeur ajoutée. Il est important par mesure de précaution de tenir compte des récepteurs sensibles à proximité immédiatecomme les plann d'eau pour le choix du site. La dépollution est lente. Un minimum de 44 jours est nécessaire avec les microrganismes indiqués. Cette technique nécessite un site étendu pour l'installation des plaformes d'exposition des copeaux aux microrganismes et de stockage (Hyman et Dupont, 2001.	Moins chère

5.14.5. Stockage

Tableau 71: Options de stockage des TBC

Stockage	Description	Conditions	Avantage
Abri/entrepôt	-Site utilisé pour stocker temporairement des TBC. -Stockage des déchets avant élimination pour une durée d'un an. Un dispositif de drainage incluant à sa base une géomembrane constitue un niveau de sécurité active. Un site en zone inondable est interdite Le niveau de sécurité passive est constitué soit du terrain naturel en l'état, soit du terrain naturel remanié d'épaisseur minimum 5 mètres La perméabilité de cette formation géologique est inférieure ou égale à 1.10-9 m/s La géomembrane doit être immédiatement mise en place dès la fin de préparation du casier Afin d'éviter le ruissellement des eaux extérieures au site, un fossé extérieur de collecte, largement dimensionné et	-Maintenir la documentation indiquant les risques et dangers associés aux déchets entreposés ; - Empilez les traverses de chemin de fer dégagées soit sur des palettes soit sur des poutres de bois équarries et stockez-les soigneusement sue - zone de chargement /déchargement des déchets aménagée afin d'éviter le déversement et les envols de déchets hors de la zone ; - intégrer le site dans son environnement - assurer l'isolement du site vis-à-vis des eaux de pluie, - assurer une mise en place des déchets permettant une stabilité d'ensemble dès le début de l'exploitation Confier à une personne physique nommément désignée et techniquement compétente Tenir compte de la direction des vents dominants Quantité maximale stockée en une fois :100 tonnes Durée maximale de stockage : 1 an. Respect de l'interdiction de mise en commun de certains produits incompatibles ; Éviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations.	Espace sécurisé Pas de dommage physique

	étanche, ceinture l'installation de stockage sur tout son périmètre. Il doit obligatoirement être mis en place avant le début de l'exploitation, L'installation doit être d'au moins 15cm au-dessus du sol ou plancher (p. ex. bordure de béton		
Emballage (baches)	Intégrité de l'emballage ; Homologation de l'emballage est compatible avec le contenu Entreposer dans l'emballage original bien fermé dans un milieu sec et bien aéré Respect de l'interdiction de mise en commun de certains produits incompatibles.	- Protéger des dommages physiques et/ou de l'usure ; - Ne pas entreposer à proximité d'une source de chaleur ni exposer à des températures élevées ; - Garder à distance d'agents d'oxydation et de source d'inflammation ; - Protéger des décharges électrostatiques ; - Durée maximale de stockage : 1 an - Quantité maximale stockée en une fois :100 tonnes - tenir compte de la direction des vents dominants en cas de déversement accidentel ou d'incendie	Utile dans les sites de pré-stockage
Conteneurs	-Un caisson dont les éléments de construction (murs, plafonds, planchers, matériaux d'isolation) doivent être incombustibles. - Les murs de séparation internes, conçus pour empêcher la propagation du feu doivent posséder une résistance au feu d'au moins une heure. Ce caisson doit être imperméable.	Les déchets sont stockés dans des conteneurs sûrs, placés à au moins 10 mètres de toute zone d'eaux intérieures ou côtières et à au moins 50 mètres de tout puits, forage ou ouvrage similaire creusé dans les couches sous-terraines aux fins d'assurer un approvisionnement en eau. Une surface imperméable avec système de drainage étanche Quantité maximale stockée en une fois :100 tonnes Durée maximale de stockage : 1 an respect de l'interdiction de tenir compte de la direction des vents dominants en cas de déversement accidentel ou d'incendie	Assure le transport des déchets des points de collecte aux points d'élimination
Silos étanches	Imperméable, donc qui prévient les fuites, et fabriqué de matériaux compatibles avec le déchet qu'il contient;	Quantité maximale stockée en une fois : 100 tonnes Durée de stockage en vrac ne pourra excéder 15 jours. respect de l'interdiction de mise en commun de certains produits incompatibles	Capacité de stockage en vrac
Sac	Ramassage sur place et mise dans un sac bien fermés des petits morceaux de TBC	Si des matériaux tombent par terre du fait de la porosité des traverses de chemin de fer ; respect de l'interdiction de mise en commun de certains produits incompatibles.	Stockage des petits morceaux

5.14.6. Structures agréées pour l'élimination des TBC

Trois structures disposant d'un agrément pour l'élimination des déchets ont été approchées malheureusement une seule s'est prétée au jeu. Cette situation ne nous a donc pas permis de faite de comparaisons de coût d'élimination ou de technologie.

Tableau 72: Présentation des structures agéées pour l'élimination des TBC au Cameroun

N°	Structure	Capacité technique/agrément MINPEDED	Technologie ou équipement utilisés	Localisation	Coût/kg de TBC
1	BOCOM	Première entreprise Camerounaise spécialisée dans le traitement et l'incinération des déchets. Pour mener à bien ses activités et satisfaire parfaitement la clientèle, la société dispose de : - Trois Incinérateur (HP 1000, DH -500 et HP 500) équipés de système de traitement de fumés conforme aux normes internationales en vigueur ; - De plusieurs camions pour la récupération des déchets ; - D'un laboratoire d'analyse (Air ambiant, fumé de chaudière, eau de rejet et de consommation, sols souillés, lubrifiant, super, gaz, etc…) agrée par le Ministre de l'Industrie ; Dispose d'une unité de recyclage des vielles batteries et des huiles usées ; - D'une unité de valorisation du plastique usagé ; - D'une centrifugeuse pour le recyclage de l'huile usagée ; - D'une unité de traitement des eaux souillées ; - Des matériaux performant pour le nettoyage des cuves ;	Le processus d'incinération est caractérisé par l'existence d'une chambre combustible donc la température varie entre 700°c et 900°c et d'un post combustion qui varie entre 900°C et 1200°c. Après une chute de température à l'aide d'une chaudière de refroidissement, commence le système de traitement de gaz à l'aide des réactifs appropriés à cet effet. Les particules sont captées grâce aux filtres céramique : et avant la cheminée se trouve sonde d'analyse et d'enregistrement de gaz qui respecte les normes indiquées. La chaleur générée par l'incinérateur passe par un système de tuyauterie alimentant les cuves de stockage des huiles usées ; cette chaleur sert par suite à réchauffer les huiles contenues dans ces sillons serpentés avant le traitement final par la centrifugeuse.	Douala	**26 923 512 000**
2	BOCAM	PAS DE REPONSE APRES SOLLICITATION	Incinération	Douala	**RAS**
			Pyrolyse		**RAS**
3	GMC	PAS DE REPONSE APRES SOLLICITATION	Incinération	Douala	**RAS**
			Pyrolyse		**RAS**
4	VALTECH RECYCLING	Broyer les TBC pour en faire des copeaux imprégnés de créosote et les envoyer chez les cimentiers où ils seront brûlés à 1400 °C dans les fours à 'effet de détruire les molécules de créosote. Des broyeurs lents seront utilsés. Ces broyeurs seront installés dans un hangar étanche. Les opérateurs seront équipés d'EPI adéquats.	Incinération	Douala	**RAS**

La méthode de traitement la plus écologique et économiquement acceptable est la remédiation bio-mécanique comparativement à l'incinération qui s'est révelée très chère économiquement mais techniquement plus efficace. La méthode bio-mécanique al'inconvénient d'être parfois relativement lents et d'efficacité parfois limitée car de nombreux paramètres peuvent interférer (oxygène, pH, température, humidité, potentiel d'oxydoréduction) et sont difficilement contrôlables et la biodégradabilité des principaux polluants organiques constitutifs de la créoste est très difficile (Suthersan S., 1997). De plus, le rayon d'action du traitement effectué est quelquefois difficile à estimer. Son efficacité dépend étroitement des conditions du milieu et elle ne bénéficie pas d'une expérience avérée sur le plan local.

N'eut été le coût élevé du traitement par incinération proposé par Bocom, il serait celle qui répond le mieux aux exigeances en termes d'éfficacité et de sureté.

La remédiation biomécanique sera donc retenue comme méthode délimination des TBC pour ses avantages sur le plans économique et écologique.

5.14.7. Présentation de *Pleurotus ostreatus*

La classification de *Pleurotus ostreatus*, champignon identifié pour la bioremédiation des TBC se présente comme suit :

- **Domaine** : Biota Endl.(D.Don)
  - **Règne** : Fungi R.T. Moore, 1980
    - **Sous-Règne** : Dikarya Hibbett, T.Y.James & Vilgalys, 2007
      - **Phylum** : Basidiomycota Moore, 1980
        - **Ordre** : Tricholomatales
          - **Famille** : Pleurotaceae
            - **Genre** : *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., 1871
              - **Espèce** : *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kumm., 1871
                - **Forme** : *Pleurotus ostreatus* f. *columbinus* (Quél.) Pilát, 1935
                - **Forme** : *Pleurotus ostreatus* f. *convivarum* Dun. & Del.
                - **Forme** : *Pleurotus ostreatus* f. *salignus* (Pers. : Fr.) Pilát
                - **Variété** : *Pleurotus ostreatus* var. *glandulosus* (Bull. : Fr.) Wünsche
                - **Variété** : *Pleurotus ostreatus* var. *praecox* E. Ludwig
                - **Variété** : *Pleurotus ostreatus* var.*969*
                - **Variété** : *Pleurotus ostreatus* var.florida

Source : Courtecuisse, R. 2009.

Des multiples genres de champignons comestibles cultivés dans le monde, seule le genre pleurotus est cultivé sur le territoire Camerounais jusqu'à nos jours, principalement les espèces sajor, caju, ostreatus var florida et ostreatus var 969. La production nécessite des connaissances spécialisées, un laboratoire

et un matériel sophistiqué. Des informations obtenues dans la zone d'étude, seul le laboratoire du PADFC (Projet D'appui au Développement de la Filière Champignon Comestible) du MINADER produit la semence de base. Des multiplicateurs enquêtés, seule la Société Coopérative CoopSDEM COOPCA à Yaoundé et le GIC BENG ADIO à Bamenda ont une certification délivrée par la Direction de la Réglementation et du Contrôle de qualité des produits agricoles (DRCQ) du MINADER pour la multiplication de ce champignon certifié, destiné à la production de carpophores des champignons comestibles du genre pleurotus. Ils disposent également de l'agrément du MINADER pour l'importation des semences de *Pleurotus ostreatus*mettre à la disposition des myciculteurs et autrespartenaires, les semences certifiées, produites selon la Norme Camerounaise, à des prix concurrentiels *(*Ninkwango Temoka A.,2016). Cette présentation permet de signaler que le Champignon à utiliser pour la bioremédiation est bien disponible au Cameroun. Les images ci-dessous présentent quelques vues de *Pleurotus ostreatus*.

Photo 42: Quelques vues de *Pleurotus ostreatus*

Le champignon a un chapeau large, en éventail ou en forme d'huître, de 5 à 25 cm ; les spécimens naturels vont du blanc au gris ou du beige au brun foncé, la marge est enroulée lorsqu'elle est jeune, et est lisse et souvent quelque peu lobée ou ondulée. La chair est blanche, ferme et d'épaisseur variable en raison de la disposition des stipes. Les branchies du champignon sont blanches à crème et descendent sur la tige si elles sont présentes. Si c'est le cas, le pied est décentré avec une fixation latérale au bois. L'empreinte des spores du champignon est blanche à gris lilas, et mieux visible sur fond sombre. Le pied du champignon est souvent absent. Lorsqu'il est présent, il est court et épais.

Il a la particularité d'être comestible.

5.15. Bilan carbone du projet

5.15.1. Evaluation des émissions du pool forestier

La perte du stock de carbone s'effectue dans le cadre d'un tel projet, principalement via la déforestation. Celle-ci provoque une perte du carbone aérien, du carbone au sol et du carbone souterrain. La strate qui sera impactée par les travaux de ce projet est la forêt dense secondaire, car elle avait été dégagée par la construction des rails à rénover. Normalement, la méthode de calcul qui est utilisée est le niveau 1 (méthode gains-pertes de biomasse), qui exige une soustraction des pertes de carbone de la biomasse des gains de carbone de la biomasse. Dans le cas présent il devrait y avoir uniquement de perte, car il s'agira d'une déforestation du fait des travaux.

- **Avant le projet (situation actuelle/ phase de pré-construction)**

Avant le projet, l'emprise qui séquestre le carbone est constituée de forêt dense humide semi-caducifoliée guinéo-congolaise dans la zone de Yaoundé et de forêts denses humides à pluviométrie monomodale dans la zone de Douala. La zone de Yaoundé était prédominée par les Sterculiaceae et les Ulmaceae. Les Sterculiaceae les plus fréquentes appartiennent aux Cola, Sterculia, etc...., tandis que les Ulmaceae majoritaires se rencontrent dans les genres Celtis, Trema, etc… De multiples autres espèces sont caractéristiques de cette forêt. Quelques-unes appartiennent à des genres monospécifiques en Afrique telles *qu'Autranella congolensis, Breviea leptosperma, Kaeyodendron bredelioides, Trilepisium madagascariense*, etc. Dans les marécages on observe des espèces herbacées hydrophiles et hygrophiles. Toutefois les projets de reboisement à base *d'Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) et *Hallea stipulosa* (Rubiaceae) sont entrepris dans ces marécages en zone urbaine et périurbaine. Le tracé de la ligne qui est située dans la zone agroécologique à pluviométrie monomadale est constituée d'une forêt dense humide sempervirente guinéo-congolaise à *Lophira alata* et *Saccoglottis gabonensis*. On note la présence d'arbres de fort diamètre formant un étage dominant subcontinu dont la hauteur peut varier de 30 à 40 m avec des diamètres atteignant 100 cm.

- **Pendant le projet (phase de construction/renouvellement)**

Pendant le projet, la totalité de la matière organique séquestrée par la végétation sera conservée grâce à l'utilisation d'un portique de 5m de large pour les travaux de réaménagement du chemin de fer entre Douala et Yaoundé.

- **Après le projet (phase d'exploitation)**

Etant donné que le projet n'affectera pas les stocks de carbone sequestrés, il n'y aura pas de changement lié à directement au projet, après sa mise en œuvre.

5.15.2. Evaluation des émissions du pool énergie

Les émissions de Gaz à Effet de Serre du secteur Energie dans un projet de renouvellement de ligne ferroviaire tel que celui-ci proviennent essentiellement de la consommation des combustibles fossiles dans le rail, les équipements de maintenance, les équipements mobiles de réhabilitation. En outre, l'autre partie des émissions est due à la combustion stationnaire (utilisation des groupes électrogène). CO_2, CH_4 et N_2O sont les gaz à effet de serre générés et les émissions sont présentées en kilotonne de CO_2 équivalent. Les lignes directrices suivantes ont été appliquées pour les évaluations : Lignes Directrices du GIEC 2006, Volume 2, Chapitre 2 Combustion Stationnaire ; Lignes Directrices du GIEC 2006, Volume 2, Chapitre 3 Combustion Mobile. Le pouvoir de Réchauffement Global (PRG) utilisé pour les calculs des émissions en CO_2 eq de chaque gaz est conforme au 5^{e} Rapport du GIEC (PRG CH4 = 28, PRG N2O = 265).

- **Emissions avant le Projet** (phase de pre-construction)

Avant le projet, les émissions de GES sont essentiellement dues au secteur Energie. Elles sont calculées à base de la moyenne des émissions de la ligne pour la période 2015 à 2020 (situation actuelle). Les paramètres pris en compte sont :

- Les Données d'Activité de chaque type de locomotive
- Les Données d'Activité de chaque équipement de maintenance
- Les Données d'Activité des groupes électrogènes.

Emissions = Données d'Activité (en TJ) X Facteurs d'Emission (kg/TJ) pour chaque type de gaz.

Les données ont été fournies par CAMRAIL en litre (voir tableau en annexe la ligne « Gasoil (litre) » de chaque source d'émissions mentionnée) et nécessitent premièrement une conversion en kg : 1l de diesel = 0,83kg de diesel. Ensuite, les valeurs des données d'activité en kg sont converties en TJ afin de ressortir leur valeur calorifique. Il est entendu que 1 Gg (1ktonne) de diesel contient 43 TJ d'énergie. Puis, le calcul des émissions de GES : Facteur d'émission du CO_2 = 74100kg/TJ, Facteur d'émission du CH4 = 3kg/TJ, Facteur d'émission du N_2O = 0,6kg/TJ. Le tableau ci-dessous présente les différentes valeurs de conversion.

Tableau 73: Table de conversion en valeur calorifique

Conversion	**valeur**
Gasoil (un litre en kg)	0,83
Valeur Calorifique par Défaut (TJ/Gg)	43
FE CO_2 Tier1 (kg/TJ)	74100,0
FE CH_4 Tier1 (kg/TJ)	3
FE N_2O Tier1 (kg/TJ)	0,6
PRG CO_2	1
PRG CH_4	28
PRG N_2O	265

On convertit ensuite les émissions de CH_4 et N_2O en CO_2 équivalent : Selon le 5e Rapport du GIEC, Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du CH_4 = 28, Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du N_2O = 265. Enfin on additionne l'ensemble des émissions en CO_2 équivalent. Dans ce cas, nous avons les résultats suivants :

Tableau 74: Résultats des émissions d'avant projet

Unité	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Emissions totales en CO2 eq. (ktonne)	47,286	44,857	40,673	39,876	42,040	40,797

La moyenne des émissions de ces six années = Somme des émissions 2015-2020 / 6. Ce qui aboutit à un résultat de **42,588kt de CO_2eq pour la période avant projet.** Les détails de ces calculs sont contenus dans le tableau en annexe 10.

- **Emissions pendant les travaux**

Les émissions liées directement au projet sont dues à la consommation d'énergie dans les travaux de Génie Civil (Transport de matériaux par camion, transport du personnel, Groupes électrogènes, Equipements mobiles de réhabilitation). Pendant les travaux, les émissions de GES sont calculées à base de la consommation des divers équipements nécessaires pour le renouvellement de la ligne de chemein de fer en projet. Les paramètres pris en compte sont les Données d'Activité de chaque équipement.

Emissions = Données d'Activité (en TJ) X Facteurs d'Emission (kg/TJ) pour chaque type de gaz.

Tableau 75: Liste des divers équipements nécessaires pour le renouvellement de la ligne de chemein de fer en projet

N°	Type de matériel
1	Chargeuse
2	Compacteur
3	Camion benne (20 m^3)
4	Camion-citerne à carburant et à eau
5	Bétonnière mobile
6	Véhicule de liaison
7	Groupe électrogène
8	Motopompe
9	Équipements topographiques
10	Équipements géotechniques
11	Manitou ;
12	Chargeuse
13	Boureuse
14	Régaleuse

En l'absence des estimations de consommation potentielle des équipements, les calculs se sont fondés sur les travaux équivalents. La consommation de ces équipements a été estimée à 4 260 000 litres de Diesel en litre (voir tableau la ligne « Gasoil (litre) » de chaque source d'émissions mentionnée) et nécessite premièrement une conversion en kg : 1l de diesel = 0,83kg de diesel. Ensuite, les valeurs des données d'activité en kg sont converties en TJ afin de ressortir leur valeur calorifique : 1 Gg (1ktonne) de diesel contient 43 TJ d'énergie.

Tableau 76: Quantité prévisionnelle d'énergie consommée par le projet.

Type de Combustible consommé (unité)	Valeur
Consommation prévisionnelle de Gasoil (litre) pour les équipements	4 260 000
Gasoil (ktonne)	3,54
Gasoil (TJ)	**152,04**

La quantité totale prévisionnelle d'énergie consommée par le projet est de **152,04 TJ** de gasoil (C'est la Donnée d'Activité). Le calcul des émissions de GES pour chaque type de gaz se fait par : E = DA X FE. Facteur d'émission du CO_2 = 74100kg/TJ, Facteur d'émission du CH4 = 3kg/TJ, Facteur d'émission du N_2O = 0,6kg/TJ (confère tableau 73). On convertit ensuite les émissions de CH_4 et N_2O en CO_2 équivalent : Selon le 5e Rapport du GIEC, Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du CH4 = 28, Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du N_2O = 265.

Tableau 77: Résultats des émissions en phase travaux

Emissions de GES	En Valeur	En Eq. CO_2
Emissions CO_2 (ktonne)	11,27	11,27
Emissions CH_4 (ktonne)	0,00046	0,01
Emissions N_2O (ktonne)	0,00009	0,02
Emissions en CO_2 eq. (ktonne)		**11,30**

En additionnant l'ensemble des émissions en CO_2 équivalent on a **11,30 kt de CO_2eq.**

➢ **Emissions en phase d'exploitation**

En phase d'exploitation, les émissions de GES sont calculées à base de la moyenne des émissions du projet pour la période 2021 à 2030 selon le scénario de consommation d'énergie. Les paramètres pris en compte sont :

- Les Données d'Activité de chaque type de locomotive
- Les Données d'Activité de chaque équipement de maintenance
- Les Données d'Activité des groupes électrogènes.

Emissions = Données d'Activité (en TJ) X Facteurs d'Emission (kg/TJ) pour chaque type de gaz.

Les données sont le résultat d'un scénario de consommation de diesel de 2021 à 2030 en litre (voir tableau en annexe la ligne « Gasoil (litre) » de chaque source d'émissions mentionnée). La méthode de calcul en phase de pré-constructionest appliquée. Le tableau ci-dessous présente la moyenne de consommation d'énergie projetée entre 2021 et 2030.

Tableau 77: Moyenne de consommation d'énergie projetées de 2021-2030

Unité	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Emissions totales en CO2 eq. (ktonne)	15,758	15,805	15,852	15,900	15,947	16,330	16,559	16,658	16,725	16,808

La moyenne des émissions de ces dix années = Somme des émissions 2021-2030 / 10. Ce qui aboutit à un résultat de **16,234kt de CO_2eq,** soit 38,11% des émissions avant le projet (NB : cette estimation ne prend pas en compte le renforcement du parc de locomotives de CAMRAIL).

Les détails de ces calculs sont contenus dans le tableau en annexe.

5.15.3. Evaluation des émissions issues des déchets solides et liquides dans la zone du projet

De manière générale, le secteur des déchets traite des émissions de méthane provenant (i) des décharges de déchets solides municipaux (ii) des eaux usées domestiques et commerciales (iii) des effluents industriels et des boues (iv) et traite également des émissions d'hémioxyde d'azote provenant des déchets humains. La décomposition anaérobie des matières organiques dans les sites de décharges de déchets solides ainsi que le traitement des effluents contenant une quantité importante de matières organiques, parmi lesquelles les eaux usées domestiques et industrielles peut donner lieu à des émissions de méthane. Ces émissions sont largement dépendantes de type de gestion de ces déchets allant de la production, pré collecte, collecte, transport, stockage et mise en décharge. Ces déchets peuvent être élimés par leurs mises en décharge, le recyclage à un pourcentage faible, le compostage et la méthanisation à un stage embryonnaire, l'incinération sur site et dans les lieux de pré-collecte.

➢ **Emissions en phase de préconstruction**

Pendant cette phase, à part le secteur Energie qui produit des émissions de GES dûs à la consommation du carburant, le secteur des déchets est totalement négligé. Lors de travaux de rénovation, les TBC qui sont en support aux rails seront enlevées et remplacées par des traverses en béton. Il convient de signaler, qu'il existe 1714 TBC/Km soit un total de 407 932 TBC sur les 238 Km de la voie ferrée Douala-Yaoundé. Les dimensions d'une TBC sont les suivantes : 13x22x190 cm. Chaque TBC pèse entre 25 et 30 Kg. Les TBC seront éliminées par voie biomécanique. Une portion sera éliminée par des microrganisme et une autre sera réutilisée. Le poids moyen de chaque TBC est estimé à 27,5 kg, car ces TBC pèsent entre 25 et 30 Kg l'unité.

Dans le cadre de ce projet les déchets qui seront produits seront donc pour la grande partie alimentaire. Etant donné que les émissions de ce type de déchet sont étroitement liées à l'épaisseur de la décharge et les conditions d'humidité et de température. Les déchets alimentaires ici ne formeront pas de décharge assez consistant pour émettre les GES, par conséquent les émissions de GES relatives aux déchets domestiques peuvent être négligées.

- **Emissions en phase d'exploitation**

Pendant cette phase du projet, les autres déchets seront essentiellement des déchets organiques et seront négligeables car il n'y aura pas d'accumulation à 4m de hauteur pour émettre suffisamment de méthane. Les TBC éliminées par remédiation biomécanique ne constituent pas une source d'émission bien qu'une émission de CH_4 soit possible pendant le traitement mais en proportion négligeable puisque les épaisseurs de de copeaux à trater dans les placettes n'atteindront pas 4 m comme dans une décherge.

5.15.4. Evaluation des émissions issues des autres sources dans la zone du projet

La principale autre source d'émission de GES du Projet est indirectement liée à celui-ci et dépendante également du dimensionnement de la production de son fournisseur. Il s'agit des émissions liées à la fabrication de Ciment (dans le secteur des Procédés Industriels) à utiliser dans le cadre du projet. Ces émissions n'ont pas été estimées car elles rentreraient plutôt dans le bilan du fabricant du ciment si d'aventure ce dernier produit du clinker contenu dans divers types de ciment utilisés dans le projet.

5.15.5. Synthèse des émissions globales du projet

- **En phase de préconstruction (Emissions annuelles moyennes 2015-2020)** :

Les émissions annuelles moyennes avant le Projet sont estimées à **42,588kt de CO_2eq.**

- **En phase de construction/renouvellement**

Les émissions globales sont estimées à **11.30kt de CO_2eq (énergie).**

- **En phase d'exploitation (Emissions annuelles moyennes 2021-2030)**

Les émissions en phase d'exploitation sont essentiellement dues à la consommation d'énergie avec une moyenne annuelle de **16,234kt de CO_2eq.**Les émissions générées par le projet en phase de préconstruction sont 2,62 fois supérieures à celles générées en phase d'exploitation du projet. L'on peut par conséquent affirmer que le projet contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, la moyenne annuelle de **16,234kt de CO_2eq** demeure quand même considérable que des actions de compensation s'imposent**.**

5.15.6. Actionde compensation des emissions de GES par le projet

Des compensations peuvent avoir lieu d'une part via des reboisements dans les gares ou sur d'autres sites (externes au projet) pour renforcer le stock de carbone, d'autre part via l'utilisation d'énergie propre (de préférence le photovoltaïque) pour remplacer les combustions stationnaires (Groupes électrogènes). Quant aux déchets, bien que leur estimation est négligeable, il serait important d'installer dans les gares, des poubelles spécifiques selon le type de déchets pour faciliter le tri pour la compagnie de gestion de déchets dans une optique de revalorisation des déchets organiques et des déchets plastiques. La compensation par plantation d'arbres sera mise en œuvre.

Le tableau ci-dessous présente une équivalence en *Guirboutia Demeusei* (Bubinga) des émissions en termes de forêt primaire mature (en ha), nombre d'arbres, superficie annuelle d'absorption de forêt en croissance (ha), superficie annuelle d'absorption de forêt mature (ha). Le nombre de *Guirboutia*

Demeusei nécessaire pour l'absorption des émissions annuelles varie entre 5471 arbres en 2021 à 5836 arbres en 2030. Ce qui correspond à une superficie variant entre 9,24ha et 9,86ha de forêt plantée avec du *Guirboutia Demeusei*.

Tableau 78: Equivalence de compensation en arbre à planter en prenant le cas de *Guirboutia Demeusei*

Unité	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bilan Emissions générées (en tonne éq. C)	12894, 94	12232, 37	11091, 40	10874, 15	11464, 32	11125, 36	4297, 07	4309, 96	4322, 89	4335, 86	4348, 87	4453, 24	4515, 59	4542, 68	4560, 85	4583, 65
Eq. Taille de forêt primaire mature (en ha) de Guirboutia demeusei (Bubinga, 465 tC/ha) déforestée annuellement	27,73	26,31	23,85	23,39	24,65	23,93	9,24	9,27	9,30	9,32	9,35	9,58	9,71	9,77	9,81	9,86
Eq. En nombre d'arbres coupés de Guirboutia demeusei (Bubinga, fût 20m, Diamètre 1,5m)	16 417	15 573	14 121	13 844	14 595	14 164	5 471	5 487	5 504	5 520	5 537	5 670	5 749	5 783	5 807	5 836
Eq. En absorption Taille de forêt en croissance (en ha, 24 tC02/ha/an)	1,97	1,87	1,69	1,66	1,75	1,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,68	0,69	0,69	0,70	0,70
Eq. En absorption Taille de forêt mature (en ha, 6 tC02/ha/an)	7,88	7,48	6,78	6,65	7,01	6,80	2,63	2,63	2,64	2,65	2,66	2,72	2,76	2,78	2,79	2,80

Source: GEST, 2021, Detail de calcul en Annexe 10.

Nous recommandons par conséquent, une plantation minimale de 6000 *Guirboutia demeusei* sur une superficie de 10ha ou toute autre espèce dont l'absorption pourra également compenser ces émissions annuelles.

6 RAPPORT DE DESCENTE SUR LE TERRAIN

6.1. Collecte des données et préparation des consultations publiques

La première série des descentes sur le terrain a permis de faire la reconnaissance de la zone d'étude, d'identifier les composantes environnementales (biophysiques et socioéconomiques) susceptibles d'être impactées par le projet et de cibler les parties concernées par l'étude. Les objectifs afférents à cette première phase de l'étude étaient de :

- délimiter le périmètre et l'aire d'étude ;
- repérer les principales contraintes physiques et environnementales des ouvrages projetés ;
- définir une stratégie de collecte de données pour faciliter le recueil d'informations sur l'état des lieux ;
- identifier les parties prenantes et rentrer en contact avec quelques-unes d'entre elles ;
- établir sommairement un état des lieux ;
- identifier les principaux enjeux et contraintes;
- consulter les parties prenantes au projet.

Au terme de ces descentes la description du milieu d'insertion du projet a été faite. Par ailleurs, un dossier de consultations publiques comprenant le programme des rencontres a été élaboré puis, transmis dans les délais aux différentes parties prenantes. Les Sous-préfets concernés par le projet ont été saisis pour asseoir une méthodologie appropriée de sensibilisation des populations dans leurs circonscriptions administratives respectives. Le tableau ci-dessous présente le déroulement de la campagne de sensibilisation des autorités.

Tableau 79: Information et sensibilisation des autorités

Arrondissements	Actions menées	Objectif poursuivi
- Yaoundé 3 - Mbankomo - Makak - Eséka - Messondo - Ngwei - Edéa 1 - Edéa 2 - Dibamba - Ngoumou	Information et de sensibilisation des autorités administratives et municipales Programmation des réunions de consultations publiques Distribution du mémoire descriptif et explicatif du projet aux parties prenantes	Informer les prenantes sur le projet. Pré-identifier les impacts potentiels du projet dans les zones d'accueil des infrastructures. Collecter les données relatives au milieu biophysique et socioéconomique. obtenir les messages portés relatifs à la tenue des réunions de consultations publiques.

Des réunions d'échange ont également eu lieu avec le Maitre d'Ouvrage et le maitre d'ouvrage délégué. Une série de descentes de terrain ont eu lieu conformément à la réglementation environnementale en vigueur pour informer les parties prenantes et préparer les consultations publiques. Le mémoire descriptif et explicatif a été distribué à toutes les parties prenantes y compris les sectoriels concernés pour leurs contributions à l'étude. Une deuxième série de descentes sur le terrain a permis de réaliser les consultations publiques proprement dites, la prise des paramètres physicochimiques (air, eau, sol), la réalisation des focus groupes par l'expert Anthropologue et Genre pour aborder d'autres aspects socioculturels liés au projet tels que les violences basées sur le genre (VBG) et la violence sur les enfants et autres groupes vulnérables…

6.2. Consultations publiques

6.2.1. Cadre légal des consultations publiques

Conformément au décret N°2013/0171/PM du 14 février 2013 portant sur les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social (EIES), les populations concernées doivent être informées de la date, lieu et heure de la tenue de la première réunion de consultations publiques au moins trente jours avant. Ce même décret précise également que les représentants des populations doivent recevoir par la même occasion le mémoire descriptif et explicatif du projet afin de leur permettre de s'informer et de participer activement aux réunions de consultations publiques.

Par ailleurs, en marge de ces consultations dites publiques, les populations riveraines ainsi que quelques personnes ressources issues des administrations sectorielles ont fait l'objet des enquêtes afin de contribuer à l'identification des impacts ainsi que des mesures d'atténuation des impacts de manière participative.

6.2.2. Contexte et justification de la participation du public

La participation publique peut être définie comme l'implication des individus ou des groupes qui sont positivement ou négativement touchés par une intervention (projet, programme, plan et politique) soumis à un processus décisionnel ou y sont intéressés. Selon le Principe 10 de la Convention de Rio, la meilleure façon de traiter les questions d'environnement est d'assurer la participation de tous les citoyens concernés, au niveau qui convient. Les Etats doivent faciliter et encourager la sensibilisation et la participation du public en mettant les informations à la disposition de celui-ci. Un accès effectif à des actions judiciaires et administratives, notamment des réparations et des recours, doit être assuré.

D'après la Loi-cadre portant gestion de l'environnement, au niveau national, chaque individu doit avoir dûment accès aux informations relatives à l'environnement que détiennent les autorités publiques, y compris aux informations relatives aux substances et activités dangereuses dans leurs collectivités, et avoir la possibilité de participer aux processus de prise de décision. La loi Camerounaise précise le principe de participation selon lequel :

- chaque citoyen doit avoir accès aux informations relatives à l'environnement, y compris celles relatives aux substances et activités dangereuses ;
- chaque citoyen a le devoir de veiller à la sauvegarde de l'environnement et de contribuer à la protection de celui-ci ;
- les personnes publiques et privées doivent, dans toutes leurs activités, se conformer aux mêmes exigences ;
- les décisions concernant l'environnement doivent être prises après concertation avec les secteurs d'activité ou les groupes concernés, ou après débat public lorsqu'elles ont une portée générale

Le Décret N°2013/0171/PM du 14 Février 2013 stipule que la réalisation de l'EIES doit être faite avec la participation des populations concernées à travers des consultations et audiences publiques, afin de recueillir leurs avis sur le projet. L'EIES comporte le programme de sensibilisation et d'information ainsi que le Procès-verbal (PV) de la réunion tenue avec les populations. C'est pour répondre à ces obligations conventionnelles et réglementaires que le public lié au présent projet a fait l'objet des consultations pour une meilleure intégration du projet dans son environnement.

6.2.3. Objectifs des consultations publiques

L'article 20 du Décret N°2013/0171/PM du 14 Février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social stipule que : «la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social ou de l'évaluation environnementale stratégique doit être faite avec la

participation des populations concernées à travers des consultations et audiences publiques, afin de recueillir les avis des populations sur le projet ». Pour ce faire, le Promoteur doit se rapprocher des administrations, des collectivités territoriales décentralisées, et de la population locale. Les populations ont été convoquées à prendre part aux différentes réunions par les Sous-Préfet dans le strict respect des mesures barrières en termes de distanciation sociale, port du masque, lavage systématique des mains et du nombre de participants. Les consultations publiques avaient donc pour objectifs :

- D'entrer en contact avec les parties prenantes du projet ;
- De présenter et d'expliquer aux populations le cadre juridique et institutionnel des consultations publiques ;
- De recueillir les points de vue des populations, leurs préoccupations et évaluations sur un projet ;
- Collecter les données relatives sur les biens des personnes qui seront touchées par le projet;
- De présenter ou de décrire les activités du projet aux différentes parties prenantes ;
- De faire participer les citoyens aux projets qui les concernent, par l'information la plus complète, l'écoute de leurs attentes ou de leurs craintes, l'échange et le débat ;
- D'anticiper sur les problèmes environnementaux et socioéconomiques futurs que pourrait entraîner le projet et intégrer les points de vue de la population ;
- Tenir compte des interventions du public dans la prise de décision
- Influencer la conception du projet ;
- Acquérir des connaissances locales ;
- Réduire les conflits

6.2.4. Ordre du jour des rencontres individuelles

Les rencontres dites individuelles avec les personnes ressources ou les sectoriels avaient l'ordre du jour suivant :

- Civilités d'usage.
- Sensibilisation sur le projet ;
- Recueil des avis/craintes et préoccupations ;
- Recueil des suggestions et recommandations pour une meilleure gestion et intégration du projet dans son environnement ;
- Echanges éventuelles

6.2.5. Ordre du jour des réunions de consultations publiques

L'ordre du jour des réunions de consultations publiques portait sur les points suivants :

- Mots d'ouverture du chef de village concerné ou du sous-préfet compétent ;
- Présentation du cadre juridique et institutionnel des consultations publiques par le Délégué Départemental du MINEPDED compétent ;
- Présentation du projet et de ses activités par le promoteur délégué et les experts du cabinet GEST ;
- Présentation et Identification participative des impacts potentiels (positifs et négatifs) et propositions des mesures d'atténuations des impacts négatifs ou propositions des mesures de bonification des impacts positifs du projet par les experts du cabinet GEST ;
- Phases des échanges (Questions/Intervention/Réponses) ;
- Mots de fin et signature du Procès-verbal de la réunion par le Promoteur représenté par le représentant de CAMRAIL compétent et les représentants des populations constitués des chefs traditionnels.

6.2.6. Programme de consultations publiques

Le programme de consultations publiques a été élaboré avec la participation des autorités administratives et traditionnelles puis donné aux représentants des populations environnantes de la zone du projet, et à autres parties prenantes 30 jours avant la date de la première séance de consultation publique. Le caractère linéaire du projet et du nombre assez élevé des villages et hameaux riverains du corridor, les réunions ont été programmées dans certaines gares et dans certains chefs-lieux des arrondissements traversés par le projet.

6.2.7. Déroulement des consultations

Les consultations se sont déroulées en trois étapes. Dans un premier temps, des rencontres individuelles ont eu lieu avec les autorités administratives et traditionnelles, les responsables des services techniques, les élus locaux, les représentants des organisations de la société civile et les responsables des services déconcentrés des ministères sectoriels concernés dans les Départements. La dernière série de descentes a été consacrée aux réunions de consultations publiques regroupant les populations invitées au niveau des gares et des chefs-lieux des arrondissements.

Elles ont regroupé les populations riveraines disponibles des sites d'implantation des infrastructures et autres parties concernées par le projet et à la collecte des données supplémentaires relatives au projet. Les réunions convoquées par les differents sous prefects en respect srtict des mesures barrières contre le COVID 19 (distanciation, nombre de participant, lavage des mains, et port de masque facial malheureusement peu respectés) ont connu la participation du MINEPDED, des élus locaux, les autorités administratives et traditionnelles, les représentants des associations et syndicats concernés, et les représentants du Maitre d'ouvrage. Au cours de ces rencontres présidées par les Sous-Préfets, les allocutions des chefs de villages, Délégués Départementaaux MINEPDED ont précéder les exposés strictement focalisés sur le projet présenté par les responsables de CAMRAIL. Les Experts du cabinet commis à la réalisation de l'étude (GEST) ont présenté les activités du projet, les impacts potentiels, les risques environnementaux, et les mesures environnementales et sociales à mettre en œuvre. Les participants donné leurs avis sur le projet, ils ont relevé leurs préoccupations, et craintes en donnant des suggestions comme mesures environnementales et sociales. Les réunions de consultations publiques ont toutes été sanctionnées par des procès-verbaux.

Troisiemement, les consultations ont concernées le volet genre, ici, les femmes et les filles et regroupées en focus group dans les endroits confiés aux experts (Feminin) par les chefs traditionnels, les chefs de gares en respect de l'intimité des communications.

6.2.8. Synthèse des réunions de consultations publiques

: Tableau 80: Synthèse des réunions de consultations publiques

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
YAOUNDE III	Quelle est la longueur du tracé à Yaoundé III? Sommes-nous en droit d'attendre les recrutements des locaux ? Quelle est la durée des études, et travaux ? Y'aura-t-il des dédommagements pour les projets carrières ? Quelles sont les précisions des cahiers de charges ? Quelle est l'emprise des travaux ? Quelle sera le niveau d'implication des Chefs dans le recrutement des employés ? Le cahier de charge reprend-il les impacts identifiés ?	La délimitation du couloir des travaux ; Prise en compte des droits et intérêts des populations riveraines dans le cahier des charges ; Paiement des indemnisations et le recasement des personnes déguerpies. L'implication des autorités traditionnelles dans le recrutement des ouvriers.	La longueur du segment de Yaoundé III ne peut pas être donnée avec exactitude en l'état actuel ; Les besoins en recrutement seront véhiculés à travers les chefs des villages concernés ; Le cahier de charges reprend les impacts identifiés et leurs mesures d'atténuation arrêtées le cahier des charges est consultable au près du DDMINEPDED du Mfoundi, il y'a un comité de suivi dudit cahier. L'emprise ferroviaire est de 35 m de part et d'autre. L'emprise des travaux est de 10 m de part et d'autre ; Le projet est encore en phase d'APS suivra la phase APD et puis la phase des travaux proprement dite.	Paiement des indemnisations de toutes les pertes des biens mobiliers et immobiliers à la mise en œuvre du projet ; Respect des clauses du cahier des charges ; prise en compte de l'arrondissement de Yaoundé 6 qui est touché à travers le village Mbalgon ; Sécurisation de l'emprise de la ligne ferroviaire ; Recasement de toutes les personnes déguerpis par le projet.	Une dotation de 15 000 000 FCFA pour la réalisation des services sociaux de base par village traversé par les rails. Implication effective des riverains lors des travaux. Recasement de toutes les personnes à déguerpir. Sécurisation de l'emprise ferroviaire.	Il s'agit d'un projet de développement qui vise la modernisation des conditions de vie des populations et le développement global et la modernisation et la compétitivité du secteur des transports comme la rénnovation des installations ferroviaires. Avis favorable

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
MBANKOMO	Les études sont –elles terminées ? Que signifie le terme emprise ? l'ancien rail reste-t-il sur place ? Y aura-t-il-un nouveau rail ? Pour quoi change-t-on les traverses en bois aujourd'hui ? les désagréments causés au-delà des 35 m ont-ils été examinés par CAMRAIL?	Pollutions diverses liées à la mise en œuvre du projet ; Perturbation de la circulation lors des travaux ; les risques de conflit divers ; Prolifération des IST, HIV, lors de la mise en œuvre du projet ; Interdiction stricte d'utiliser les traverses bois ; la remise en état des sites d'emprunt après les travaux ; Fissuration des bâtiments au-delà des 35m. Augmentation de la déléinquence juvénile, du vol et des violences diverses.	L'emprise ferroviaire est de 35 m de part et d'autre. L'emprise des travaux est de 10 m de part et d'autre ; le projet est encore en phase d'étude ; les traverses en bois seront remplacés par des traverses en béton car les traverses bois ont été traitées à l'aide de la créosote qui est une substance nocive à la santé ; Le cabinet d'étude GEST est présent pour enregistrer les besoins des populations en termes de RSE.	Respect du PGES du projet ; Mise en place des systèmes de gestion des pollutions ; Mise en place des mécanismes de règlement des différents contentieux ; le promoteur doit s'assurer de la mise en état des lieux sous le contrôle du MINEPDED. Assurer une bonne couverture sanitaire, Enlèvement des TBC par une structure agréée, Saisir CAMRAIL pour la gestion des problèmes relevant du genre. Mettre en place un plan de circulation lors des travaux.	Prendre en compte des désagréments liés aux questions de genre. Prendre en compte des désagréments liés aux travaaux au-delà de 35 m. Prendre en compte des doléances des populations lors de la mise en œuvre du projet.	Il s'agit d'un projet de développement qui vise l'amélioration des conditions de vie des populations et le développement global et la modernisation du transport par rail. Les populations réservent un avis favorable au projet.

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
NGOUMOU	Comment sera assurée la sécurité des personnes pendant et après les travaux ? Quelles sont les mesures de sécurisation prévues au niveau des passages supérieurs ? Quel est le devenir des gares fermées ? Quelles sont les dispositions prises pour ne pas arrêter le trafic ? Comment seront gérées les TBC enlevées. Quelle sont les mesures prises pour la gestion des rivères bouchées et abandonnées sources de maladies hydriques aujourd'hui ?	Risques liés à l'utilisation des traverses bois traités à la créosote ; crainte d'accident au niveau des passages à niveau et passages supérieurs ; l'entretien de la ligne ferroviaire ; la continuité de l'exploitation de la ligne de chemin de fer pendant la phase des travaux, Les retombés du projet. Mesures de gestion des risques liées aux rivières bouchées et abandonnées lors des chantiers précédants et aujourd'hui sources de maladies hydriques. L'entretien de la ligne de chemin de fer.	Un dispositif de sécurité sera mis en œuvre avec notamment le balisage de la zone du travail ; les dispositifs de sécurité seront installés au niveau des passages à niveau des passages à niveau ; Seul l'Etat à travers le MINT a le droit d'ouvrir ou de fermer une gare ; la protection des cours d'eau au Cameroun est encadrée des textes ; La circulation et les travaux seront arrêtés à des périodes bien précises.	Renforcer la qualité des infrastructures au droit des passages à niveau afin de réduire divers risques d'accidents Enlever les traverses bois sous la supervision du MINEPDED	Prendre des mesures pour pallier aux problèmes de rivières abandonnées sources des maladies ; Construire des cases à palabres au niveau des chefferies des villages traversés. Impliquer les chefs de village dans tout le processus du projet ;	Il s'agit d'un bon projet de dévloppement qui va améliorer les conditions de vie des populations et assurer un bon niveau de service, de sécurité des hommes et des biens. Les populations adhèrent au projet.
MOM	Quels sont les avantages du projet ? Y a-t-il un document qui met en exergue les atouts du projet ? L'emprise du projet semble très énorme,	Non prise en compte des droits et intérêts des populations riveraines ; l'emprise du projet qui semble très grande ; le risque d'interruption des transports des personnes et des biens pendant les	L'étude vise la conception du projet, il n'est qu'à l'étape de collecte des informations ; la réunion est une étape indispensable du projet visant sa présentation ; la réhabilitation de la gare de Mom est en cours , en ce qui concerne la main d'œuvre, à compétence égale	Impliquer les populations riveraines lors de la mise en œuvre du projet ; Payer les indemnisations liées aux pertes des biens Mettre en place d'un plan de suivi du PGES ;	Création des aires de jeux pour la jeunesse dans les gares. Recruter en priorité les jeunes de la localité.	Les populations adhèrent au projet

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
	quelle est la durée des travaux ? Les avantages promis par CAMRAIL ne sont pas perceptibles ;	travaux ; l'interdiction stricte d'utiliser les travers bois comme bois de chauffe ;	la priorité sera accordée aux locaux ; l'emprise de 35 m est une exigence légale qui sécurise la ligne ferroviaire ; lors de la réalisation des travaux, il y aura interruption des travaux à des heures précises de la journée.			
MINKA	A quand le démarrage effectif des travaux ? Quelle sera la situation des populations qui seront affectées par le projet ? Comment comprendre la modification du plan des transports qui occasionne des retards sur le trajet Douala-Yaoundé ? Quelles sont les mesures prises pour la protection de la population	Le démarrage effectif du projet ; la situation des personnes impactées par le projet ; les impacts du projet ; les bénéfices du projet pour les populations ; la modification du plan de transport	Pour le moment aucune date n'est arrêtée le projet est encore en phase d'étude ; le renouvellement de la ligne de transport ferroviaire permettra la résolution des perturbations liées au temps de transport ; nous sommes dans la perspective de développement et nous cherchons les moyens les plus efficaces pour la sécurité de tous ;	Implication des populations riveraines dans les travaux ; indemnisation des populations impactées	Construction d'un passage à niveau à 1 Km de Minka en allant vers Yaoundé ; construction des rails pour garage ; construction des navettes	Avis favorable au projet
MAKAK	Que faites-vous des traverses en bois ? Quelle est l'emprise du projet en zone urbaine et en zone rurale ? Critères pour lesquels les traverses bois sont remplacées ? Va-t-on	Les impacts du projet ; La délimitation des emprises ; le tracé de la ligne ferroviaire	Les traverses bois seront récupérées et acheminées les lieux de stockages spécialisés et seront pour autres usages ; l'emprise du projet est de 70 m ; les mesures d'atténuation sont fonction des impacts ; les mesures d'atténuations seront prises et consignées dans le PGES ; le tracé	Mettre en place *l'intercity* ; organiser des séances de sensibilisation des populations sur les impacts et les risques du projet	Construction d'un laboratoire d'analyse médicale pour des éventuelles victimes des activités du projet	Avis favorable au projet

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
	changer ou maintenir la ligne le tracé de la ligne ?		sera maintenu car il s'agit d'une réhabilitation			
ESEKA	Quelle est la durée du projet ? Y'aura-t-il circulation des trains lors des travaux ? S'agit '-il uniquement d'un rail ? Quelles seront les modalités de la mobilité des personnes et des biens. Les doléances relatives aux indemnisations seront-elles prises en compte ?	Sécurisation des passages à niveau ; Gestion des pollutions diverses liées au projet ; risque de pertes de biens ; Vibrations diverses liées au trafic ferroviaire ; Risques de conflits divers ; risques de perturbation du trafic ; Perturbation du transport des populations et des biens	En l'état actuel, on ne peut pas donner avec exactitude la durée des travaux ; le projet est encore dans la phase des études ; l'emprise est de 35 m de part et d'autre des rails ; Il s'agit de la réhabilitation de la ligne de transport ferroviaire entre Douala et Yaoundé ; un plan de transport ferroviaire sera mis en place lors des travaux pour assurer la continuité du trafic ; Saisir l'autorité administrative relativement aux indemnisations	Mettre en place un mécanisme de gestion des diverses pollutions ; Mettre en place un plan de circulation ferroviaire ; Enlever immédiatement les traverses bois par une entreprise spécialisée ;; Sensibiliser les populations lors des travaux ainsi que des horaires de passage des trains	Construire les passages à niveau supplémentaires pour faciliter la circulation dans certaines localités Payer effectivement les indemnisations Recruter en priorité les locaux Intensifier les campagnes de sensibilisation	Avis favorable au projet
MESSONDO	Y'aura-t-il des nouvelles dimensions pour les rails ? la durée du projet n'aura-t-elle pas d'impact sur les activités économiques des populations ? Quelle est la véritable emprise du projet à considérer	Emprise du projet qui est de 35 m de part et d'autre de la ligne de chemin de fer ; la gestion des impacts divers liés à la mise en œuvre du projet ; les mesures de compensation liées aux pertes des biens ; la gestion des risques divers du projet ; interdiction stricte d'utiliser les traverses bois comme bois de chauffe ; gestion	Les dimensions de la ligne ferroviaire ne changeront pas ; le trafic ne sera pas interrompu pendant les travaux ; toutes les personnes installées sur l'emprise seront recensées en vue de leur indemnisation éventuelle ;	Prise en compte des droits et intérêts de l'arrondissement dont une bonne partie est traversée par le chemin de fer ; recrutement de la main d'œuvre locale ; la sécurisation des passages à niveau ; mise en place d'un mécanisme de suivi du cahier de charges ; implication effective des populations riveraines dans la mise en œuvre du projet ; Agrandissement des rails dans le but de se conformer aux	Synergie d'action entre la mairie et CAMRAIL pour les différentes emprises ; Traiter systématiquement les déchets produits lors de la mise en œuvre du projet	Le projet vise le développement et l'amélioration du trafic ferroviiare. Avis favorable au projet sous réserve de la prise en compte de leurs droits à travers des mesures d'accompagnement.

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
		des diverses pollutions liées à la mise en œuvre du projet,		règles internationales. Renforcement des mesures sanitaires du projet.		
MAKONDO	Quelles sont les mesures prises pour lutter contre les IST, MST ? Comment prévoyez-vous résoudre les problèmes des buses bouchées ? Quelles sont les personnes ressources à qui s'adresser pour le recrutement de la main d'œuvre ?	Prolifération des maladies IST, MST…) ; Le recrutement de la main d'œuvre ; la traçabilité dans le recrutement de la main d'œuvre ; Les impacts du projet ; le début et la fin de la mise en œuvre du projet ; les retombés du projet	Nous appelons à la responsabilité commune et collective. Des campagnes de sensibilisation seront initiées à cet effet ; les buses défectueuses seront remplacées par des nouvelles pour assurer la circulation fluide des eaux ;	Impliquer les populations dans la mise en œuvre du projet ; recruter la main d'œuvre locale en priorité ; impliquer les organisations de la société civile dans la mise en œuvre du projet ;	Construire des passages à niveau pour faciliter la circulation dans certaines localités.	Les populations pensent que c'est un projet qui va améliorer le trafic ferroviaire, elles adhèrent au projet.
EDEA I	Nous sollicitons avoir les documents du projet ; A quand le démarrage des travaux ? Quelles sont les mesures prises pour garantir le recrutement de la main d'œuvre locale ? Est-ce que l'équipe aperçue sur le terrain travail pour le même projet ? Le tracé de la ligne sera-t-il dévié ?	Réduction des risques d'accidents ferroviaires ; Pertes des biens divers ; Modalités de gestion des impacts du projet ; Respect de l'emprise du chemin de fer ; Recrutement de la main d'œuvre locale ; Réhabilitation des vieilles gares non fonctionnelles ; Etroitesse de la ligne ferroviaire existante ;	La documentation liée au projet vous sera transmise dans les plus brefs délais ; Le projet est encore dans la phase des études, une fois ces études terminées les travaux pourront démarrer et le financement y relatif est en cours de recherche ; Le rail ne sera pas dévié les installations actuelles seront juste remplacées ; L'équipe aperçue sur le terrain n'est pas la même.	Respecter scrupuleusement les clauses du cahier des charges ; Mettre en place un mécanisme de gestion des différents conflits pouvant subvenir ; Agrandir la ligne de transport ferroviaire ; Respecter les mesures d'atténuation des impacts négatifs du projet. Renforcement du viaduc	Implication des populations riveraines dans la mise en œuvre du projet Recruter en priorité la main d'œuvre locale à compétences égales Accompagner les populations à travers la mise en œuvre des projets sociaux ;	Les populations accueillent favorablement le projet.

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
					Mettre en place une plateforme d'échange avec les populations.	
EDEA II	Va-t-on renouveler une seule voie ferrée ? S'agit-il du renouvellement de deux vois ferrée pour lequel nous avons une réunion ? Les chefs seront-ils impliqués dans le projet ? La voie ferrée et les passages à niveau seont-ils sécurisés ?	Réduction des accidents ferroviaires dans les localités de Malimba 1et 2 ; respect de l'emprise ferroviaire ; Mise à la disposition des populations riveraines des informations environnementales liées au projet ; Maitrise de tous les impacts du projet ; risques de perte des biens par des populations riveraines ; Pollutions diverses liées au projet ; recrutement de la main d'œuvre locale ; perturbation de la circulation lors des travaux ; Dangerosités des traverses bois qui seront remplacées	Le projet en cours vise la réhabilitation de la ligne ferroviaire actuelle et dont les financements sont en cours de recherche. L'emprise du projet est de 35 m de part et d'autre et dont les biens seront recensés ; il y'a d'autres projets de la ligne ferroviaire en cours au Cameroun et les études y relatives y sont pendantes ; les mesures de sécurisation seront prises lors de l'exécution des travaux par CMRAIL ;	Mettre en place des mécanismes de gestion des impacts négatifs liés à la mise en œuvre du projet ; Mettre en place une plateforme pour la gestion des risques potentiels ; Mettre place un système de gestion du trafic ; Sécuriser l'emprise ferroviaire ; Prioriser la main d'œuvre locale ; Agrandir la ligne ferroviaire en deux voies ; Aménager les passages à hauteur ; Retirer immédiatement les traverses bois après les travaux	Impliquer les chefs dans la mise en œuvre du projet et le recrutement de la main d'œuvre ; sécuriser la voie ferrée ; renouveller deux voies ; Aménager des voies de passage supérieur	Les papulations accueillent favorablement le projet.
LOGBADJECK	C'est quoi l'EIES sommaire ?	Le dimensionnement de la voie ferrée ; Les impacts liés au projet ;	L'EIES signifie Etude d'impact Environnemental et Social ; Les traverses bois seront récupérées puis gérées par des entreprises spécialisées qui vont les rendre non	Mettre à la disposition de leurs majestés les moyens nécessaires pour pouvoir accompagner le projet ; Initier	Aménager les points d'eau potable (forages) Rouvrir les gares dans les localités	Il s'agit d'un bon projet. Il est bien accueilli. Les droits et intérets des populations doivent

Localités	Questionnement des populations	Craintes/préoccupations	Réactions du Consultant/Promoteur/Autres participants	Suggestions /recommandations des participants	Doléances des populations	Avis des populations sur le projet
	Quand est-il du projet d'élargissement de la voie ? Que deviendront les TBC ? La voie actuelle sera-t-elle élargie ou gardera les mêmes dimensions ? En quoi ce projet sera-t-il utile ?	L'emprise du projet ; La destruction des lacs	toxiques avant tout autre usage ; Il s'agit d'un projet de réhabilitation qui consiste à remplacer les infrastructures devenues vétustes en de nouvelles infrastructures ; c'est un projet de développement très porteur qui rendra fluide le trafic et réduira le temps de transport et réduira les accidents.	les campagnes de sensibilisation ; Informer les chefs des villages du début effectif des travaux	où elles ont été fermées ;	être pris en compte lors des travaux.

Les images ci-dessous présentent quelques facettes des réunions de consultations publiques.

Source: GEST, 2021

Photo 43: Vues des attitudes des participants aux réunions de consultations publiques à: Efoulan (a), Ngoumou (b), Mom (c) et Minka (d)

Source: GEST, 2021

Photo 44: Vues des attitudes des participants aux réunions de consultations publiques à: Makak (e), Messondo (f), Makondo (g) et Edea 1 (h)

Source: GEST, 2021

Photo 45: Vues des attitudes des participants aux réunions de consultations publiques à: Eséka (i), Edea (j), Binguela (k) et Logbadjeck (l)

Source: GEST, 2021

Photo 46: Vues des salles de réunions de consultations publiques dans les localités d'Efoulan (a), Ngoumou (b), Minka (c) et Messondo (d)

Source: GEST, 2021

Photo 47: Vues des salles de réunions de consultations publiques dans les localités d'Edéa 1 (e), Edea 2 (f), Eseka (g) et Binguela (h)

Source: GEST, 2021

Photo 48: Vues des salles de réunions de consultations publiques dans les localités Makondo (i), Logbadjeck (j), Makak (k) et Mom (l)

Source: GEST, 2021

Photo 49: Photo de famille lors des consultations publiques dans les localités d'Efoulan (a), Ngoumou (b), Minka (c) et Messondo (d)

Source: GEST, 2021

Photo 50: Photo de famille de consultations publiques dans les localités de Makondo (e), Edea 2 (f), Eséka (g), Biguela (h).

Source: GEST, 2021

Photo 51: Photo de famille dans les localités de Edéa (i), Makak (j), Mom (k) et Logbadjeck (l)

6.3. Consultations des autres parties prenantes du projet

Certaines parties prenantes en plus de leurs participations aux réunions de consultations publiques ont été individuellement approchées afin de recueillir leur avis, préoccupation/craintes et suggestions pour une meilleure intégration du projet dans son environnement d'accueil. La synthèse de leurs contributions est présentée dans un tableau ci-dessous.

Tableau 81: *Récapitulatif des avis, craintes et recommandations/suggestions des personnes consultées*

Personnes consultées	Avis	Craintes	Recommandations/suggestions
DD MINEPDED	Le projet est d'une importance notoire (SM). Il va améliorer le trafic ferroviaire en réduisant les risques d'accident (MA).	Conflits fonciers entre la société CAMRAIL et les riverains sur l'emprise du chemin de fer (MA); la gestion des déchets relatifs aux travaux de renouvellement de la ligne ferroviaire ; la traçabilité des déchets produits (NK)	Elaborer et communiquer au MINEPDED le plan de gestion des déchets (MA); lui soumettre les rapports sur la mise en œuvre du PGES ; Obtenir un manifeste de traçabilité des déchets (traverses bois) enlevés le long du chemin de fer auprès de la délégation départementale du MINEPDED (NK); Etablir une cohabitation harmonieuse et sécuritaire avec les riverains (MA) ; Sensibiliser régulièrement les riverains sur les risques sécuritaires et environnementaux du projet (SM) ; Ouvrir autant que possible les passages à niveau dans des villages traversés par le chemin de fer ;
DD MINEE	Le projet de renouvellement de la ligne de transport ferroviaire entre Douala et Yaoundé est un projet louable, intégrateur dans la zone CEMAC en général et au Cameroun en particulier (SM). Il permet de réduire la distance ferroviaire, le brassage des populations (culture, échanges divers, vivre ensemble (MF).	Les préoccupations se situent au niveau du déversement des déchets liquides (eaux domestiques usées, eaux de lavage des engins), du déversement des huiles et la production des déchets dangereux (déchets chimiques et toxiques), les risques d'incendie sur les habitations, les nuisances sonores générées par les engins lors des travaux et lors de la phase d'exploitation du projet (MF) ; chevauchement du projet avec d'autres projets (SM) ; le non-respect des normes en matière de construction ferroviaire, la perturbation des autres réseaux (MA)	Assurer la sécurité des piétons et même des véhicules sur les différents passages à niveau afin d'éviter tout incident et tout accident en insistant sur les panneaux de signalisation (MF) ; Prendre des mesures pour lutter contre la pollution des eaux par les déchets des chantiers (MA) ; Prendre des mesures compensatoires en mettant en place des forages ou des adductions d'eau (MA).
DDMINMIDT	C'est un projet de développement d'une grande importance socioéconomique d'une part et d'autre part, contribuera à l'amélioration des conditions de transport des personnes et des biens	Le risque d'accidents et d'incidents auxquels sont exposées les populations riveraines et les employés (SM); La destruction de l'environnement ; Les accidents pendant les travaux (SM); la prolifération des maladies sexuellement transmissibles (IST/VIH SIDA), l'exposition au Covid 19 ; l'expropriation des populations riveraines de leurs biens (SM).	Sensibiliser au préalable les populations riveraines aux différents risques auxquels elles peuvent être exposées ; Veiller au port obligatoire des EPI par des employés ; Se conformer à la règlementation en matière d'exploitation, de transport et d'utilisation des produits de carrière à utiliser dans les travaux de réhabilitation de la ligne ferroviaire ; Respecter les mesures barrières pour la Covid 19 (SM); prendre en compte les préoccupations des populations riveraines (SM) ; Que les nouvelles installations soient conformes à la norme régissant le secteur ferroviaire (SM) ; utilisation des matériaux locaux ; assurer la maintenance des nouvelles installations

DD MINTP	C'est un bon projet qui va améliorer la circulation ferroviaire (SM)	La vétusté des installations et des trains La perturbation des riverains et du trafic pendant les travaux (MF) ; les nuisances sonores (SM)	Le respect des normes techniques en matière de construction des ouvrages d'art ; la mise en place des systèmes de résolution des plaintes relatives aux installations (SM) ; sécuriser l'emprise des travaux et les passages à niveaux (MF) ;
DD. MINDCAF	Le projet est bon car il participe à la facilitation d'une approche de sécurité des voyageurs et des usagers de la voie ferrée (MA).	Les accidents de circulation; L'insécurité qui règne le long de la ligne ferroviaire ; l'indemnisation des biens situés dans l'emprise du projet(MA)	Nécessité d'une concertation entre le MINCAF et CAMRAIL pour une meilleure jouissance du domaine public ferroviaire(MA) ;
DD MINFOF	Bonne initiative qui permettra de rénover la voie ferrée et éventuellement faciliter les déplacements des populations et des biens (MF)	Destruction du couvert forestier et de la faune (MA) ; Les craintes susceptibles d'être constatées sont d'ordre environnemental par la destruction du couvert végétal et de la faune(MF)	Implication des populations riveraines ; (MA) Reboiser le long de l'itinéraire de la ligne ferroviaire (MA); prévoir les éclairages le long de la ligne ferroviaire ; identifier les zones à forte urbanisation et les éloigner de la voie ferrée par soucis de salubrité ; sensibiliser les employés sur la protection de la faune et de la flore (MF)
DD MINTSS	Projet d'une grande importance qui pourra diminuer le taux de chômage par le recrutement d'une importante main d'œuvre locale (SM)	Non-respect des exigences sociales (MF) Non-respect des exigences sociales légales, règlementaires et conventionnelles en matière des conditions de travail, de salaires, de la santé, de la sécurité et de l'hygiène sur les lieux de travail (SM)	Etablir des contrats de travail aux employés (MF) ; Veiller à la santé et à la sécurité des travailleurs (MF) ; Respecter les règles fixées par le code de travail du Cameroun, la convention de l'entreprise CAMRAIL ou les accords d'établissement (SM) ; Respecter après établissement le règlement intérieur ; faire des visites systématiques ; Mettre en place une stratégie de prévention des cas de maladies professionnelles résultant de l'exposition à la créosote (SM).
DD.MINT	Le projet est d'une importance capitale car il va réduire les coûts de transport et décongestionner les axes (SM)	Les craintes sont relatives aux risques d'accident et les impacts environnementaux et sociaux qui pourront subvenir lors de la mise en œuvre et l'exploitation du projet, (SM) le déplacement et le traitement des traverses bois traitées au préalable par la créosote (NK).	Il est recommandé la prise en compte des doléances des populations riveraines dans le plan de gestion environnemental et social(SM)

DD.MINHDU	Le projet est accueilli favorablement car il contribuera à améliorer les conditions de transport des biens et des personnes (MA)	La non prise en compte des normes en matière de construction des lignes ferroviaires (MF) ; Les accidents éventuels pouvant subvenir lors des travaux ou à cause de la méconnaissance des dispositifs sécuritaires mis en place pour la protection des riverains ; les nuisances sonores lors des travaux et les passages des trains (MA)	Procéder aux réunions de sensibilisation des populations sur l'usage des différentes installations et les risques d'accidents avant et pendant le projet ; Baliser convenablement les installations et les zones de travaux ; procéder au recrutement de la main d'œuvre locale pour les travaux à HIMO ; Sécuriser l'emprise de la voie ferrée (MA). fournir des plans de travaux et de l'itinéraire dans le l'objectif de synchroniser aux documents de planification existants et ceux en cours d'élaboration (PDU, PSU, POS, PS) (MF) ; prise en compte des prescriptions des EIES relatives à la limitation des nuisances sonores et olfactives, la destruction des biens, espèces et équipements domestiques (réseaux électriques, eaux et routes) (MF).
Maires	Le projet est la bienvenue dans l'ensemble des arrondissements qu'il traverse car générateur d'emplois et promoteur de la sécurité le long des rails souvent lieux d'opération des voleurs (Messondo, Ngoumou°.	Les impacts du projet sur l'environnement; La crainte majeure demeure celle d'une non collaboration entre la société CAMRAIL et les autorités municipales et administratives (Ngoumou)	Sensibiliser les populations riveraines, introduction d'un train navette (Ngoumou) ; Les suggestions sont entre autre : l'implication des maires dans le projet et la création d'une synergie d'action entre la société CAMRAIL et les maires des différentes communes traversées par le projet ; le recasement des populations qui occupent les emprises ferroviaires (Messondo)
Sous-préfets	Avis très favorable pour le projet qui doit en principe améliorer la qualité de la voie ferrée (Messondo, Eseka) ; très belle initiative (Makak)	La destruction des biens (Makak) ; Les craintes sont relatives aux impacts négatifs que pourra générer le projet (Messondo)	Informer suffisamment les populations sur les conséquences positives et négatives d'un tel projet en multipliant les rencontres et les sensibilisations de proximité (Messondo) ; les employés en charge de l'exécution dudit projet doivent respecter les us et coutumes des populations riveraines ; le dégagement de l'emprise de la ligne ferroviaire et la sécurisation des passages à niveau (Eseka)

SM : Sanaga Maritime
MF : Mfoundi
NK: Nyong Kellé
MA: Mefou et Akono

DD MINEE MEFOU ET AKONO

Adjoint au Maire Edéa 2

DD MINMIDT NYONG EKELLE

DD MINTP MEFOU ET AKONO

Adjoint au Maire Eseka

DD MINHDU MEFOU AKONO

Source: GEST, 2021

Photo 52: Illustration des échanges avec des responsables des administrations sectorielles concernées

7 ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

7.1. Phases du projet

Les activités liées au projet sont scindées selon les phases suivantes :

- Conception
- Préparation,
- Travaux/réhabilitation,
- Exploitation des ouvrages,
- Fermeture ou le démantèlement des ouvrages.

7.2. Activités sources d'impacts

Les activités sources d'impacts se définissent comme l'ensemble des activités et équipements susceptibles d'occasionner des impacts par phase. Ils sont consignés dans le tableau ci-après.

Tableau 82: Activités sources d'impacts du projet

Phases	Sources d'impacts
Conception	La conception correspond aux activités d'études en cours. Sur le terrain, il s'agira essentiellement pour les équipes techniques d'effectuer les relevés topographiques et les sondages géologiques. Pour les équipes d'experts pluridisciplinaires, il s'agit d'effectuer des inventaires et relevés de terrain et des enquêtes auprès des riverains du projet. Elle aboutit à la livraison des rapports de l'APD, l'EIES, les spécifications techniques et environnementales et sociales et l'élaboration du Plan d'action et de ré-installation.
Préparatoire	Installation de chantier et base chantier y compris amenée du matériel, nettoyage des emprises (accès, déviations, emprises des travaux, emprunts, carrières, etc…), recrutement de la main d'œuvre temporaire et déplacement de la main d'œuvre qualifiée, débroussaillement, Nivellement des plateformes , dégagement de l'emprise, afflux des demandeurs d'emplois, dessouchage des racines d'arbres (reliques), décapage de terre végétale
Exécution des travaux	Ouverture et exploitation des carrières et des emprunts ; Ouvertures des voies d'accès aux chantiers des travaux Terrassement (déblai et remblai) Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier Réalisation des ouvrages d'assainissement Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles ; Réalisation de la fondation (Coffrage, ferraillage, Coulage) ; Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares Mise en dépôt des matériaux Enlèvement des traverses bois Enlèvement et remplacement du ballast Bourrage mécanique, Nivellement et le reprofilage Distribution des traverses Remplacement du rail Soudage des rails Montage des autres structures métalliques Pose de signaux Construction de passages à niveau Pose des installations électriques (câbles souterrains ou aériens et leur interconnexion) Transport des matériaux Utilisation des carburants et lubrifiants Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins

Phases	Sources d'impacts
	Transport et circulation liés aux activités du projet Présence de la main d'œuvre ; Circulation de la machinerie Payement des ouvriers et autres employés Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages
Exploitation	Présence et exploitation de l'ouvrage Travaux d'entretien courant et périodique des engins et des ouvrages Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par la présence de l'ouvrage, Exploitation /Circulation des trains Transport des personnes et des biens Exploitation des commerces autour des gares et arrêts Travaux d'entretien du dispositif de protection de l'environnement : panneaux designalisation, caniveaux, fossés, exutoires, reboisement, dispositifs anti-érosif, Incivisme de certaines populations
Fermeture des chantiers ou désaffectation	Repli du matériel et du Repli du chantier Démobilisation de la main d'œuvre Cessation des activités du trafic Désaffectation des sites et des ouvrages Remise en état des sites d'emprunts

7.3. Récepteurs d'impacts

Les récepteurs d'impacts (ou composantes du milieu) susceptibles d'être affectés par le projet correspondent aux éléments sensibles de la zone d'étude, c'est-à-dire ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les activités (ou sources d'impacts) liées au projet :

- Milieu biologique : végétation, faune
- Milieu physique : air, climat, sol, eaux de surface, eaux souterraines, et paysage ;
- Milieu humain : Ambiance sonore et olfactive, santé et sécurité, emploi, agriculture et élevage, communication et transport, infrastructures et patrimoine culturel, patrimoine routier, conflitset VBG/EAS/HS/VCE.

7.4. Identification des impacts potentiels

L'identification des impacts se fait par confrontation des composantes du milieu récepteur (la cible) aux éléments de chaque phase du projet (la cause). Pour chacune des interrelations entre les activités du projet et les composantes pertinentes du milieu, il s'agit d'identifier tous les impacts probables. Cette évaluation est basée sur :

- Les investigations menées par le Consultant auprès des institutions et des personnes ressources liées à la zone du projet,
- Les relevés de terrain par les équipes d'experts du Consultant,
- Les enquêtes de terrain auprès des populations par les équipes d'experts du Consultant,
- L'expérience du Consultant basée sur le suivi de plusieurs chantiers de type linéaire au Cameroun et dans d'autres pays.

7.4.1. Matrices d'interrelations, d'identification, de caractérisation etd'évaluation des impacts

Les matrices d'interrelations des activités avec les composantes de l'environnement et d'identification, de caractérisation et d'évaluation des impacts sont présentées respectivement par les deux tableaux suivants.

Tableau 83: Matrice d'interrelations des activités avec les composantes de l'environnement

Composantes de l'environnement / Phases du projet et activites sources d'impact	Milieu physique							Milieu bio			Milieu humain																
	Air	Climat	Paysage	Bruits/vibrations	Sol	Eaux de surface	Eaux souterraines	Végétation	Faune terrestre	Faune aquatique	Agriculture	Exploitation forestière	Emplois	Revenus économiques	Transport et communication	Groupes vulnérables+pygmées	Braconnage	Trésorerie de l'Etat	Patrimoine culturel et archéologique	Biens	Accidents de circulation et de travail	Santé, sécurité des populations et des travailleurs	Conflits/frutrations	Patrimoine routier	Qualité de vie	Infrastructures sociales
PHASE DE CONCEPTION																											
Etude diverses bureaux et terrain	x				x								x	x				x									
PHASE PREPARATOIRE																											
Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x			
Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x			
Recrutement de la main d'œuvre temporaire et qualifiéeet des sous-traitants											x		x			x		x				x	x		x	x	
Débroussaillement, nivellement des plateformes	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x			
Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					x	x		x	x		x		
Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					x	x		x	x		x		
Dédouanement des structures métalliques																		x									
Transport des structures métalliques et autres matériaux de construction	x	x		x										x	x			x			x	x		x			
Circulation des engins	x	x		x	x											x	x				x	x		x			
Acquisition des matériaux de carrières														x				x					x				
Identification et recensement des biens à détruire																			x	x			x			x	
Paiement des indemnisations														x				x					x			x	
Délimitation des emprises des ouvrages d'art et des accès			x																								
Gestion des déchets	x		x		x	x	x			x	x		x									x	x		x		

Composantes de l'environnement / Phases du projet et activites sources d'impact	Milieu physique							Milieu bio			Milieu humain																
	Air	Climat	Paysage	Bruits/vibrations	Sol	Eaux de surface	Eaux souterraines	Végétation	Faune terrestre	Faune aquatique	Agriculture	Exploitation forestière	Emplois	Revenus économiques	Transport et communication	Groupes vulnérables+pygmées	Braconnage	Trésorerie de l'Etat	Patrimoine culturel et archéologique	Biens	Accidents de circulation et de travail	Santé, sécurité des populations et des travailleurs	Conflits/frutrations	Patrimoine routier	Qualité de vie	Infrastructures sociales
PHASE DE TRAVAUX/REHABILITATION																											
Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x		
Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x					x	x	x	x	x	x		
Montage et mise en place des structures métalliques	x		x	x	x								x								x	x				
Transport du personnel	x	x		x									x	x	x			x			x	x	x	x	x	
Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier	x	x			x	x	x		x	x	x			x	x			x	x		x	x	x	x		
Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	
Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x					x	x	x	x	x	x	x	
Mise en dépôt des matériaux	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x					x	x	x	x	x	x	
Enlèvement et gestion des traverses bois	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x					x	x	x	x	x	x	x
Enlèvement et remplacement du ballast	x	x		x	x				x	x			x	x	x						x	x		x	x	
Bourrage mécanique	x	x		x	x									x	x						x	x				
Distribution des traverses	x	x		x	x				x	x				x	x						x	x		x	x	
Remplacement du rail	x	x	x	x	x								x	x	x						x	x		x	x	
Soudage des rails	x	x							x				x	x	x						x	x				

	Milieu physique							Milieu bio			Milieu humain																
	Air	Climat	Paysage	Bruits/vibrations	Sol	Eaux de surface	Eaux souterraines	Végétation	Faune terrestre	Faune aquatique	Agriculture	Exploitation forestière	Emplois	Revenus économiques	Transport et communication	Groupes vulnérables+pygmées	Braconnage	Trésorerie de l'Etat	Patrimoine culturel et archéologique	Biens	Accidents de circulation et de travail	Santé, sécurité des populations et des travailleurs	Conflits/frutrations	Patrimoine routier	Qualité de vie	Infrastructures sociales
Pose de signaux			x	x										x											x	
Construction de passages à niveau	x	x	x		x	x	x		x	x				x	x						x	x		x	x	
Pose des installations électriques (câbles souterrains ou aériens et leur interconnexion)	x	x	x		x	x	x		x	x			x	x	x						x	x		x	x	
Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins	x	x	x		x	x	x		x	x				x	x						x	x		x	x	
Transport et circulation machinerie diverses liés aux activités du projet	x	x		x	x	x	x		x	x			x	x	x						x	x		x	x	
Création d'emplois et présence de la main d'œuvre													x	x	x	x					x	x		x	x	x
Payement des ouvriers et autres employés														x		x									x	x
Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages	x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x							x			x	
Gestion des déchets	x		x		x	x	x			x	x		x									x	x		x	

Composantes de l'environnement / Phases du projet et activites sources d'impact	Milieu physique							Milieu bio			Milieu humain															
	Air	Climat	Paysage	Bruits/vibrations	Sol	Eaux de surface	Eaux souterraines	Végétation	Faune terrestre	Faune aquatique	Agriculture	Exploitation forestière	Emplois	Revenus économiques	Transport et communication	Groupes vulnérables+pygmées	Braconnage	Trésorerie de l'Etat	Patrimoine culturel et archéologique	Biens	Accidents de circulation et de travail	Santé, sécurité des populations et des travailleurs	Conflits/frutrations	Patrimoine routier	Qualité de vie	Infrastructures sociales
EXPLOITATION																										
Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Travaux d'entretien courant et périodiquedes ouvrages	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Travaux d'entretien du dispositif de protection de l'environnement : panneaux de signalisation, caniveaux, exutoires, reboisement, dispositifs anti-érosif	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Incivisme de certaines populations														x	x		x				x	x	x		x	x
Payement des frais de transport des personnes et des biens													x	x				x		x			x	x	x	x
Gestion des déchets	x		x		x	x	x			x	x		x									x	x		x	
FERMETURE/DEMENTELEMENT																										
Création d'emplois et présence de la main d'œuvre													x	x		x		x		x			x	x	x	x
Repli de chantier et du matériel	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x		x
Démobilisation de la main d'œuvre permanente													x	x		x		x		x			x	x	x	x
Remise en état des sites et désaffectation des sites et des ouvrages	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
Cessation des activités du trafic	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Pour mieux cerner l'importance et la probabilité d'apparition d'un impact ainsi que sa spécificité, le tableau ci-dessous récapitule la caractérisation et l'évaluation des impacts du projet

Tableau 84:Matrice de caractérisation et d'évaluation des impacts du projet

Composantes du milieu		Activités sources d'impacts	Impact	Numéros	phases	Paramètres de caractérisation								Evaluation			
						Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE	Air	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	Pollution de l'air par les gaz et les poussières	1	P/C/E/De	-	D	f	L	Ct	Cer	Rev	Cu	HV	**Mi**	**Mo**	**Mi**
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)															
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes															
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale															
		Transport des structures métalliques et autres matériaux de construction															
		Trafic des trains sur la voie ferrée rehabilitée															
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes															
		Travaux de construction et d'entretien de la voie ferrée et des ouvrages															
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux															
	Climat	Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale	Contribution aux changements climatiques	2	P/C/E/De	-	D	f	R	Ct	Cer	Rev	Cu	HV	**MI**	**Mo**	**Mi**
		Transport des structures métalliques et autres matériaux de construction															
		Circulation des engins															
		Délimitation des emprises des ouvrages d'art et des accès															
		Transport du personnel															
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux															
		Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier															
		Mise en dépôt des matériaux															
		Enlèvement et gestion des traverses bois															
		Enlèvement et remplacement du ballast															
		Bourrage mécanique															
		Distribution des traverses															
		Remplacement du rail															
		Soudage des rails															
		Construction de passages à niveau															
		Pose des installations électriques (câbles souterrains ou aériens et leur interconnexion)															
		Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins															
		Transport et circulation de machinerie diverses liés aux activités du projet															
		Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages															
MILIEU	Paysage	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	Délabrement/défiguration du paysage	4	C/De	-	D	My	R	Lt	Cer	Rev	Ncu	HV	**Ma**	**Ma**	**NA**
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)															

		Abattage, dessouchage, décapage de terre végétale, débroussaillement, etc…																	
		Délimitation des emprises des ouvrages d'art et des accès																	
		Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)																	
		Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins Mise en dépôt des matériaux Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier																	
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)																	
		Montage et mise en place des structures métalliques																	
		Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles																	
		Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares																	
		Remplacement du rail																	
		Pose de signaux																	
		Construction de passages à niveau																	
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux																	
		Pose des installations électriques (câbles souterrains ou aériens et leur interconnexion)																	
		Présence physique de la ligne renouvellée, des installations dans les gares, des ouvrages d'art et des accès	Embellissement du paysage	4	C/E	+	D	My	R	Lt	Cer	Rev	Ncu	HV	**Ma**	**Ma**	**NA**
	Environnement acoustique et vibratoire	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	Nuisances sonores et vibratoires	5	P/C/E/De	-	D	f	R	Ct	Cer	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Mo**	**Mi**
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)															
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes															
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux															
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale															
		Délimitation des emprises des ouvrages d'art et des accès															
		Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)															
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)															
		Montage et mise en place des structures métalliques															
		Transport du personnel															
		Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier															
		Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares															
		Mise en dépôt des matériaux															
		Remplacement du rail															
		Transport et circulation machinerie diverses liés aux activités du projet															
		Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages															
		Circulation des trains															
MILIEU PHYSIQUE	Sol	Etude diverses bureaux et terrain	Pollution, encombrement et érosion du sol	6 ;7	P/C/F	-	D	f	L	Ct	Pro	Rev	Ncu	HV	**Mo**	**Mi**	**NS**
		Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel															
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc															
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes															

		Circulation des engins																
		Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)																
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux																
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)																
		Montage et mise en place des structures métalliques																
		Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier																
		Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles																
		Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares																
		Mise en dépôt des matériaux																
		Enlèvement et gestion des traverses bois																
		Enlèvement et remplacement du ballast																
		Bourrage mécanique																
		Distribution des traverses																
		Construction de passages à niveau																
		Pose des installations électriques (câbles souterrains ou aériens et leur interconnexion)																
		Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins																
		Transport et circulation machinerie diverses liés aux activités du projet																
		Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité																
		Travaux d'entretien courant et périodique des ouvrages																
		Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage																
		Travaux d'entretien du dispositif de protection de l'environnement : panneaux de signalisation, caniveaux, exutoires, reboisement, dispositifs anti-érosif																
		Gestion des déchets																
		Repli de chantier et du matériel																
MILIEU PHYSIQUE	Eaux de surface et souterraine	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	Pollution des eaux de surface, encombrement de leur lit	8	P/C/De	-	D	My	L	Ct	Cer	Rev	Ncu	HV	**Mo**	**Mo**	**NS**	
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)																
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes																
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale																
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux																
		Gestion des déchets																
		Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)																
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)																
		Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier																
		Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles	Pollution des eaux souterraines	9	P/C/De	-	D	My	L	Ct	Cer	Rev	Ncu	HV	**Mo**	**Mo**	**NS**	
		Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares																
		Mise en dépôt des matériaux																
		Enlèvement et gestion des traverses bois																

		Enlèvement et remplacement du ballast																	
		Bourrage mécanique																	
		Distribution des traverses																	
		Construction de passages à niveau																	
		Pose des installations électriques (câbles souterrains ou aériens et leur interconnexion)																	
		Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins																	
		Transport et circulation machinerie diverses liés aux activités du projet																	
		Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages																	
		Gestion des déchets																	
MILIEU BIOLOGIQUE	Végétation	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	Perte du couvert végétal	10	P/C/E/De	-	D	f	P	Ct	Cer	Rev	Ncu	HV	**Mo**	**Mo**	**Mi**		
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)																	
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes																	
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale																	
		Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)																	
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux																	
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)																	
		Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier																	
		Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles																	
		Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares																	
		Mise en dépôt des matériaux																	
		Enlèvement et gestion des traverses bois																	
		Travaux d'entretien courant et périodiquedes ouvrages																	
		Gestion des déchets																	
		Repli de chantier et du matériel Travaux d'entretien du dispositif de protection de l'environnement : panneaux de signalisation, caniveaux, exutoires, reboisement, dispositifs anti-érosif																	
		Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages	Recolonisation de la couverture végétale	9	C/E/De	+	D	f	L	Ct	Cer	Rev	Cu	HV	**Mi**	**Mo**	**Mi**		
		Remise en état des sites																	
	Faune terrestre	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel	Risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage	10	P/C /E	-	I	f	R	Lt	Pro	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**		
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)																	
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes																	
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale																	
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux																	
		Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai) Gestion des déchets																	

MILIEU BIOLOGIQUE	Faune terrestre	Mise en dépôt des matériaux	Risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage	11	P/C /E	-	I	f	R	Lt	Pro	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**
		Distribution des traverses															
		Travaux d'entretien courant et périodiquedes ouvrages															
		Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage															
		Travaux d'entretien du dispositif de protection de l'environnement : panneaux de signalisation, caniveaux, exutoires, reboisement, dispositifs anti-érosif															
		Repli de chantier et du matériel															
		Soudage des rails															
		Repli de chantier et du matériel															
		Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité															
	Faune aquatique	Construction ou réhabilitation des bâtiments dans certaines gares	Risque de destruction de la faune aquatique	12	P/C /E	-	I	f	R	Lt	Pro	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)															
		Approvisionnement en eau, carburant et lubrifiant du chantier															
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux															
		Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles															
		Transport et circulation machinerie diverses liés aux activités du projet															
		Enlèvement et gestion des traverses bois															
		Construction de passages à niveau															
		Pose des installations électriques (câbles souterrains et leur interconnexion)															
		Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins															
		Reboisement/engazonnement des abords de la voie sur les traversées des villages															
		Remise en état des sites et désaffectation des sites et des ouvrages															
		Cessation des activités du trafic															

Composantes du milieu		Activités sources d'impacts	Impact	Numéros	phases	Paramètres de caractérisation								Evaluation			
						Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
MILIEU SOCIOECONOMIQUE	Emplois	Etude diverses bureaux et terrain	Créationd'emplois avec conséquence pression sur les infrastructures sociales et exasherbation des VBG/EAS/HS/VCE	12	P/C/E/De	+	D	F	R	Lt	Cer	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**NA**
		Recrutement de la main d'œuvre temporaire et qualifiée et des sous-traitants															
		Afflux des demandeurs d'emplois															
		Paiement des indemnisations															
		Création d'emplois et présence de la main d'œuvre															
		Payement des ouvriers et autres employés															
		Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité															
		Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage															
	Activités économiques et revenus	Afflux des demandeurs d'emplois	Développement des activités économiques et augmentation de revenus avec conséquence pression sur les infrastructures sociales et exasherbation des VBG/EAS/HS/VCE	13	P/C/E/F/De	+	I	My	R	Lt	Cer	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**NA**
		Paiement des indemnisations															
		Opportunités d'affaires, création d'emplois et présence de la main d'œuvre															
		Payement des ouvriers et autres employés															
		Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité															
		Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage															
		Afflux des demandeurs d'emplois															
	Biens matériel	Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale	Risque de destruction/perte des biens (cultures, habitations…)	15	P/C	-	D	f	P	Ct	Cer	Rev	Ncu	HV	**Mi**	**Mi**	**NS**
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux															
		Circulation des engins															
		Délimitation des emprises des ouvrages d'art et des accès															
		Mise en dépôt des matériaux															
		Installation générale des chantiers															
		Repli de chantier et du matériel															
		Acquisition des matériaux de carrières															
		Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel															
		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)															
		Débroussaillement, Nivellement des plateformes															
	Transport et communication	Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité	Facilitation du flux des personnes et des biens et décongestion la RN3	15	E	+	D	F	R	Lt	Cer	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**NA**
		Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage															

Composantes du milieu		Activités sources d'impacts	Impact	Numéros	phases	Paramètres de caractérisation								Evaluation			
						Nature	Interaction	Intensité	Portée	Durée	Occurrence	Réversibilité	Cumulativité	Valeur	Importance absolue	Importance relative	Importance impact résiduel
MILIEU SOCIOECONOMIQUE	Santé / sécurité des populations et des travailleurs	Recrutement de la main d'œuvre temporaire et qualifiée et des sous-traitants	Risques Violences Basées sur le Genre (VBG) et de Violences Contre les Enfants (VCE)	25	P/C/E/De	-	I	f	R	Lt	Pro	Irr	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**
		Présence de la main d'œuvre															
		Payement des ouvriers et autres employés															
		Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité															
		Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage															
		Gestion des déchets	Risque d'atteinte à la santé des employés, des populations riveraines	19	C/E/De	-	I	f	R	Lt	Pro	Irr	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**
		Vidange, entretien et lavage des véhicules et engins															
		Soudage des rails	Risques d'accidents de travail	18	P/C/E/De	-	D	f	P	Ct	Pro	Irr	Ncu	HV	**Mo**	**Mo**	**Mi**
		Installation générale des chantiers															
		Acquisition des matériaux de carrières															
		Enlèvement et gestion des traverses bois															
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale															
		Circulation des engins															
		Installation générale des chantiers,.	Risque des accidents de circulation	17	P/C/E/D	-	D	f	R	Lt	Pro	Irr	Cum	HV	Ma	Mo	Mo
		transport des structures métalliques,															
		des matériaux et circulation des engins,															
		dégagement des emprises des travaux, des accès et des déviations,															
		terrassements des sites des travaux des accès et des déviations,															
		aménagement des accès,															
		transport du personnel,															
		présence des travaux et des accès,															
		démontage et transport des rails															
		Approvisionnement de vehicules et engins, stockage des carburants et fonctionnement de la base technique	Risques d'incendie et d'explosion	20													
	Patrimoine culturel	Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai)	Risque de profanation des tombes et d'atteinte aux sites sacrés et archéologiques	22	P/C	-	D	f	L	Ct	Pro	Rev	Ncu	HV	**Mi**	**Mi**	**NS**
		Ouverture des voies d'accès au chantier des travaux															
		Construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage)															
		Abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale															
		Mise en dépôt des matériaux															

		Nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…)																
	Patrimoine routier	Amenée et repli du matériel Acquisition des matériaux de carrières et mise en dépôt des matériaux Mise en dépôt des matériaux Circulation des engins et machines lourdes	Risque d'altération / destruction du patrimoine routier	23	E	-	I	f	R	Lt	Pro	Rev	Ncu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**
MILIEU SOCIOECONOMIQUE	Sécurité sociale/ Stabilité sociale	Délimitation des emprises Identification et recensement des biens à détruire Paiement des indemnisations Recrutement de la main d'œuvre temporaire et qualifiée et des sous-traitants Dégagement des emprises Acquisition des matériaux de carrières	Risque de développement des conflits	24	P/C/F/De	-	I	f	L	Ct	Pro	Rev	Ncu	HV	**Mi**	**Mi**	**NS**
		Installation général du chantier Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage	Risques d'augmentation du vol et de la criminalité	21	P/C/E	-	I	f	R	Lt	Pro	Rev	Cu	HV	**Ma**	**Ma**	**Mi**
		Recrutement de la main d'œuvre Payement des ouvriers et autres employés Présence de la main d'œuvre Communication sans respect des handicaps Non application des tarifs préferentiels des voyages Amenagement des infrastructures du projet sans respect des clauses ergonométriques	Risque de Marginalisation des personnes vulnérables et particulièrement des pygmées	26	P/C/E/F	-	I	I	R	Lt	L	Rev	Cu	V	Mi	Mi	NS

Légende :

Nature	Phase	Interaction	Durée	Portée	Intensité	Occurrence	Réversibilité	Importance absolue	valeur	cumulativité
– (négatif) **+ (**positif)	**P** (préparatoire) **C** (construction) **F** (fermeture) **E** (exploitation) **De** (démentellement)	**D** (direct) **I** (indirect)	**Ct** (court terme) **Mt** (moyenne terme) < 1an **Lt** (longue terme) > 1 an	**P** (ponctuelle) **L** (locale) **R** (régionale)	**F** (forte) **My** (moyenne) **f** (faible)	**Pro** (probable) **Cer** (certaine)	**Rev.** (Réversible) **Irr.** (Irréversible)	**Ma** (majeure) **Mo** (moyenne) **Mi** (mineure) **NS** (non significatif) **NA** (non applicable)	**HV** : hautement valorisé **V :** valorisé	**Cu :** cumulatif **Ncu** : pas cumulatif

7.4.2. DESCRIPTION ET EVALUATION DES IMPACTS

7.4.2.1. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

7.4.2.1.1. Fiche d'impact environnemental N°1: Pollution de l'air par les gaz et les poussières

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
DÉSIGNATION DE L'IMPACT	**POLLUTION DE L'AIR PAR LES GAZ ET LES POUSSIÈRES**
Localisation	Au niveau des bases du chantier, des sites d'emprunt, de dépôt, et des carrières éventuelles, des sites des travaux et des gares.
Activités sources d'impact	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel, nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…), débroussaillement, nivellement des plateformes, abattage, dessouchage, décapage de terre végétale, transport des structures métalliques et autres matériaux de construction, travaux de construction (déballastage, enlèvement des traverses bois, démantèlement et réinstallation des rails, etc…), trafic des trains sur la voie ferroviaire renouvellée, fonctionnement des engins à moteur (huiles, essence, gasoil), préparation du bétion, manutention (transport, déplacement et pose) de matériaux tels que le sable, les concassés de granite et les terres de déblai et de remblai, travaux d'entretien pour une mise à niveau des rails.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Pendant les phases de préparation, construction, d'exploitation et de démolition des ouvrages, les activités ci-dessus pourront altérer la qualité de l'air ambiant du fait des gaz ou des poussières qu'elles génèrent. En effet, les gaz d'échappement et les poussières contiennent des quantités importantes de dioxyde de carbone (CO_2), oxydes de soufre (SO_X), de monoxyde de carbone (CO) et oxydes d'Azote (NO_X) qui sont rejetées dans l'atmosphère sous forme de gaz à effet de serre pouvant contribuer au changement climatique avec pour corrolaire la destruction des écosystèmes et à la dégradation de la qualité de l'air. Ces gaz et poussières sont susceptibles de porter atteinte à la santé des populations riveraines et des ouvriers par inhalation, lors de l'exécution du projet et de son exploitation. Ces poussières peuvent en effet rester en suspension dans l'air et générer des maladies telles que la toux ou la grippe, les bronchites ou accentuer des maladies chroniques telles que la pneumonie et l'asthme. En outre, le dépôt des poussières sur les feuilles des plantes entrainera la diminution de la photosynthèse en saison sèche, ce qui pourrait avoir des effets négatifs sur leurs rendements. Les conditions climatiques favorables (précipitation ou hygrométrie élevée), contribuent à la diminution des sources d'empoussièrement. Par contre les émissions de poussière dans l'air sont susceptibles d'être élevées lorsque les travaux sont réalisés en saison sèche.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X				X			X

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X				X	X	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X		X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		x	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	

MESURES D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

- procéder au changement régulier et systématique des éléments filtrants des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur pendant toutes les phases ;
- prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers ;
- procéder aux visites techniques des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur pendant toutes les phases ;
- arrêter systématiquement les moteurs, véhicules et engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés pendant toutes les phases ;
- procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux afin d'atténuer la levée des poussières en saison sèche
- inclure dans le marché des entreprises de construction un schéma d'organisation du respect de la qualité de l'air et dans le cahier de charges du concessessionnaire
- mettre en œuvre tous les moyens techniques pour limiter l'émission de poussière durant les activités d'excavation, de démolition et de transport de matériaux friables : confiner les zones de travaux,
- utiliser les abats poussières, arroser les sols et matériaux friables, couvrir les stocks sur site et les acheminements de matériaux afin de les protéger contre l'action du vent pendant les travaux,
- Fournir et exiger le port d'équipements de protection individuelle aux agents pendant toutes les phases
- vérifier la conformité réglementaire des rejets de produits organiques issus des gaz d'échappement,

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La mise en œuvre des différentes mesures environnementales préconisées permettra d'atténuer significativement cet impact. L'importance de l'impact résiduel est donc envisagée mineure.

Importance	Majeur	Moyenne	Mineure	Non significative
			X	

7.4.2.1.2. Fiche d'impact environnemental N°2: Contribution aux changements climatiques

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT	**CONTRIBUTION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**
Localisation	Au niveau des bases du chantier, des sites d'emprunt, de dépôt, et des carrières éventuelles, des sites des travaux, des gares et des localités traversés.
Activités sources d'impact	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel, nettoyage des emprises (accès, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…), débroussaillement, nivellement des plateformes, abattage, dessouchage, décapage de terre végétale, transport des structures métalliques et autres matériaux de construction, travaux de construction (déballastage, enlèvement des TBC, démantèlement et réinstallation des rails, etc…), trafic des trains sur la voie ferroviaire renouvellée, fonctionnement des engins à moteur (huiles, essence, gasoil), préparation du béton, travaux d'entretien pour une remise à niveau des rails.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

L'utilisation des carburants pour le transport du personnel (mission de contrôle, maitre d'ouvrage, entreprise), le fonctionnement des véhicules, engins de travaux et générateurs d'énergie, le fonctionnement des centrales à béton, constituent les principales sources d'émission de gaz à effet de serre (CO_2, CO, NO_x, SO_x, H_2O, HAP, etc.) qui sont responsables des changements climatiques.

Par ailleurs la destruction du couvert végétal dans les emprunts/dépôts/carrières, que nécessitera la mise œuvre du projet, le transport des matériaux, la gestion des déchets, la production de l'énergie pourraient également contribuer aux changements climatiques. Il pourra donc y avoir une diminution du couvert végétal qui agit comme puits de Carbone en captant le CO_2 présent dans l'atmosphère à travers le phénomène de photosynthèse. De plus le recalibrage de certains cours d'eau pendant les travaux

nécessite des remblais entrainant la reduction des lits des cours d'eau et induit par conséquent la diminution de l'évaporation, d'où une accentuation de la hausse des températures.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		**Interaction**		**Durée**			**Portée**		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X				X		X	

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X			X	X	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X		X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		x	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
			X

MESURES D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

Afin d'atténuer cet impact, les mesures préconisées sont notamment :

- procéder au remplacement systématique des éléments filtrants des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur pendant toutes les phases ;
- arrêter systématiquement les moteurs, véhicules et engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés pendant toutes les phases ;
- limiter l'abattage des arbres au strict minimum sur les différents sites des travaux pendant la phase de construction ;
- vérifier la conformité réglementaire des rejets de produits organiques issus des gaz d'échappement pendant toutes les phases ;
- mettre le bois abattu à la disposition des populations riveraines comme bois de chauffe pour limiter la pression sur les ressources ligneuses pendant la phase de construction ;
- adapter la dimension et la puissance des engins à la tâche à réaliser ;
- positionner les engins à moteur thermique éloignés des riverains pendant la construction ;
- remettre en état les espaces dégradés (base chantier, sites d'emprunts, carrières, déviations et autres) à la fin des travaux ;

Coût	**60 000 000**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La mise en œuvre des différentes mesures environnementales préconisées permettra d'atténuer significativement cet impact. L'importance de l'impact résiduel est donc envisagée mineure.

Importance	Majeur	Moyenne	Mineure	Non significative
			X	

MESURES DE COMPENSATION

Plantation des arbres en compensation

7.4.2.1.3. Fiche d'impact environnemental N°3: Embelissement du paysage:

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT :	**EMBELISSEMENT DU PAYSAGE**
Localisation	Le long de la ligne et dans les gares
Activités sources d'impact	Présence physique des ouvrages d'art et des accès

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Bien que différent du décor naturel, la présence des ouvrages d'art et de la ligne seront de nature à améliorer l'esthétique et la beauté de l'environnement. Le projet tiendra compte des caractéristiques et de la diversité de l'enchaînement paysager le long du parcours, afin de proposer une insertion douce de l'infrastructure (gares, quais, ponts rails et routiers, viaduc, passerelles…) dans un contexte urbain et urbain. Le projet constituant une entité très structurante et emblématique de l'image du Cameroun, le Concessionnaire s'entourera de l'expertiseadaptée permettant de satisfaire aux exigences en termes d'image. Le matériel roulant, les stations et leurs parvis, les ouvrages d'art les façades de talus, les bâtiments (atelier-dépôt, sous-stations, locaux divers) seront conçues en adéquation avec le milieu et selon les avis des ingénieurs, architectes et paysagistes. Les avis de l'Autorité Concédante seront pris en compte. Aussi, le remblai et l'aménagement de certains sites de dépôts définitifs vont contribuer à l'embelissement de zones érodées ou inondables. Ces dispositions contribueront à l'embellissement des zones concernées.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
X		X				X			X

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X			X	X	

Valeur		Cumutativité	
Hautement valorisé	valorisé	Oui	Non
X			X

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

MESURES D'OPTIMISATION

Pour optimiser cet impact, les mesures suivantes sont préconisées :

- sensibiliser les populations sur la nécessité de préserver la ligne et les installations dans les gares ;
- créer des comités locaux de protection de l'environnement.

Coût	**PM : pris en compte dans le coût sensibilisation (voir PGES)**

7.4.2.1.4. Fiche d'impact environnemental N°4: Délabrement du paysage:

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT :	**DELABREMENT DU PAYSAGE**
Localisation	Le long de la ligne et dans les gares, sites d'emprunt, dépôts, carrières, aires de stockage
Activités sources d'impact	Installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel, nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…), débroussaillement, nivellement des plateformes, abattage, dessouchage, décapage de terre végétale, transport

	des structures métalliques et autres matériaux de construction, travaux de construction (déballastage, enlèvement des traverses bois, démantèlement et réinstallation des rails, etc…), fonctionnement des engins à moteur (huiles, essence, gasoil), préparation du bétion, travaux d'entretien pour une mise à niveau des rails.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Pendant les travaux, la modification des pentes rend le sol plus instable et sensible à l'érosion ainsi qu'au compactage. Les horizons du sol seront modifiés aux endroits nécessitant un déblai ou un remblai sur le tracé de la ligne, le nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières éventuelles, etc…), l'abattage, le dessouchage, le décapage de terre végétale, le débroussaillement, etc… vont défigurer le paysage. La mauvaise gestion des déchets solides et liquides, les dépôts anarchiques des matériaux vont salir la nature.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	x	X				X		x	

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X			X	X	

Valeur		Cumutativité	
Hautement valorisé	valorisé	Oui	Non
	x		X

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		x	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

MESURES D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

Pour atténuer cet impact, les mesures suivantes sont préconisées :

- Limiter l'abattage des arbres au strict minimum nécessaire
- Solliciter l'appui technique des administrations en charge de la flore et des CTD
- Mettre en place un programme de compensation de la végétation détruite par le reboisement des zones touchées et l'engazonnement/enrochement des tallus
- Limiter au maximum les excavations pendant les trvaux
- Mettre en place un plan de gestion des déchets
- Protéger les zones de fouilles contre les risques d'érosion et l'épandage des débris,
- Remettre en états les sites endomagés
- Ravitailler en carburant des véhicules et des engins de construction sont à entreprendre uniquement dans les zones dédiées
- Réaliser des évaluations environnementales ou des plans de protection de l'environnement des zones d'emprunt des matériaux (sable, terre de remblais et ballast)
- Réaliser des inspections au cours des travaux et après l'exécution des activités de réhabilitation pour s'assurer que les réparations sont conformes.

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La mise en œuvre réussie de ces mesures permettra d'atténuer efficacement cet impact, mais il restera perceptible, d'où la valeur mineure attribuée à l'impact résiduel.

Importance	Majeur	Moyenne	Mineure	Non significative
			X	

Coût	**PM : pris en compte dans le coût du projet**

7.4.2.1.5. Fiche d'impact environnemental N°5: Nuisances sonores et vibratoires

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT	NUISANCES SONORES ET VIBRATOIRES
Localisation	Sur le site du projet, au niveau des bases-chantier, des sites d'emprunt latéritique et de dépôt, et au niveau des carrières.
Activités sources d'impact	Les sources d'émission des bruits et des vibrations sont diverses et les intensités variées. En phase de construction, les sources potentielles de bruits et de vibrations concernent les bruits émis par les engins et ceux résultant de la nature même des travaux. Les travaux particulièrement bruyants concerneront : l'installation des chantiers, les travaux de terrassement (démolition des bâtis et excavation), la mise en place des plate-formes, enlèvement des traverses bois, la pose des rails et la construction des ouvrages associés,la construction des appuis (fondations, culées et piles, coffrage, ferraillage, Coulage) des ouvrages d'art, le transport du personnel, la circulation de machineries diverses liées aux activités du projet, la préparation du béton sont des sources de nuisance sonore et vibratoires. Les émissions de bruits et de vibrations peuvent être liées soient aux mouvements ou au fonctionnement normal des engins bruyants ou soient à la nature des travaux. L'installation de chantier et bases chantier y compris amenée du matériel, nettoyage des emprises (accès, déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…), débroussaillement, nivellement des plateformes, abattage, dessouchage, décapage de terre végétale constituent également des sources de nuisances sonores et vibratoires. Pendant la phase de fermeture de chantier et de désaffectation de la ligne, on peut considérer : reppli du matériel, déballastage, démantèlement des traverses, du rail, etc…), sont les principales sources de nuissances sonores et vribratoires. En phase dexploitation, le trafic des trains sur la voie ferroviaire renouvellée, fonctionnement des engins à moteur (huiles, essence, gasoil), , travaux d'entretien pour une mise à niveau des rails.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Dans le cadre des activités du présent projet, l'analyse de l'état initial acoustique et vibratoire a été réalisée à partir d'une campagne de mesures acoustiques in-situ. Le niveau global du bruit pendant la phase de construction augmentera certainement avec les activités telles les ronflements des engins et des véhicules des chantiers (ronflement d'engins, utilisation répétée du klaxon, circulation des camions, fonctionnement des bulldozers, etc…).

Les émissions de bruit seront récurrentes tant pendant les travaux que pendant la phase d'exploitation et d'entretien de la ligne ferroviaire. Il pourrait arriver d'entendre des bruits ou de ressentir des vibrations sporadiques plus élevés que ceux habituellement connus dans la zone. Dans l'appréciation du niveau sonore, plusieurs paramètres corrélés sont à considérer. Il s'agit notamment de la dose et de la sensibilité de la cible exposée. La dose ici fait référence à l'intensité du flux sonore et de sa fréquence d'émission. La sensibilité : c'est la capacité de la cible à supporter une pollution sonore sans manifester de défaillance. Cette sensibilité varie d'une cible à une autre, mais elle est beaucoup plus influencée par le milieu. Lorsqu'un milieu est bruyant à l'état initial, les personnes qui le fréquentent sont moins sensibles aux effets des bruits. Dans les zones plus calmes par contre, la sensibilité des composantes du milieu est plus élevée. Dans l'ensemble, l'ambiance sonore générée par les travaux sera de niveau élevé pour les cibles plus proches de l'emprise des travaux (Obobogo, Edea, Makak, Minka, Mom, Eséka. Mais, il est à retenir que la propagation du bruit et des vibrations décroît en fonction de la distance. Au cours des travaux, ils seront ressentis à une échelle zonale. En ce qui concerne la durée, elle est étroitement dépendante de la durée des travaux, estimée de moyen terme.

Pendant la phase d'exploitation, deux (02) types de bruit sont à distinguer : le bruit aérien et le bruit solidien. Bruit aérien : le trafic ferroviaire est la principale source d'émission de bruit et vibration. Les bruits proviendront du contact roue/rail, des équipements auxiliaires tels que compresseurs, générateurs, ventilation, et de l'aérodynamisme du métro. A ces bruits aériens de roulement peuvent s'ajouter des sources locales, potentiellement importantes : le crissement dans les lignes de courbures, le tamponnement des voitures sur les voies de stationnement, les bruits typiques d'une gare (tels que le bruit de freinage, les appels par haut-parleur et les bruits de sifflet) ou le bruit des signaux aux passages à niveau.

Les bruits solidiens et vibrations quant à eux, se propage dans les corps solides (sol, bâtiments et ouvrages implantés à proximité). Le passage d'un métro produit des vibrations au niveau de la voie. Celles-ci sont transmises par le sol aux autres ouvrages avoisinants dont les parois se mettent en vibrations ou, par contact avec l'air ambiant, produisent des bruits solidiens. L'intensité des vibrations et des bruits solidiens dépendent principalement des facteurs suivants :

- le poids, la vitesse et la composition d'un train,
- l'état des rails et du matériel roulant,
- la structure/stratification du sol sur le parcours de transmission
- de la proximité d'ouvrages par rapport à l'axe de circulation,.

Les bruits et les vibrations constitueront une gêne tant pour les ouvriers du chantier que pour les populations riveraines, et en particulier à proximité d'établissements sensibles tels que les habitations, écoles, église, centres de santé, situés plus ou moins loin des activités source. L'effet du bruit et des vibrations baissera au fur et à mesure que l'on s'éloignera du point de production de ce dernier. Lorsque les nuisances sonores et les vivrations sont continues et régulières, elles peuvent entraîner chez les personnes exposées des maux de tête, des troubles hormonaux ou de l'insomnie. Les vibrations peuvent fissurer les bâtiments non loin de l'emprise ferroviaire.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X				X		X	

Intensité		Occurence			Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X			X	X	

Valeur			Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Non Valorisé	Oui	Non
X			X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		x	

MESURES D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

Afin d'atténuer cet impact, les mesures préconisées sont notamment :

- doter les employés travaillant aux postes émetteurs de bruits de casques anti bruit;
- faire respecterde manière stricte les emprises du chemin de fer en sensibilisant les populations riveraines tout en balisant les limites d'emprise
- Construire des écrans (Végétaux) d'isolement antibruit à Edéa 1er (Quartier Gare, Domaine Sanaga et Mboué), Yaoundé 3 (Etoa carrière, Nsimeyong 3), à Makak au niveau du centre de Santé ;
- doter les bases-chantier de groupes électrogènes insonorisés ;
- positionner les bases chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m) ;
- éteindre systématiquement les moteurs des engins, camions et véhicules lorsqu'ils sont à l'arrêt
- informer les populations des dates et heures de dynamitage et les sensibiliser sur les dispositions à prendre ;
- mobiliser sur le chantier, des matériels roulant en bon état de fonctionnement ;
- La prise en compte du bruit et des vibrations doit s'accompagner d'une politique de communication afin que les riverains puissent être informés, en particulier sur la durée prévisible des travaux bruyants et apprécier les efforts du constructeur.
- Fixer des plages horaires de travaux de 7 h à 22 h en semaine, de 8 h à 20 h les samedis, les dimanches et jours fériés. Dans le cas de travaux exceptionnels à exécuter hors plages autorisées, notamment, les travaux de nuit nécessitant de travaux de démolition, d'excavation etc., toutes les précautions seront établies sur le site pour atténuer la gêne occasionnée aux riverains. Ces travaux seront limités au maximum. Afin de limiter la gêne aux riverains, les chantiers de préparation et de préfabrication des matériaux seront installés loin de zones habitées comme les aggomérations abritant les gares.

- Mettre en place une organisation chantier permettant : d'identifier des interventions exceptionnellement bruyantes pour pouvoir les planifier et les regrouper, (la multiplication des sources ne multiplie pas le bruit), améliorer les approvisionnements des matériaux et les équipements permettant de limiter les trafics d'engins sur le site (planification des livraisons les plus importantes), mettre en place un plan de circulation pour une meilleure gestion des flux entrants et sortants, limitant notamment les marches arrière intempestives des engins (avec radars sonores),.
- Utiliser des engins de puissance adaptée pour limiter le régime moteur,
- Adapter la dimension et la puissance des engins à la tâche à réaliser,
- Placer des systèmes anti-vibrations sous les machines.
- Veiller au respect des prescriptions des articles 41-44 de l'arrêté ministériel N°0039/MTPS/IMT du 26 novembre 1984 sur l'ambiance sonore au lieu de travail tels que cités ci après :

  Article 41.- 1. Dans les établissements bruyants des mesures sont prises pour protéger les travailleurs contre l'effet du bruit et des vibrations.

  2. Dans toute la mesure du possible l'intensité sonore au voisinage d'un poste de travail ne doit pas dépasser 85 décibels (DB).

  3. Il est tenu compte à cet effet des caractéristiques des machines au moment de leur achat, de leur mise en circulation et de leur installation.

  Article 42.- En plus des dispositifs de protection collective portant sur l'aménagement des postes de travail et des bâtiments, il est alloué aux travailleurs un équipement de protection individuelle reconnu efficace.

  Article 43.- Les machines développant un bruit et des vibrations au-dessus des normes acceptables sont, dans toute la mesure du possible, placées dans des locaux éloignés des autres postes de travail.

  Article 44.- Les travailleurs exposés à une ambiance sonore nocive doivent faire l'objet d'un examen audiométrique périodique, et au moins deux fois l'an.

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier et le fonctionnement du projet et le PAR en se qui concerne le Centre de santé de Makak**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La mise en œuvre réussie de ces mesures permettra d'atténuer efficacement cet impact, mais il restera perceptible, d'où la valeur mineure attribuée à l'impact résiduel.

Importance	Majeur	Moyenne	Mineure	Non significative
			X	

7.4.2.1.6. Fiche d'impact environnemental N°6: Pollution et encombrement du sol

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT	**POLLUTION ET ENCOMBREMENT DU SOL**
Localisation	Sites d'emprunt latéritique et de carrière, aires de dépôt et de manipulation du carburant et lubrifiants, garage, bases chantier, accès des ouvrages d'art.
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, acquisition des matériaux de carrières, dégagement des emprises, des accès et des déviations, terrassement des sites, des accès et des déviations, aménagement des accès utilisation du béton et mortier, utilisation des carburants et des lubrifiants et entretien des véhicules et engins, repli de chantier, enlèvement, transport, dépôt des traverses en bois créosotés.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Le projet nécessite la mobilisation des véhicules et engins qui, au cours de leur fonctionnement, peuvent laisser échapper des quantités d'huiles et d'hydrocarbures sur le sol et le polluer. Lors du stockage et de l'utilisation des lubrifiants et carburants, ainsi que de l'entretien des véhicules et engins, des déversements accidentels peuvent se produire. Le personnel mobilisé sur les sites pour les travaux, pourra produire divers déchets solides (boîtes de conserve, emballages plastiques, etc.) pouvant également encombrer le sol.

D'autre part, au niveau des bases-chantier, seront produits à proportion relativement faible, des déchets solides polluants issues des piles, insecticides, peintures, détergents et autres produits chimiques. L'ouverture des voies d'accès aux sites d'emprunt latéritique, aux carrières, ainsi que divers dégagements des emprises, vont entrainer l'abattage des arbres dont les troncs et les branches pourront encombrer le sol.

La modification de la structure et la fragilisation du sol seront perçues au niveau des emprises du projet, des zones d'emprunt des matériaux de remblais et de ballast, et aussi bien au niveau des sites d'installations chantiers que des sites de dépôts provisoires et definitifs de matériaux. Il peut résulter de l'utilisation d'engins lourds ou du stockage de certains produits en quantité importante sur les chantiers.

On peut également noter la contaminationdu sol par la créosote provenant des traverses bois avec comme consequence : avec comme conséquences : Inhibition de la bioluminescence, Inhibition de la nitrification, Apparition de signes de stress et une croissance anormale chez des plantes exposées, Augmentation de la sensibilité aux infections chez les mollusques.

En ce qui concerne l'aménagement des emprises, les impacts potentiels sur le sol découlent de la modification des pentes qui le rend plus instable et sensible à l'érosion, ainsi qu'au compactage. Les horizons du sol seront modifiés aux endroits nécessitant un déblai ou un remblai sur le tracé de la ligne ferroviaire. Les risques susceptibles de se produire sont : les effondrements, les éboulements, et l'erosion de talus lors des épisodes pluvieux ou le ruissellement des eaux usées.

L'utilisation et le ravitaillement des engins au cours de la construction comme de l'exploitation et entretien constituent des sources potentielles de contamination du sol par les produits pétroliers. Des avaries ou des déversements accidentels peuvent survenir lors des opérations de stockage ou de transport des produits pétroliers. Bien que les superficies touchées soient souvent réduites, l'impact sur la qualité générale du sol sera de longue durée si aucune mesure d'atténuation n'est appliquée.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	**X**		**X**				**X**	

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	x		**X**		**X**	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé		Non
X			**X**

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
			X

MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

Pour éviter ou atténuer la pollution et l'encombrement du sol, les mesures suivantes seront appliquées :

- élaborer un protocole de gestion des déchets et le mettre en œuvre ;
- limiter au minimum nécessaire les zones d'excavation pendant les travaux
- clairement démarquées afin d'éviter toute perturbation inutile des sols au-delà des emprises ; sensibiliser les employés sur l'hygiène, sécurité-environnement sur les chantiers;
- mettre sur les chantiers et les bases chantiers des bacs labélisés avec couvercle suivant les différents types de déchets (plastiques, papiers, biodégradables, ferraille, filtres, huiles usagées, etc.);
- aménager au niveau des garages des aires bétonnées de lavage des véhicules et engins, avec séparateur d'hydrocarbures ou décanteur ;
- des plans d'amenagement adaptés doivent être produits pour chaque site de dépôt provisoire et définitif ainsi que pour les zones d'installation chantier ;
- le système de drainage de la plate-forme doit être conçu de sorte à conduire les eaux pluviales sans
- risque d'érosion pour le sol notamment les zones en pente ;
- le ravitaillement en carburant des véhicules et des engins de construction sont à entreprendre uniquement dans les zones dédiées à cet effet et équipées de mesures de confinement appropriées

• un programme de maintenance préventive efficace doit être établi pour s'assurer que tous les équipements qui utilisent ou stockent des matières dangereuses (carburants, pétrole, etc.) soient inspectés régulièrement et conservés en bon état de marche. Des dossiers d'inspection et de maintenance pourront être obtenus pour examen à tout moment, dans les limites du raisonnable ; • construire un bac couvert et étanche pour le stockage des hydrocarbures; • utiliser de la sciure pour adsorber les déversements accidentels d'hydrocarbures ; • signer un contrat de récupération et de traitement des déchets d'hydrocarbures, de filtres, de fers, de batteries et autres déchets non biodégradables avec des sociétés spécialisées ; • signaler tout transport de déchets à l'autorité locale du MINEPDED.

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En projetant une bonne mise en œuvre des mesures proposées, l'impact peut être totalement évité ou atténué ; c'est ainsi que l'importance de l'impact résiduel est envisagée non significative

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
				X

7.4.2.1.7. Fiche d'impact environnemental N°7: Erosion du sol

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DESIGNATION DE L'IMPACT	**EROSION DU SOL**
Localisation	Sites d'emprunt, zones de dépôt, talus, rigoles non maçonnées
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, terrassement des sites travaux, des accès et des déviations, dégagement des emprises, acquisition des matériaux de carrières, repli de chantier, purges, débroussaillement, Nivellement des plateformes, Circulation des engins, Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai), Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles. La modification de la structure et la fragilisation du sol seront perçues au niveau des emprises du projet, des zones d'emprunt des matériaux de remblais et de ballast, et aussi bien au niveau des sites d'installations chantiers que des sites de dépôts provisoires et definitifs de matériaux. Il peut résulter de l'utilisation d'engins lourds ou du stockage de certains produits en quantité importante sur les chantiers, des contaminations de sol.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Pendant les travaux liés aux activités ci-dessus, les sols sont mis à nu et ameublis. Ils sont alors exposés au phénomène d'érosion hydrique, du fait du ruissellement des eaux pluviales. En ce qui concerne l'aménagement des emprises, les impacts potentiels sur le sol découlent de la modification des pentes qui le rend plus instable et sensible à l'érosion, ainsi qu'au compactage. Les horizons du sol seront modifiés aux endroits nécessitant un déblai ou un remblai sur le tracé de la ligne du métro et sur les emprises des ouvrages d'art et celles des stations. Dans les zones d'emprunt des matériaux (sables, terres de remblai, et de ballast), le projet contribuera à une modification en profondeur de la structure du sol et une modification du relief (cratères). Sur les sites de dépôt definitif, le remblaiement des ravins, va nécessiter un apport important de matériaux inertes provenant des travaux de démolition des bâtis localisés dans les emprises du projet. Les risques de mouvements de masse seront étroitement liés à la méthode de stratification des dépôts et à la qualité des matériaux de remblaiement. Les risques susceptibles de se produire sont : les effondrements, les éboulements, et l'erosion de talus lors des épisodes pluvieux ou le ruissellement des eaux usées.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X		**X**			**X**	**X**		

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			**X**		**X**	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X			**X**

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT			
Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	

Mesures d'évitement et d'atténuation à joindre au PGES

L'érosion des sols est un impact pouvant être minimisé s'il est bien pris en compte dès le démarrage des travaux. Les mesures proposées sont :

- protéger les talus par les perrés maçonnés ou par engazonnement ;
- programmer les travaux de terrassements en dehors des périodes de fortes pluies ;
- remettre en état les zones d'emprunts, de dépôt de matériaux de mauvaise tenue et les bases chantier à la fin des chantiers ;
- ouvrir des voies d'accès aux sites d'emprunts avec des rigoles bien aménagées (exutoires débouchant dans des zones de végétation);
- réduire les travaux de décapage/nivellement au strict minimum;
- respecter l'axe naturel des drains naturels pendant la réalisation des ouvrages d'art.
- les zones d'excavation doivent être limitées au minimum nécessaire pendant les travaux et être clairement démarquées afin d'éviter toute perturbation inutile des sols au-delà des emprises ;
- des plans d'amenagement adaptés doivent être produits pour chaque site de dépôt provisoire et définitif ainsi que pour les zones d'installation chantier ;
- le système de drainage de la plate-forme doit être conçu de sorte à conduire les eaux pluviales sans risque d'érosion pour le sol notamment les zones en pente ;
- des empilements de terre doivent être réalisés de manière à éviter le compactage. Ces matériaux friables doivent être recouverts afin d'éviter l'érosion ;
- des mesures de stabilisation (enrochement et engazonnement) sont à mettre en œuvre dans les zones présentant un risque d'instabilité de pente afin de minimiser les risques d'effondrement etl'érosion des talus ainsi que tout impact associé sur le sol
- des inspections sont à réaliser au cours des travaux et après l'exécution des activités de construction afin de vérifier l'érosion et d'entreprendre des travaux de réparation s'il y a lieu ;

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier**

Evaluation de l'impact résiduel

En projetant une bonne mise en œuvre des mesures proposées, l'impact peut être totalement évité ou atténué ; c'est ainsi que l'importance de l'impact résiduel est envisagée mineure

Importance	**Majeur**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

7.4.2.1.8. Fiche d'impact environnemental N°8: Pollution des eaux de surface et encombrement des lits des drainsnaturels

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
Pollution des eaux de surface encombrement de lits des drains natutels	
Localisation	Dans les rivières concernées par la construction des ouvrages d'art, les et leurs affluents.
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, terrassement des sites travaux, des accès et des déviations, dégagement des emprises, acquisition des matériaux de carrières, repli de chantier, purges,

	débroussaillement, Nivellement des plateformes, Circulation des engins, Terrassements des sites des travaux, nivellement et le reprofilage des accès et des déviations (déblai et remblai), Curage des fossés et l'aménagement des exutoires Réalisation des fouilles. La modification de la structure et la fragilisation du sol seront perçues au niveau des emprises du projet, des zones d'emprunt des matériaux de remblais et de ballast, et aussi bien au niveau des sites d'installations chantiers que des sites de dépôts provisoires et definitifs de matériaux. Stockage de certains produits en quantité importante sur les chantiers, des contaminations de sol., utilisation des carburants et lubrifiants, entretien des véhicules et engins. Mauvaise gestion des TBC enlevées.

Description qualitative ou quantitative des causes et manifestations de l'impact

Au cours des phases de préparation, d'exécution des travaux, de fermeture de chantier et de démentèlement, des quantités plus ou moins importantes de certains produits dangereux (carburants, lubrifiants, huiles de vidange) sont susceptibles de polluer les drains naturelles dans la zone concernée par le projet. Les incidences sur la santé des populations peuvent s'avérer importantes dans la mesure où, en l'absence de réseau d'approvisionnement en eau potable fiable, les populations de certaines zones rurales s'approvisionnent en eau de boissson à partir des cours d'eau. De plus, les effets des produits en cause sur la santé humaine se manifestent de manière chronique, à savoir sur le long terme.

D'importantes quantités de terre et de matières organiques pourront être déversées dans les ruisseaux ou drains naturels, suscitant ainsi le retrécissement de leur lit. L'activité pourrait dès lors favoriser les crues et stagnations d'eau en saison des pluies. Suite à une remise en suspension de sédiments riches en matière organique ou d'apports de sédiments, il est possible que cette pollution conduise à une baisse momentanée de la teneur en oxygène dissout dansl'eau. Un rapport entre le volume d'eau et les apports de sédiments en suspension liés au projet porte àconclure que la diminution de l'oxygène dissout reste négligeable. Mais il est vraisemblable que cet effetreste très localisé et ne compromettra pas de façon notable la qualité du milieu. Pendant les travaux, il est possible que des déversements inopinés de produits pétroliers surviennent lors duravitaillement ou par rupture accidentelle de contenant d'hydrocarbures. En phase d'exécution des travaux, il est prévisible que le risque de déversement d'hydrocarbures soit minime. En cas de déversement accidentel, l'impact pourrait être majeur surtout en saison de pluies au vue des multiples drains observés sur le terrain..

Le générateur d'électricité, et les autres engins utilisant leshydrocarbures comme source d'énergie, la contamination des eaux par les hydrocarbures se manifeste surle plan d'eau par un engluement physique et une toxicité chimique avec pour effet, la détérioration desfonctions cellulaires des espèces contaminées. L'évaluation de l'impact des hydrocarbures sur les espècesaquatiques est fonction des quantités déversées accudentellement et de la sensibilité des composantes du milieu.

Pendant les travaux et en phase de fermeture, repli de chantier, la destruction directe de certaines espèces de faune et de flore pourraient être enregistrée car les individus vont être détruits ou étouffés par manque d'oxygène dû à la turbidité de l'eau. Ces risques d'impacts s'exercent principalement sur flore aquatique et les espèces fauniques ayant une faible capacité de déplacement. la destruction indirecte de certaines espèces pourrait être liée à la dégradation des fonctionsécologiques suite à une perturbation des habitats nécessaires à la reproduction et à l'alimentation. Cette situation sera le revers de la contamination des eaux par intrusion de polluants dangereux ou des rejets de matériaux pollués au niveau des zones de peuplement.

La pollution de l'eau dû à une mauvaise gestion des TBCpeut provoquer la pollution des eaux par contamination avec comme conséquences :Apparition de signes de stress et une croissance anormale chez des plantes aquatiques exposées, augmentation de la sensibilité aux infections chez les mollusques, la mortalité accrue chez de nombreuses espèces de crustacés, intoxications aiguës chez les poissons et effets nocifs sur la reproduction et le développement des poissons. L'exposition à la créosote peut causer des problèmes d'irritations cutanées, oculaires ainsi que des brulures chimiques et des convulsions qui peuvent causer des troubles mentaux (ATSDR, 2012). La créosote se caractérise par un pouvoir cancérogène et tératogène (Zhang et *al.*, 2010) dû à la présence des benzo(a)pyrène, les HAPs majoritaires de la créosote (ATSDR, 2012 ; Kim et *al.*, 2016). La présence des HAPs dans le bois traité à la créosote présente un danger pour l'environnement et une perte économique vu que c'est une ressource non recyclable en fin de cycle de vie. De nombreux problèmes qui touchent l'environnement sont engendrés par la lixiviation des agents chimiques qui se trouvent dans le bois traité à la créosote dont les HAPs, les furanes et les composés phénoliques. Les eaux de surface et les nappes phréatiques peuvent être aussi touchées (Coudert, 2013). Ainsi, puisque la créosote est majoritairement composée des HAPs qui sont difficilement biodégradables, les composants toxiques vont persister dans les sols (Smith, 2010).

L'accumulation de sédiments par le dépôt definitif de déchets inertes en bordure des plans d'eau aura pour conséquence la perte d'habitat pour la faune aquatique. L'habitat des espèces aquatiques se retrouvera enseveli sous les sédiments. Une trop grande quantité de sédiments risque aussi d'engendrer des changements dans la structure des communautés de certaines espèces (réduction et/ou disparition). Les matières en suspension entraîneront une augmentation de la turbidité. La turbidité de l'eau limite la quantité de lumière pénétrant dans celle-ci, diminuant ainsi, la production primaire dont dépend la vie des espèces et écosystèmes aquatiques en présence. La production de nourriture destinée à la faune aquatique sera donc réduite. L'on pourra aussi observer une diminution du succès de reproduction des poissons car les zones de fraie seront détruites. Aussi, les apports de matériaux contribueront à l'enrichissement en nutriments, source de prolifération de plantes aquatiques.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	**X**		**X**				**X**	

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X			**X**	**X**	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X			**X**

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	

Mesures d'évitement, d'atténuation à joindre au PGES

Pour attenuer ou éviter la pollution des eaux de surface, les mesures suivantes sont préconisées :

- éviter les manipulations et tout déversement de produits dangereux (tels que les carburants, les huiles de vidanges, le goudron…) aux abords des cours d'eau ;
- mettre sur les sites des bacs labélisés avec couvercle suivant les différents types de déchets (plastiques, papiers, biodégradables, ferraille, filtres, huiles usagées, etc.);
- installer toute base de chantier suffisamment éloignée des cours d'eau (distance minimale d'au moins 100 m) ;
- aménager au niveau des garages des bases chantier une aire de lavage bétonnée des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures;
- assurer une bonne maintenance des engins et véhicules (étanchéité des joints en particulier) pour éviter les écoulements des huiles et carburants ;
- enlever les branches d'arbres tombées dans les lits des cours d'eau ;
- mettre des dispositifs de calle sur les sites des remblais le long des cours d'eau pendant les travaux afin d'éviter le déversement des terres dans les lits (déviations provisoires).

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier**

Evaluation de l'impact résiduel

En considérant la mise en œuvre des dispositions prévues ci-dessus, les impacts du projet sur les eaux superficielles pourront être maîtrisés. C'est ainsi que l'impact résiduel a été jugé mineur.

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

7.4.2.1.9. Fiche d'impact environnemental N°9: Pollution des eaux souterraines

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT	**POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES**
Localisation	Dans la zone du projet.
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, utilisation des carburants et lubrifiants, entretien des véhicules et engins, aménagement des accès, repli de chantier, démontage et transport des structures métalliques.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Pendant la phase des travaux et d'exploitation, des quantités plus ou moins importantes de certains produits dangereux (carburants, lubrifiants, huile de vidange) sont susceptibles d'être transportées par les eaux d'infiltration et de polluer les eaux souterraines en cas de déversement accidentels ou des pannes du train. Aussi, en cas d'accidents pendant le transport de ces produits dangereux, on assistera à des déversements en grande quantités desdits produits dans la nature, avec pour conséquence potentielle la pollution des eaux souterraine et de surface.

Les incidences sur la santé des populations peuvent s'avérer importantes dans la mesure où, en l'absence de réseau d'approvisionnement en eau potable fiable dans certaines localités, les populations s'approvisionnent en eau de boisson à partir des cours d'eau et des puits. De plus, les effets des produits en cause sur la santé humaine se manifestent de manière chronique, donc sur le long terme. Mauvaise gestion des TBC enlevées.

La pollution de l'eau dû à une mauvaise gestion des TBC peut provoquer la pollution des eaux souterraines par contamination. L'exposition à la créosote peut causer des problèmes d'irritations cutanées, oculaires ainsi que des brulures chimiques et des convulsions qui peuvent causer des troubles mentaux (ATSDR, 2012). La créosote se caractérise par un pouvoir cancérogène et tératogène (Zhang et al., 2010) dû à la présence des benzo(a)pyrène, les HAPs majoritaires de la créosote (ATSDR, 2012 ; Kim et *al*., 2016). De nombreux problèmes qui touchent l'environnement sont engendrés par la lixiviation des agents chimiques qui se trouvent dans le bois traité à la créosote dont les HAPs, les furanes et les composés phénoliques. Les les nappes phréatiques peuvent être touchées (Coudert, 2013). Ainsi, puisque la créosote est majoritairement composée des HAPs qui sont difficilement biodégradables, les composants toxiques vont persister dans les sols (Smith, 2010).

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	**X**				**x**		**X**	

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			**X**		**X**	

Valeur			Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Non valorisé	Oui	Non
X			**X**	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
			X

Mesures d'évitement, d'atténuation à joindre au PGES

Pour attenuer ou éviter la pollution des eaux souterraines, les mesures suivantes sont préconisées :

- éviter tout déversement de produits dangereux (tels que le carburant, les huiles de vidanges, le goudron…) sur le sol ;
- informer les populations riveraines en cas de déversement majeur et communiquer avec laDirection de la protection civile ;
- en cas de déversement de matières biologiques, communiquer avec le point focal de la biosécurité au MINEPDED/MINRESI ;

• en cas de déversement de matières radioactives, communiquer avec le point focal de la radioprotection du MINRESI ; • acquérir les trousses de déversements pour les cas mineurs :des sacs jaunes et des bacs bleus. Les sacs jaunes à accrocher près des bases chantiers/sites de stockage ou les seaux noirs étiquetésà être utilisés pour les déversements de moins de 10 L sur les mêmes sites. Les bacs bleus à installerle long de la voie ferrée peuvent être utilisés pour les déversements de plus de 10 L ; • maintenir régulièrement les équipements de transport et de stockage des produits dangereux pendant toutes les phases ; • procéder à la dépollution des sites contaminés en cas de déversements accidentels (remédiation insitu et ex situ) • mettre sur le site des bacs labélisés avec couvercle suivant les différents types de déchets (plastiques, papiers, biodégradables, ferraille, filtres, huiles usagées, etc.); • aménager au niveau des garages des bases chantier une aire de lavage bétonnée des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures ; • .

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier et exploitation du projet**

Evaluation de l'impact résiduel				
L'application des mesures d'évitement limitera sensiblement l'apparition de l'impact. C'est ainsi que l'impact résiduel a été jugé non significative.				
Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
				X

7.4.2.2. IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

La biodiversité est à la base d'innombrables échanges environnementaux entre les êtres vivants qui assurent l'existence humaine et celle de l'environnement naturel, depuis l'approvisionnement en eau potable et les services reliés aux bassins hydrographiques jusqu'au recyclage des substances nutritives et la pollinisation. Ces échanges dits éco-systémiques comprennent entre autres :

- la formation des sols et la préservation de leur fertilité (par les cycles des substances nutritives) ;
- la production primaire par le biais de la photosynthèse
- la régulation des débits d'eau et le maintien de la qualité de l'eau ;
- la régulation et la purification des gaz atmosphériques ;
- la modération du climat et des conditions météorologiques ;
- la conservation des ressources génétiques.

Outre ces interactions éco-systémiques essentielles, la biodiversité présente aussi une grande valeur pour des raisons esthétiques, culturelles, récréatives et scientifiques.

7.4.2.2.1. Fiche d'impact environnemental N°10: Perte du couvert végétal

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
DÉSIGNATION DE L'IMPACT	**PERTE DU COUVERT VÉGÉTAL**
Localisation	Le long du tracé de la ligne (couloir des emprises requises pour le renouvellement de la foie ferrée), au niveau des sites d'emprunts et carrières, des bases chantier
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, dégagement des emprises des travaux, des accès et des déviations, acquisition des matériaux de carrières.
Description qualitative ou quantitative des causes et manifestations de l'impact	
Les travaux d'installation des chantiersy compris amenée du matériel, des bases chantier, d'ouverture des zones d'emprunt latéritique, de carrières éventuelles et de leurs accès, Nettoyage des emprises (déviations, ouvrages d'art, emprunts, carrières, etc…), débroussaillement, Nivellement des plateformes, abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale, etc, seront précédés de la destruction du couvert végétal au niveau des espaces concernés. L'atteinte du couvert	

végétal va se manifester par une perte de biomasse, ce qui favorise l'érosion pluviale et contribue aux changements climatiques. Egalement la perte du couvert végétal qui constitue le biotope de la faune terrestre, est une menace pour celle-ci.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	**X**		**X**			**X**		

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certain	Réversible	Irréversible
X				**X**	**X**	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X			**X**

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
			X
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
			X

Mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation à joindre au PGES

Les mesures proposées pour atténuer cet impact sont :

- Restreindre l'abattage des arbres à ceux situés dans les emprises des travaux et de leurs accès;
- remettre en état les zones d'emprunts, de dépôt de matériaux de mauvaise tenue et les bases chantier à la fin des chantiers ;
- sensibiliser les populations à prendre les arbres abattus pour en faire du bois de chauffe.

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier**

Evaluation de l'impact résiduel

Une bonne mise en œuvre des différentes mesures préconisées permettra de réduire significativement l'impact résiduel considéré.comme non mineure

Importance	**Majeur**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
				X

7.4.2.2.2. Fiche d'impact environnemental N°11: Risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

DÉSIGNATION DE L'IMPACT	**RISQUE D'ÉLOIGNEMENT DE LA FAUNE TERRESTRE ET D'AUGMENTATION DU BRACONNAGE**
Localisation	Localités riveraines du projet et zone d'impact diffus
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, transport des structures métalliques, des matériaux et circulation des engins et des trains, dégagement et aménagement des emprises des travaux, des accès, terrassement des sites, présence du personnel.

Description qualitative ou quantitative des causes et manifestations de l'impact

Les activités ci-dessus vont concourir à l'éloignement et à la perturbation de la faune terrestre, du fait de la présence humaine, des bruits ou de l'affectation de leurs biotopes par les activités pendant toutes les phases du projet. Le personnel du projet va certainement s'adonner à la consommation des produits fauniques qui sont généralement très appréciés par les populations et les ouvriers. En phase d'exploitation, les produits du braconnage pourront être facilement écoulés vers les centres de consommations plus ou moins éloignés. Tout ceci va accroître la demande du gibier et ainsi encourager le braconnage. En outre, pendant leur mouvement, les véhicules du projet pourront être sollicités par les braconniers pour leur transport et celui de leurs prises et armes. La facilitation des mouvements des personnes et des biens avec la mise en service de la lignede chemin de fer renouvellement va accroitre la pression sur cette ressource dans la zone du projet en favorisant le braconnage.

CARACTERISATION DE L'IMPACT									
Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X		**X**			**X**			**X**

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			**X**			**X**

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X		**X**	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT			
Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

Mesures d'évitement et d'atténuation à joindre au PGES

Pour éviter ou atténuer le risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage, les mesures suivantes sont préconisées :

- intégrer dans le règlement intérieur, le volet environnement interdisant le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier avec des sanctions pouvant aller jusqu'au licenciement pour tout employé rendu coupable ;
- Mettre sur pied des économats dans les chantiers et y vendre la viande de bœuf et le poisson ;
- sensibiliser les riverains et les ouvriers sur la lutte anti braconnage ;
- Sensibiliser les riverains et les braconniers sur l'importance de la préservation de la biodiversité et notamment de la faune ;
- Sensibiliser le personnel du MINFOF à l'augmentation de la vigilance dans les éventuelles zones sensibles du projet ;
- Sensibiliser la population à la mise en place d'un comité de vigilance pour la lutte contre le braconnage et équiper ledit comité (bottes, torches, manteaux, casques, etc) ;
- Sensibiliser les tenancières de restaurants aux interdictions liées à l'achat, à la commercialisation et à la consommation de la viande de brousse.

Coût	**PM : pris en compte dans le coût sensibilisation (voir PGES)**

Evaluation de l'impact résiduel

Les mesures de sensibilisation et d'interdiction de la chasse ainsi que de la consommation de la viande de brousse devraient protéger la faune dans la zone du projet. Il en est de même de la vigilance accrue des services des Forêts et de la Faune qui devraient dissuader les braconniers de poursuivre leur œuvre de destruction de la nature. Ces mesures devraient faire en sorte que l'impact résiduel soit mineur.

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

7.4.2.2.3. Fiche d'impact environnemental N°12: Risque de destruction de la faune aquatique

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation de l'impact	**Risque de destruction de la faune aquatique**
Localisation	Au niveau des sites du projet et dans les cours d'eau concernés
Activités sources d'impact	Présence des bases chantier, dégagement des emprises des travaux, des accès et des déviations, terrassement des sites des travaux, des accès et des déviations, recalibrage des lits des rivières, dépôt des matériaux de rechargement, aménagement des accès, utilisation des carburants et lubrifiants, entretien des véhicules et engins, utilisation du béton et du mortier, démolition des piles et des culées.

Description qualitative ou quantitative des causes et manifestations de l'impact

Pendant la mise en place du béton et du mortier et l'utilisation du carburant et lubrifiants, le recalibrage du lit des cours d'eau, le dégagement des emprises des travaux et le terrassement des sites des travaux, des quantités plus ou moins importantes de ces produits pourront se verser dans les différents cours d'eau, se dissoudre et être entraînées en aval par le courant d'eau. Ce sont des produits toxiques et ils sont susceptibles de détruire la faune aquatique à l'instar des poissons.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	**X**		**X**				**X**	

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			**X**		**X**	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Oui	Non
X		**X**	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	

Mesures d'évitement et d'atténuation à joindre au PGES

Pour éviter ou atténuer cet impact, les mesures suivantes sont préconisées :

- intégrer dans le règlement intérieur, le volet environnement interdisant le déversement des restes de béton et des huiles usées dans les différents cours d'eau, avec des sanctions pouvant aller jusqu'au licenciement pour tout employé rendu coupable ;
- sensibiliser les employés sur les risques que représentent le béton, le mortier et les carburants et lubrifiants pour la faune aquatique ;
- Signer un contrat de récupération et de traitement des déchets d'hydrocarbures, filtres, acier, batteries usagées et autres déchets non biodégradables avec une société disposant d'un permis environnemental.

Coût:	**PM : pris en compte dans le coût sensibilisation (voir PGES)**

Evaluation de l'impact résiduel

Les mesures de sensibilisation et d'interdiction de la chasse ainsi que de la consommation de la viande de brousse devraient protéger la faune dans la zone du projet. Il en est de même de la vigilance accrue des services des Forêts et de la Faune qui devraient dissuader les braconniers de poursuivre leur œuvre de destruction de la nature. Ces mesures devraient faire en sorte que l'impact résiduel soit mineur.

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
				X

7.4.2.3. IMPACTS SUR LE MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE

7.4.2.3.1. Fiche d'impact socioéconomique N°13: Création d'emplois

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation de l'impact	**Création d'emplois**
Localisation	Tous les sites du projet
Activités sources d'impact	Etude diverses bureaux et terrain, recrutement de la main d'œuvre temporaire et qualifiée et des sous-traitants, présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité, trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage, les différentes prestations de services à exécuter dans les gares, creations des agences de voyages autour des gares, developpement

	des petits métiers, la restauration, l'entretien des ouvrages ferroviaires, des gares, des quais, la maintenance des rames et engins roulants, etc...

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Les phases de travaux, d'exploitation et de fermeture du projet vont générer des emplois directs, indirects et induits. En effet, dans le cadre de la construction d'ouvrages (gares, quais, ouvrages d'art, etc.), d'activités liées à la phase d'exploitation et de fermeture un grand nombre de travaux seront nécessaire. Ces travaux nécessiteront l'embauche périodique de main-d'œuvre et des emplois permanents de plus de 600 personnes. Pour les postes nécessitant une expertise, le personnel pourra être recruté dans d'autres régions du Cameroun, s'il n'y a pas de compétences au niveau de la zone. La quasi-totalité des emplois sera créée avec les contrats de sous-traitance. En phase de fermeture, les activités pourvoyeuses d'emplois s'apparentent à celles qui seront réalisées pendant la phase de construction, en raison des travaux de démantèlement de la voie ferrée et de passerelles, de conduite d'engins de chantiers, de restauration des terres végétales et de la végétation, etc… Toutefois, Le nombre d'emploi qui sera généré à cette phase est relativement bas à celui qu'engendrera la phase d'exploitation.

Les qualifications à mobiliser pour toutes les phases du projet sont entre autre : les Ouvriers, Manœuvres ferroviaires, Soudeurs, Electriciens, Plombiers, Conducteurs d'engins, Ferrailleurs, Coffreurs, Maçons, Topographes, Ingénieurs ouvrage d'art, Ingénieurs ferroviaires, Géotechniciens, Environnementaliste/paysagiste, Expert social, Vigiles, Mécaniciens, Infirmiers, monteurs-assembleurs, Maintenanciers, Logisticiens, Ingénieur signalisation, Etc..

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
X		X	X			X			X

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
		X		X	X	

Valeur			Cumulativité	
Hautement valorisée	valorisée	Non valorisée	cumulatif	Non cumulatif
X			X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

Mesures d'optimisation à joindre au PGES

Pour optimiser cet impact, les mesures suivantes sont préconisées :

- établir pour tous les employés des contrats de travail et les affilier à la CNPS ;
- favoriser au maximum les travaux HIMO ;
- assurer la transparence dans la procédure de recrutement des employés;
- privilégier les locaux dans le recrutement de la main d'œuvre non qualifiée ;
- à compétence égale, privilégier les locaux dans le recrutement de la main d'œuvre qualifiée ;
- impliquer les chefs traditionnels dans le recrutement des employés ;
- Le concessionnaire du projet doit mettre en place avec les différentes mairies concernées un programme de formation de la main-d'œuvre afin de répondre aux besoins. La stratégie de bonification devra prendre en compte la création d'une table de concertation, afin d'élaborer et d'assurer le suivi d'une stratégie d'optimisation des retombées économiques.
- s'adresser aux services sociaux et aux présidents des jeunes, associations de femmes, etc… des différentes mairies. L'on pourra procéder à des recrutements directs sans passer par des sociétés intermédiaires.
- délivrer les certificats de travail aux employés à la fin du chantier.

Coût	**PM : frais pris en compte dans l'installation de chantier**

7.4.2.3.2. Fiche d'impact socioéconomique N°14: Développement des activités économiques et augmentation des revenus

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation de l'impact	**Développement des activités économiques et augmentation des revenus**
Localisation	Toute la zone d'accueil du projet, Nord Cameroun, Tchad et Centrafrique.
Activités sources d'impact	Les travaux de préparation et de construction nécessiteront la fourniture de plusieurs services techniques et professionnels, de même que l'approvisionnement en divers matériaux. Pour ce qui est des services, diverses firmes et plusieurs entrepreneurs seront sollicités pour la mise en œuvre et pour la réalisation des travaux de préparation et de construction., trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage, la presence de la main d'œuvre et des demandeurs d'emplois constituent des sources de développement des activités économiques et d'augmentation des revenus dans la zone du projet. D'autres fournisseurs de services liés à l'entretien de la machinerie et de l'équipement, seront également requis dans le contexte du projet. En phase de fermeture, Les travaux vont néccessiter des services de sous-traitance pour la déconstruction ou les opérations de réhabilitation des sites. Généralement la déconstruction dure bien moins que la phase de construction. Les opportunités d'affaires en phase de fermeture seront d'importance moyenne. Cette phase contituent également une source d'activité économique bien qu'à moindre échelle.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

En plus des retombées économiques découlant de la création d'emplois, les salaires accordésengendreront une hausse des dépenses locales. Un nombre important de commerces de détail, derestaurants, d'entreprises, et autres sont susceptibles de bénéficier de cet impact économique, voire d'être àla base de création d'emplois. Ce projet apportera donc un souffle nouveau à la population aux chômages.La présence du personnel dans les villages concernés et surtout de la main d'œuvre allogène permettra le développement du petit commerce autour des sites des travaux, à l'effet de satisfaire les besoins des personnes nouvellement arrivées et qui disposent de salaires réguliers. Ceci augmentera les revenus des vendeurs.

Les agriculteurs pourront également écouler facilement les produits de leurs récoltes et ainsi augmenter substentiellement leurs revenus. Le système de transport actuel n'arrive pas à satisfaire, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, la forte expression de la demande de transport entre les différentes villes traversées et entre Douala et Bangui ainsi que Douala et Ndjamena. Durant les phases de construction et d'exploitation le concessionnaire s'entourera de l'expertise de divers opérateurs économiques locaux. La ligne contribuera donc à améliorer le climat des affaires à travers les nouvelles opportunités d'affaires et les retombées économiques engendrées par le coût des investissements.

En phase de construction, les travaux nécessiteront l'achat de biens et services, l'embauche de main d'œuvre ainsi que la génération de revenus fiscaux par les salaires et les revenus d'entreprises. En phase d'exploitation, le projet permettra l'augmentation qualitative et quantitative de l'offre de transport collectif entre Douala et Yaoundé mais surtout des marchandises sur les corridors Douala-Bangui et Douala-Ndjamena. Egalement, ilparticipera à la croissance économique du pays à travers l'augmentation des ressources financières qu'il engendrera et qu'il apportera à l'Etat.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
X			X			X			X

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X			X	X	

Valeur			cumulativité	
Hautement valorisée	valorisée	Non valorisée	cumulatif	Non cumulatif
X			X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

Mesures d'optimisation à joindre au PGES

Dans le but de bonifier cet impact positif, le porteur du projet doit privilégier et associer les entreprises locales. Il devra faire jouer le jeu de la concurrence, payer cash les matériaux de réalisation et les entreprises prestataires.

- promouvoir la consommation des produits locaux au niveau des cantines ;
- appuyer les associations et Cooppératives féminines dans la mise sur pied des activités génératrices de revenus ;
- intégrer dans le règlement intérieur du chantier des dispositions pour dissuader les employés par rapport à l'abus de confiance envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes;
- sensibiliser les populations riveraines sur les opportunités d'affaires offertes par le projet ;
- entretenir les ouvrages pour les pérériser.

Coût	**PM : frais pris en compte dans le coût des mesures d'accompagnement**

7.4.2.3.3. Fiche d'impact socioéconomique N°15: Risque de destruction/perte des biens (cultures, habitations...)

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation de l'impact	**Risque de destruction/perte des biens (cultures, habitations, etc.)**
Localisation	Emprises des travaux, bases-chantier et sites de dépôts et d'emprunt
Activités sources d'impact	Délimitation des emprises des travaux et des accès, installation générale des chantiers, dégagement des emprises, des accès et des déviations, acquisition des matériaux de carrières.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

La délimitation des emprises des travaux et des voies accès, le dégagement de ceux-ci et des déviations, l'installation générale des chantiers, l'ouverture des zones d'emprunt, des carrières éventuelles et de leurs accès vont entrainer la destruction/perte des biens tels que les cultures (parcelles agricoles), les habitations , les tombes , les points d'eaux , les biens communautaires et le foncier . . Une fois le foncier acquis en phase de construction, il ne sera utilisé en phase d'exploitation pour ce à quoi il en a fait l'objet. L'impact susceptible de survenir concerne les expropriations éventuelles des biens, la destruction des cultures et l'effet de vibrations sur les bâtimentssitués aux abords de la ligne. Les charges des trains donnent lieu à des ondes de contrainte qui se propagent dans le sol et finissent par atteindre les fondations des bâtiments adjacents en les faisant vibrer. Cela peut entraîner un affaissement puis des fissures de murs des bâtis avoisinant la ligne. Les fréquences dominantes et l'amplitude de vibrations dépendent de bien des facteurs qui sont notamment l'état de la voie ferrée, le poids du métro, la vitesse, la structure du sol, les types de matériaux et l'éloignement du bâtiment. Les effets de ces facteurs sont interdépendants et il est difficile d'établir des relations simples entre eux. Mais, l'occupation de l'environnement immédiat des emprises permet de dire que très peu de bâtiments sont situés juste à la limite de celles-ci à l'exception de quelques-uns à Yaoundé et Edéa. Le poids, la vitesse et la fréquence de circulation des trains, permettent une prédiction d'effets vibratoires d'intensité moyenne sur les édifices. L'endommagement d'un bâtiment sous l'action des vibrations survient généralement à terme. La durée des vibrations liées à l'exploitation de la ligne sera permanente sur le cycle de vie du projet, mais leurs effets sur les bâtiments seront moins récurrents.

La participation communautaire est très importante pour ce projet d'envergure. La contrainte majeure du projet étant d'ordre social et économique. Une bonne communication autour du projet faciliterait les négociations avec les personnes affectées. Un plan de communication définissant des actions corrélées, des organes et les moyens d'exécution, permettra aux promoteurs de réaliser un projet viable et durable.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X		X			X		

Intensité	Occurrence	Réversibilité

Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X				X		X
Valeur					Cumulativité	
Hautement valorise		valorisée		Non valorisée	Cumulatif	Non cumulatif
X						X
EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT						
Importance absolue				Majeure	Moyenne	Mineure
					X	
Importance relative				Majeure	Moyenne	Mineure
					X	
MESURE D'ÉVITEMENT, D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES						
Pour atténuer cet impact, il faudra : – Informer les populations de la date du début des travaux pour qu'elles procèdent aux récoltes le cas échéant ; – recenser l'ensemble des biens fonciers et des bâtis affectés ainsi que leurs propriétaires – Organiser des séances d'information et sensibilisation des parties prenantes au projet notamment les autorités administratives, représentants des populations et les personnes affectées ; – prendre en compte les recommandations et préoccupations des populations dans le traitement des informations pour une meilleure gestion du projet ; – évaluer de manière conséquente les biens fonciers et immobiliers impactés, – produire un plan d'action de déplacement et de réinstallation des personnes affectées par le projet ; – indemniser au préalable, les personnes affectées avant la libération des emprises suivant une base – réglementaire adéquate et équitable ; – créer un cadre de concertation et de négociation pour le règlement des différents et l'arbitrage au projet.						
Coût				**PM Voir coût du PAR**		
Evaluation de l'impact résiduel						
L'information et l'indemnisation juste, équitable et préalable des pertes foncières, agricoles et de bâtis constituent les mesures d'atténuation des pertes et préjudices causés aux personnes affectées. Certes ces pertes sont irréversibles, mais une indemnisation adéquate permettra aux impactés de reconstituer les biens ailleurs. Une distance de sécurité garantissant la minimisation de l'effet de vibrations sur les bâtis est recommandée. Le respect de ces mesures portera à un impact résiduel mineur.						
Importance	**Majeur**		**Moyenne**	**Mineure**		**Non significative**
				X		

7.4.2.3.4. Fiche d'impact socioéconomique N°16: Facilitation des mouvements des personnes et des biens

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
Désignation de l'impact	**Facilitation des mouvements des personnes et des biens**
Localisation	Villes de Douala et Yaoundé, les Arrondissements traversés par la ligne, les pays voisins (Tchad et Centrafrique).
Activités sources d'impact	Présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité Trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage
DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT	
Le projet prévoir une reconstruction des ouvrages d'arts existants défectueux et la construction de nouveaux ainsi que le renouvellement de la voie ferrée car les mouvements des personnes et des biens sont rendus difficiles avec la ligne défectueuse. De ce fait, des pertes en vies humaines par accidents sont fréquentes. Pour rejoindre les autres localités de la zone, il faut parfois utiliser des voies de contournement par route. Après le renouvellment de la voie ferrée, le trafic sera fluidifié et sécurisé. C'est un impact qui a été fortement relevé par les parties prenantes lors des consultations publiques. Il y aura ainsi une décongestion de la RN3. Ces travaux sont de nature à générer des perturbations pour la mobilité des biens et	

des personnes pendant les travaux certes, mais la réalisation du projet plus sera bénéfique pour tous car en matière de mobilité, les usagers recherchent toujours le parcours le plus sûr et rapide. Les gares vont constituer des zones d'affluence de vovageurs.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
X		X				X			X

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
		X		X	X	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	valorisé	Oui	Non
X		X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

MESURES D'OPTIMISATION

Pour optimiser cet impact, les mesures suivantes sont préconisées:

- réduire de façon raisonnable le temps de travaux ;
- mettre en place une information permettant aux riverains de connaître les adaptations pendant les travaux
- sensibiliser les populations sur la protection du patrimoine qu'est la ligne et ses installations connexes;
- faire la maintenance régulière des ouvrages d'art et de la ligne
- former les conducteurs des rames aux consignes de sécurité relatives aux codes de circulation
- mettre en place un système d'information permettant aux riverains de s'adapter aux nouvelles dispositions de circulation des trains
- limiter les réductions occasionnelles de voie

Coût	**PM : pris en compte dans le coût sensibilisation (voir PGES)**

7.4.2.3.5. Fiche d'impact socioéconomique N°17: Risque d'augmentation des accidents

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation	**Risque d'augmentation des accidents de ciculation**
Localisation	Sur les routes d'accès aux sites des travaux, sur les déviations, au niveau des villages riverains
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, transport des structures métalliques, des matériaux et circulation des engins, dégagement des emprises des travaux, des accès et des déviations, terrassements des sites des travaux, des accès et des déviations, aménagement des accès, transport du personnel, présence des travaux et des accès, démontage et transport des rails.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Lors des travaux, les mouvements des engins et des véhicules sur les routes d'accès aux sites des travaux sont des causes potentiellles d'accidents de circulation. De plus, il s'agit des localités où les productions agricoles sont abondantes, ce qui induit un trafic dense de véhicules lourds et de véhicules de liaison. Ce foisonnement d'activités entraînera l'intensification du trafic qui est un facteur d'augmentation des accidents de la circulation. L'accessibilité aux zones des travaux par les riverains peut exposer les personnes à des risques d'accidents, notamment par la présence d'excavations (tranchées, etc.), de matériaux dangereux, d'électricité, de machines et des engins de construction en mouvement. Les différents risques d'accidents concerneront des cas de collision, de chute, d'électrocution etc…

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature	Interaction	Durée	Portée

Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X				X			X

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certain	Réversible	Irréversible
X			X			X

Valeur			Cumulativité	
Hautement valorisé	Valorisé	Non valorisé	cumulatif	Non cumulatif
X			X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT			
Importance absolue	**Majeure**	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	**Majeure**	Moyenne	Mineure
	X		

MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

- aménager des ralentisseurs à l'entrée et à la sortie desagglomérations;
- aménager les signalisations appropriées et veiller à leur entretien ;
- mettre des panneaux de signalisation à proximité des zones des travaux (100m environ) ;
- prévoir une signalisation au droit des travaux;
- créer des déviations provisoires ;
- sensibiliser les chauffeurs, les motocyclistes et les populations riveraines sur le respect du code de la route et la sécurité routière
- mettre en place une provision financière en cas d'occurrence d'évènement particulier comme la catastrophe d'Eséka
- appuyer les centres de santé riverains en petits équipements de secours
- dynamiser les notions de secourisme dans les localités traversées (Scouts) pour encadrer un accident éventuel
- collaborer avec les riverains du chemin de fer.

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier et dans le coût de sensibilisation (voir PGES)**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Avec la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation ci-dessus préconisées ; l'importance de l'impact résiduel est jugée mineure.

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

MESURES DE COMPENSATION.	**A l'appréciation du juge et de l'assureur**

7.4.2.3.6. Fiche d'impact socioéconomique N°18: Risques d'accidents de travail

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
Désignation	**Risques d'accidents de travail**
Localisation	Tous les ateliers, la lignede chemin de fer et le sites des travaux
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, acquisition des matériaux de carrières,dégagement des emprises des travaux, des accès et des déviations, transport des structures métalliques, des matériaux et circulation des engins, construction des appuis (culées et piles), montage et mise en place des structures métalliques, terrassements des sites, des accès et des déviations, recalibrage des drains naturels, utilisation des carburants et des lubrifiants, entretien de la ligne, l'entretien des véhicules et engins, entretien des véhicules et engins, utilisation du béton et du mortier, repli de chantier, démontage et transport des structures métalliques, enlèvement et gestion des traverses bois, soudage des rails, abattage, dessouchage (reliques), décapage de terre végétale, approvisionnement de vehicules et engins, stockage des carburants et fonctionnement de la base technique.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Toutes les activités qui précèdent sont susceptibles de causer des accidents de travail. Un accident de travail peut être dû à une chute, à l'inhalation d'un produit toxique, à une coupure par un objet tranchant, aux piqûres par des objets pointus, à un choc avec le matériel roulant, à une morsure de serpent etc. Il peut conduire à un arrêt temporaire ou définitif du travail, et

au pire des cas au décès de la victime.Un accident de travail affecte non seulement l'employé, mais également sa famille qui peut perdre le revenu qui était généré et enfin l'entreprise qui peut perdre la main d'œuvre.									
CARACTERISATION DE L'IMPACT									
Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X			X			X	
Intensité			Occurrence			Réversibilité			
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine		Réversible		Irréversible	
	X		X			X			
Valeur						Cumulativité			
Hautement valorisé		Valorisé				Cumulatif		Non cumulatif	
X								X	
EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT									
Importance absolue			Majeure			Moyenne		Mineure	
						X			
Importance relative			Majeure			Moyenne		Mineure	
						X			
MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES									
Les mesures suivantes sont à mettre en œuvre : • mettre une boîte de premiers soins à disposition dans les chantiers et former le personnel au secourisme ; • sensibiliser les employés sur l'hygiène sécurité environnement sur les chantiers ; • former les employés en matière de sécurité et de risques et veiller au respect du port des équipements de protection individuelle (EPI) ; • signer des conventions avec les hôpitaux de district de la zone pour gérer les cas graves d'accidents ; • appliquer la législation du travail en cas de survenue d'un accident de travail ; • mettre sur pied un comité Hygiène Santé et Sécurité au travail ; • Sensibiliser les employés sur les méfaits de l'alcoolisme.									
Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier et les coûts de fonctionnement du concessionnaire**								
EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL									
Avec la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation ci-dessus préconisées ; l'importance de l'impact résiduel est jugée mineure.									
Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**					
			X						

7.4.2.3.7. Fiche d'impact socioéconomique N°19: Risque d'atteintes à la santé des employés, des populations riveraines et des autres usagers de la ligne

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
Désignation	**Risque d'atteintes à la santé des employés, des populations riveraines et des autres usagers de la lignede chemin de fer**
Localisation	Sur les sites du projet, les sites d'emprunt, les bases chantier , les chantiers
Activités sources d'impact	Installation générale etrepli des chantiers, en phase de travaux, dégagement des emprises, transport du personnel, ouverture des zones d'emprunt et de dépôt, des carrières éventuelles et de leurs accès, transport des structures métalliques, des matériaux et circulation des engins, terrassements des sites, des accès et des déviations, construction des ouvrages d'art, utilisation des carburants et lubrifiants, utilisation du béton et du mortier. En phase d'exploitation : entretien de la ligne, des véhicules et des engins, en phase de fermeture : démontage des structures métalliques, contact entre les travailleurs et riverains, etc...
DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT	
Les activités ci-dessus présentent un risque pour la santé des employés et des populations, du fait des quantités importantes de poussières et des gaz de combustion, de la nature chimique des produits. Les personnes présentes ou riveraines de ces sites sont exposées aux accidents corporels comme : blessures, chutes, inhalation des gaz d'échappement et des poussières, effets de vibrations. Les poussières et gaz émis, seront dus notamment aux travaux d'excavation, aux déversements de	

matériaux friables (lors des déblais/remblais) et aux fonctionnements des engins. Il peut advenir qu'en cas de vent, les particules fines de poussière et de gaz soient dirigées vers les habitations et deviennent une source de nuisance pour les populations riveraines. L'ambiance sonore (bruits /vibrations) de l'environnement sera modifiée par l'ensemble des travaux et des engins utilisés. Les nuisances seront d'autant plus importantes pour les habitations qui sont proches de l'emprise des travaux notamment à la traversée des agglomérations.

L'évaluation tient compte non seulement de l'incommodité relative aux nuisances de voisinage, mais aussi de leurs répercussions sur la santé des riverains. Pour les différentes émissions, les critères de base à considérer sont l'exposition et la dose perçue par les riverains. Les gênes concernent la perturbation de la quiétude du milieu ambiant, l'insomnie, l'état de stress et de fatigue que pourrait ressentir les riverains. Une exposition de longue durée et d'intensité au-delà du seuil admis, peut entraîner des troubles sensorielles (troubles respiratoires, auditifs, nerveux et visuels). La population riveraine considérée comme cible potentielle est localisée à proximité des emprises. La prévision des niveaux d'émission de poussière en saison sèche, de bruit et lumière seront plus ou moins importantes aux endroits concernés par les travaux d'envergures.

La durée d'exposition est inhérente au calendrier des travaux, qui généralement est moyen.
Une gestion inappropriée des déchets et le remlaiement de certains sites de dépôt définitif pourraient porter atteinte à la qualité de vie des populations en polluant les ressources en eau potable, en favorisant le développement des gites de moustiques, contribuant ainsi à augmenter les risques de propagation des maladies hydriques (Typhoïde et Choléra…) et du paludisme. Une obstruction ou un endommagement des ouvrages d'assainissement va entraîner une dégradation du cadre hygiénique de l'environnement et favoriser la prolifération d'espèces nuisibles vecteurs de maladies (moustiques, mouches….), des mauvaise odeurs et une recrudescence des maladies courantes liées à l'insalubrité. La pollution de l'air, de l'eau ou des sols et les émissions de substances dangereuses pendant les travaux pourraient également avoir des impacts négatifs sur la santé et le bien-être des personnes vivant dans le périmètre immédiat du projet.
La pandemie à COVID19 est également susceptible de risques et impacts sur le projet.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X				X		X	

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			X		X	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	valorisé	Oui	Non
X			X

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	

MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION

- procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux afin d'atténuer la levée des poussières ;
- sensibiliser les employés sur l'hygiène sécurité environnement ;
- distribuer les moustiquaires imprégnées aux populations riveraines;
- doter le personnel des Equipements de Protection Individuelle (EPI) ;
- remettre en état tous les sites pour éviter la stagnation des eaux,
- évacuer systématiquement les déchets pouvant constituer une source de prolifération des vecteurs vers un centre de gestion approprié,
- réduire les sources de pollution de l'air ayant un effet négatif sur la santé des employés et des riverains,
- baliser clairement et contrôler l'accès à tous les sites des travaux,
- évaluer les risques de santé pour la communauté et l'environnement, ainsi que sur la santé et la sécurité des travailleurs en tenant compte des mesures d'atténuation adéquates établies,
- Mettre en œuvre les mesures de prévention de la propagation du COVID 19 par les entreprises en charge des travaux

• Sensibiliser le personnel tous les matins lors des Tools box meeting sur des gestes à adopter pour la prévention contre le COVID 19, les principaux moyens de contaminations et les mesures de précaution à prendre, • Mettre scrupuleusement le plan d'action de prévention et de gestion de la pandemie à COVID19.

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier et le fonctionnement du concessionnaire**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL				
Les mesures environnementales proposées vont considérablement atténuer cet impact.				
Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
				X

7.4.2.3.8. Fiche d'impact socioéconomique N°20: Risque d'explosion et d'incendie

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation	**Rique d'explosion et d'incendie**
Localisation	lieu de stockage de carburant
Activités sources d'impact	approvisionnement de vehicules et engins, stockage des carburants et fonctionnement de la base technique et industrielle

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Les activités liées au stockage et à l'utilisation des carburants pourront occasionner des explosions et des incendies. Ces risques pourront se manifester lors du stokage des carburants dansles réservoirs et les stations de pompage, de la distribution desdits carburants aux engins et véhicules de chantier et dans les bases techniques et industrielles.

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X		X				X	

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
	X		X		X	

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	valorisé	Oui	Non
X			X

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT			
Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	

MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION

Les mesures préconisées pour atténuer cet impact sont les suivantes :
- Sensibiliser les employés sur les dangers du feu et la manipulation des produits inflammables ;
- Equiper les zones sensibles d'extincteurs et bac de sables (station de pompage, base vie, carrières) ;
- Renfocer les capacités des environnementalistes ainsi que tout le personnel de l'entreprise et de la MDC.

Coût	**PM : pris en compte dans l'installation de chantier et fonctionnement du concessionnaire**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL				
Les mesures environnementales proposées vont considérablement atténuer cet impact.				
Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

7.4.2.3.9. Fiche d'impact socioéconomique N°21: Risque d'augmentation du volet de la criminalité

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation	**Risque d'augmentation du vol et de la criminalité**
Localisation	Au niveau des bases-chantier, dans les localités riveraines des sites du projet et dans les trains
Activités sources d'impact	Installation générale des chantiers, utilisation des carburants et lubrifiants, entretien des véhicules et engins, présence du personnel, présence et exploitation de l'ouvrage réhabilité, trafic ferroviaire supplémentaire engendré par l'exploitation de l'ouvrage.

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Le démarrage des activités du projet va s'accompagner d'un afflux de personnes au rang desquelles celles de moralité douteuse vers la zone du projet. Ces dernières pourront s´adonner à des actes de volset criminalité. Les ressources matérielles des bases chantier pourront aiguiser des appétits des voleurs et on pourrait y enregistrer des actes criminels. Le vol et la criminalité pourront également être perpétrés par certains employés du projet mal intentionnés (vol du matériel et matériaux des chantiers, etc.). La présence de l'ouvrage réhabilité, le trafic ferroviaire supplémentaire engendré va faciliter le mouvement des biens et des personnes y compris celles de moralité douteuse. La société camerounaise connaît actuellement une recherche effreinée de la feraille qui est vendue aux fonderies. Ainsi, des personnes avides de gain facile pourraient être tentées de démonter certaines sections segment de rail pour les vendre.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X		X			X			X

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			X		X	

Valeur			Cumulativité	
Hautement valorisée	Valorisée	Non valorisée	Cumulatif	Non Cumulatif
X			X	

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

MESURES D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES

Pour atténuer le risque de vol et de la criminalité, les mesures suivantes sont préconisées :

- mettre au niveau des bases de chantier un service de sécurité de jour comme de nuit incluant les forces armées ;
- sensibiliser les employés, les usagers et les populations riveraines sur la vigilance et le comportement à adopter en en cas de vol ou d'agression.

Coût	**10 000 000**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La mise en œuvre efficace des mesures préconisées permettra de réduire considérablement le risque d'augmentation du vol et de la criminalité, c'est pourquoi l'importance de l'impact résiduel est mineure.				
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure	Non significative
			X	

7.4.2.3.10. Fiche d'impact socioéconomique N°22: Risque de profanation des tombes et d'atteinte aux sites sacrés et archéologiques

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation	**Risque de profanation des tombes et d'atteintes aux sites sacrés et archéologiques**
Localisation	Bases chantier, accès, sites d'emprunt et dépôt
Activités sources d'impact	Les travaux entraîneront une réorganisation de l'ordre actuel de l'occupation du sol dans les emprises. L'altération du champ visuel sera perçue par une modification topographique due à des tassements de terre et de matériaux, les installations de chantier de constructions diverses. Ces travaux porteront atteinte à l'intégrité et à la composition visuelle des unités paysagères sur l'ensemble de la ligne Installation générale des chantiers, terrassement, excavation, acquisition des matériaux de carrières éventuellement, dégagement des emprises des travaux, des accès et des déviations, etc...

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Les travaux de renouvellement de la voie ferrée entre Douala et Yaoundé et autres ouvrages peuvent occasionner la destruction des sites, des vestiges archéologiques et documents archéologiques en surface et en profondeur peuvent être démolis par les activités nécessitant des excavations. Lesquels travaux peuvent entraîner l'exhumation d'objets archéologiques hors de leur contexte originel et la perte de leur valeur. Les chantiers vont générer un flux d'employés d'origines diverses dont certains ne seront pas toujours familiers aux us et coutumes locales. Par ignorance ou par dédain, certains pourraient profaner des tombes et certains sites sacrés traditionnels ou religieux. Lors des consultations publiques, les parties prenantes ont insisté sur les rites traditionnels à pratiquer avant tout déplacement de tombes, si le projet nécessitait des exhumations.

Bien que des inventaires archéologiques n'aient pas été réalisés dans le cadre cette étude, des potentiels sites archéologiques pourrait être mis en évidence lors des travaux de terrassement ou excavation. Les sites archéologiques sont des ressources culturelles non renouvelables et irremplaçables.

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X	X		X				X	

Intensité			Occurence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			X			X

Valeur			Cumulativité	
Hautement valorisée	Valorisée	Non valorisée	Cumulatif	Non Cumulatif
X				X

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT

Importance absolue	Majeure	Moyenne	Mineure
		X	
Importance relative	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**
		X	

Mesures d'atténuation à joindre au PGES

Pour atténuer cet impact, les mesures suivantes sont envisagées : • recenser les sites sacrés et les tombes dans les emprises; • se concerter avec les familles concernées en vue de la réalisation des rites le cas échéant avant le début des travaux ; • faire appel à une société spécialisée dans les exhumations et les ré inhumations des corps ; • former le personnel chargé du terrassement (conducteurs d'engins et aides) et les responsables des travaux sur la surveillance archéologique ; • effectuer le suivi archéologique pendant les travaux de terrassement ; • élaborer et diffuser sur les chantiers, un protocole de récolte des échantillons ou vestiges archéologiques.

Coût	**5 000 000 FCFA**

Evaluation de l'impact résiduel

La mise en œuvre efficace de toutes les mesures préconisées permettra de réduire considérablement le risque de profanation des tombes et d'atteinte aux sites sacrés et archéologiques, c'est pourquoi l'importance de l'impact résiduel est mineure.

Importance	Majeure	Moyenne	Mineure	Non significative
			X	

7.4.2.3.11. Fiche d'impact socioéconomique N°23: Risque d'altération / destruction du patrimoine routier

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé									
Désignation	**Risque d'altération / destruction du patrimoine routier**								
Localisation	Les routes et les voies d'accès								
Activités source d'impact	Amenée et repli du matériel, acquisition des matériaux de carrières et mise en dépôt des matériaux, mise en dépôt des matériaux, circulation des engins et machines lourdes, circulation des véhicules surchargés, création des accès riverains de fortune (bouchage caniveaux), incivisme des usagers et de certaines personnes.								
DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT									
La maîtrise des eaux de ruissellement est un facteur critique pour la durabilité des routes en terre qui désservent la zone du projet. Cette maîtrise passe par l'aménagement des caniveaux et leur maintien dans un état de fonctionnement régulier ainsi que par l'aménagement des accès riverains. Or les pratiques des populations riveraines tendent souvent à obstruer ces caniveaux, notamment par la création des accès de fortune, les dépôts des déchets ménagers et végétaux, etc. L'obstruction des caniveaux entraine les eaux de ruissellement sur la chaussée, d'où une dégradation accélérée de celle-ci. On note aussi les actes d'incivisme de certains usagers (non respect de la signalisation routière, enlèvement des panneaux…). Certains usagers dérapent et détruisent les panneaux de signalisation. L'autre comportement qui présente des risques de détérioration du patrimoine routier est la circulation des camions et autres véhicules surchargés.									
CARACTERISATION DE L'IMPACT									
Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X		X			X			X
Intensité			Occurrence			Réversibilité			
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine		Réversible		Irréversible	
X			X			X			
Valeur				Cumulativité					
Hautement valorisé		valorisé		Oui			Non		
X							X		
EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT									
Importance absolue				Majeure		Moyenne		Mineure	

	X		
Importance relative	Majeure	Moyenne	Mineure
	X		

Mesures d'atténuation à joindre au PGES

- sensibiliser les usagers au respect des charges à l'essieu et au respect de la signalisation routière;
- sensibiliser les populations sur la protection du patrimoine routier et leur suggérer la création des comités de protection du patrimoine routier et des ouvrages d'art.

Coût	**PM : pris en compte dans le coût sensibilisation (voir PGES)**

EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La mise en œuvre des mesures sus évoquées permettra de réduire l'impact, d'où l'importance mineure de l'impact résiduel.

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

7.4.2.3.12. Fiche d'impact socioéconomique N°24: Risques de développement des conflits

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé

Désignation	**Risque de développement des conflits**
Localisation	Localités riveraines du projet, sites du projet, chantiers du projet
Activités sources d'impact	Le projet mettra en relation plusieurs catégories d'intervenants. Les conflits pourront naître de ce mélange de personnes aux intérêts divergents. Les différents conflits susceptibles de se manifester sont : - **entre le projet et les populations.** Ces conflits pourront résulter : des problèmes de recrutement de la main d'œuvre locale, du paiement éventuel des indemnisations (disputes sur une propriété, montant des indemnités jugé insuffisant), de la destruction des biens sans compensation, des accidents (personne ou animal renversé par un véhicule du projet, identification et recensement des biens à détruire, paiement du personnel, le recrutement du personnel et des soustraitants, dégagement des emprises, des accès et des déviations, le déplacement des tombes, présence et recrutement du personnel, non respect des engagements sociaux des employeurs.) et du déversement des substances polluantes dans les cours d'eau qu'elles utilisent; - **entre l'employeur et ses employés** suite aux divergences sur l'appréciation et/ou la rémunération des performances: salaires (non paiement, paiement tardif), prestations sociales, immatriculation à la CNPS ; - **entre les vendeuses de nourriture/tenanciers d'échoppes et les travailleurs** qui consomment à crédit et par la suite ne payent pas ; - **entre les populations locales et les employés allogènes** pour la violation des mœurs, des us et coutumes de la localité. - **entre le maître d'ouvrage et les entreprises de construction** au sujet de la mauvaise réalisation des ouvrages (non-respect des caractéristiques techniques). Les sources de conflits concernent toutes les phases du projet: il s'agit entre autre de la délimitation des emprises et des accès,

Description qualitative ou quantitative des causes et manifestations de l'impact

Tous ces conflits ou presque, pourront se manifester par des réclamations voire des actes de vandalisme : barricades sur la voie publique, grève, etc…

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuelle	Locale	Régionale
	X		X	X				X	

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			X		X	
Valeur			Cumulativité			
Hautement valorisé		valorisé	Oui			Non
X						X
EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT						
Importance absolue			Majeure	Moyenne		Mineure
						X
Importance relative			Majeure	Moyenne		Mineure
						X
Mesures d'évitement et d'atténuation à joindre au PGES						
Pour atténuer ou éviter cet impact, les mesures suivantes sont préconisées : • sensibiliser les populations sur le projet ; • indemniser les populations victimes de destructions; • assurer la transparence dans la procédure de recrutement des employés; • donner la priorité aux locaux pour les emplois non qualifiés et à compétence égale pour les emplois qualifiés ; • impliquer les chefs traditionnels dans le recrutement des employés ; • mettre sur pied une plateforme de gestion des plaintes ; • afficher le règlement intérieur du chantier ; • sensibiliser les employés des chantiers sur les us et coutumes des populations riveraines.						
Coût (FCFA)			**40 000 000**			
Evaluation de l'impact résiduel						
Une bonne mise en œuvre des mesures proposées va réduire considérablement cet impact, mais sans toutefois l'annuler. C'est ainsi que l'importance de l'impact résiduel a été envisagée non significative.						
Importance	**Majeure**		**Moyenne**	**Mineure**		**Non significative**
						X

7.4.2.3.13. Fiche d'impact socioéconomique N°25: Risques de VBG/VCE/EAS/HS

Identification du projet: Projet de renouvellement de la ligne ferroviaire Douala-Yaoundé	
Désignation	**RisquesVBG/VCE/EAS/HS**
Localisation	Sites des travaux, villages riverains, bases chantier, localités disposant des gares
Activités source d'impact	Recrutement de la main d'œuvre temporaire et qualifiée et des sous-traitants, afflux des demandeurs d'emplois, présence de la main d'œuvre, payement des ouvriers et autres employés

DESCRIPTION QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES CAUSES ET MANIFESTATIONS DE L'IMPACT

Même si la VBG concerne aussi bien les femmes que les hommes, les garçons que les filles, les investigations menées révèlent qu'elle touche plus les femmes et les filles. C'est donc un terme regroupant tous les actes infligés à une personne contre son gré. Elle est fondée sur les différences sociales (genre) entre hommes et femmes. Les actes de VBG violent un certain nombre de droits de l'Homme fondamentaux protégés par des textes et des conventions internationales. Les différents types de violences sont d'ordre psychologique, social, économique, physique, sexuel et politique. Nous nous intéressons dans le cadre de ce présent rapport de CGES au trois formes suivantes :

- Les violences économiques s'inscrivent dans les relations sociales. Il s'agit de toute exclusion, de toute barrière, de tout refus à l'accès à un travail rémunéré et décent, aux conditions de bienêtre ou aux ressources financières et matérielles par un individu, un groupe, une organisation ou un Etat.
- Les violences physiques sont tout acte qui porte à l'intégrité du corps d'un individu. Elles peuvent être infligées par le moyen des membres du corps ou par des outils pour exercer une agressivité sur un individu, un groupe ou une communauté. Elle est caractéristique de traumatismes visibles et de marque qui peuvent être vérifiés.
- Les violences sexuelles sont toute parole, fait ou acte de nature sexiste ou sexuelle non désirés par la victime et exercés par un individu, un groupe, ou une organisation. Les violences sexuelles couvrent donc deux champs à savoir d'une part le contact physique guidé par la recherche du plaisir sexuel et d'autre part des propos, des propositions ou des incitations à des actes sexuels non désirés.

Les hommes sont majoritairement auteurs de tous les types de violences basées sur le genre. S'agissant des coup et blessures, la probabilité de subir diminue avec l'âge. L'instruction réduit le risque de subir ces formes de violences physiques, surtout à partir du niveau secondaire. L'activité économique est aussi une variable déterminante de VBG. Les femmes citadines ont moins de risque de subir des coups ou des blessures comparées aux femmes rurales. L'état matrimonial de la personne prédispose celle-ci aux formes de violences physiques. Les VBG ont aussi pour déterminants : l'adultère qui est-elle même provoquée par l'infidélité des conjointes avec l'arrivée des employés avec salaires dans la zone des travaux. La pauvreté ou le déficit de prise en charge par les parents des multiples besoins des filles sont des facteursd'exposition aux violences sexuelles. La probabilité d'être injuriée ou insultée augmente avec l'âge jusqu'à 20 ans avant de diminuer progressivement jusqu'à l'âge de 35 ans. 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, ainsi que des grossesses non désirées. Le contact du personnel du chantier avec les populations locales pourra entraîner le développement des aventures amoureuses, d'autant plus que dans le cadre du projet, ils ne pourront pas toujours se déplacer pas avec leurs conjoints (époux ou épouses). Par ailleurs, étant donné le niveau de pauvreté dans la région, les jeunes filles et même les femmes mariées pourront être séduites par le personnel des chantiers dont le pouvoir d'achat est élevé.

Les manifestations sur les victimes des VBG sont de plusieurs ordres. Il y a notamment: les conséquences physiques, psychologiques (peur, troubles psychologiques, etc.), sur la santé sexuelle (infirmité sexuelle, infécondité, etc.) et sociales(changement de domicile, modifications d'habitudes, etc…). De ce fait, la multiplication des rapports sexuels, lorsqu'ils ne sont pas protégés, peut entraîner la propagation des IST et du VIH-SIDA avec contamination aussi bien des populations que des employés. Ce risque s'étendra à la phase d'exploitation de la ligne renouvellée, avec la facilitation des déplacements des personnes dont certaines peuvent s'engager dans des relations avec des filles ou des femmes dans les villages riverains.

Quant aux VCE, les causes sont multiples et variées. Elles tirent leurs origines des causes sociales, culturelles, économiques caractéristiques de la mise en œuvre des projets de développement. Sont comptées comme VCE: violences verbales, agressions verbales, d'injures, harcèlement sexuel, viol, attouchements, pédophilie, grossesses précoces et non désirées, intimidations, humiliations, mariages précoces et ou forcés, chantages, intimidations, et autres formes de violences physiques. Ces enfants et jeunes souffrent en conséquence de problèmes affectifs tels la dépression, l'anxiété, le refus d'aller à l'école, la difficulté de se séparer de leur mère ou de leur père, l'accoutumance avec la brutalité comme moyen d'expression à l'égard des autres, l'adoption de comportements régressifs et oppositionnels, l'agressivité générale par reflexe, la perte de certaines valeurs liées à la justice,à la bonté,à la vérité, repli, les remémorations des scènes traumatiques, la destruction de biens, les mauvais résultats scolaires et universitaires, la fatigue résultant d'un labeur, le manque de respect à l'égard des femmes, les convictions stéréotypées, les cauchemars, les peurs injustifiées, le suicide, la pratique de l'école buissonnière, la désertion du foyer, les fugues, les actes de destruction de biens, les troubles du comportement, abus d'alcool ou de drogues,les problèmes somatiques.

Face aux VBG/VCE, il faut aussi s'attendre au maintien de la femme et des jeunes dans l'ignorance et l'incompétence, la pauvreté et la dépendance vis-à-vis de l'homme ou du patriarche, la sous-alimentation, la malnutrition, vulnérabilité, mendicité, violence familiale, traumatisme des enfants et leurs mamans, exclusion, marginalisation/ vulnérabilité, précarité, non scolarisation, déscolarisation, mariage d'enfant, pauvreté féminine, frustrations, violences, révolte des jeunes, rendements faibles de production des populations, insécurité alimentaire récurrente, pauvreté des populations, manque de créativités en matière d'activités socioprofessionnelle, l'exode des bras valides, Inactivités des jeunes, dépendance, frustrations, conflits, divorce, etc...

CARACTERISATION DE L'IMPACT

Nature		Interaction		Durée			Portée		
Positif	Négatif	Direct	Indirect	Court terme	Moyen terme	Long terme	Ponctuel	Local	Régional
	X		X			X			X

Intensité			Occurrence		Réversibilité	
Faible	Moyenne	Forte	Probable	Certaine	Réversible	Irréversible
X			X			X

Valeur		Cumulativité	
Hautement valorisé	valorisé	Oui	Non

X		X	
EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE L'IMPACT			
Importance absolue	**Majeure**	Moyenne	Mineure
	X		
Importance relative	**Majeure**	Moyenne	Mineure
	X		
MESURES D'ATTÉNUATION À JOINDRE AU PGES			

La typologie, la diversité des formes de violences, le nombre desauteurs, des sources et causes des violencesdes manifestations et des conséquences commandent une série d'interventions à plusieurs niveaux: administratif, sociétal, environnemental, pédagogique, juridique, judiciaire, partenarial,... avec une synergie d'efforts constamment soutenus et déclinés surun plan d'actions réalistes et réalisables de bout en boutpour atteindre les résultats escomptés. Ainsi donc, pour atténuer cet impact, il faudra :

- Mobiliser une équipe de sauvegarde en charge des VBG et VCE
- Donner une formation appropriée à tout le personnel du projet à l'entrée en service, sur les dangers pour la santé, les risques de VIH/Sida, ainsi que sur les mesures de prévention et d'atténuation requises.
- Évaluer les risques de santé pour les communautés ainsi que sur la santé et la sécurité des travailleurs en tenant compte des mesures d'atténuation adéquates établies et facillicter l'accès aux riverains en fournissant les KITS VIH SIDA dans les services de santé,
- Faire des affiches de sensibilisation en permanence dans les zones régulièrement fréquentées par les travailleurs pour certains dangers, comme le VIH/Sida et le paludisme,
- Mettre en place un plan d'actions VBG et VCE
- Chercher des partenariats avec des organismes externes spécialisés, pour aider à la sensibilisation,
- Encourager le dépistage volontaire de la sérologie tant chez les ouvriers qu'au sein des populations riveraines.
- Mettre en place un cadre de concertation contre VBG et VCE
- Prévenir et atténuer les risques VBG et VCE
- Renforcer les capacités des équipes chargées du pilotage du projet et des parties prenantes de base
- Informer et sensibiliser les communautés sur les MGP et aux risques VBG/VCE
- Mettre en œuvre le MGP relatif aux VBG et VCE
- Assurer le suivi-évaluation

Coût	**75 000 000 FCFA**
EVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL	

Avec la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation ci-dessus préconisées ; l'importance de l'impact résiduel est jugée mineure.

Importance	**Majeure**	**Moyenne**	**Mineure**	**Non significative**
			X	

7.5. Impacts cumulatifs

Il est fort probable que d'autres projets démarrent dans la zone d'étude tels que l'autoroute Yaoundé-Nsimalen, l'autoroute Yaoundé-Douala, la voie de contournement de la ville de Yaoundé, ainsi que, certaines installations existantes situées non loin de la ligne ferroviaire (Alucam…). Ceux-ci pourraient alors générer des impacts cumulatifs en association avec ceux générés par leprojet en étude. Ces impacts cumulatifs pourraient s'enregistrer d'une part sur la fragmentation et la perturbation des écosystèmes naturels et d'autre part sur l'amélioration des conditions de vie des populations, la création des opportunités d'affaires et le développement économique dans son ensemble. Au cas où dans la zone d'étude, d'autres projets en cours seraient identifiés lors de nos prochaines descentes sur le terrain, les impacts cumulatifs seront donc analysés.

Tableau 85: Impacts cumulatifs de quelques projets

N°	PROJET D'ENVERGURE	NATURE DES IMPACTS CUMULATIFS
01	Autoroute Yaoundé-Nsimalen	Création d'emplois, contribution au changement climatique, pollution de l'air, Risques de VGB/VCE/HS, Developpement des activités économiques, perte d'habitats ou d'especes, proliferantion des maladies hydriques et du paludisme, Santé et sécurité des emploiés et des collectivités riveraines, facilitation des mouvements des biens et des personnes.
02	Autoroute Yaoundé-Douala	Création d'emplois, contribution au changement climatique, pollution de l'air, Risques de VGB/VCE/HS, Developpement des activités économiques, proliferantion des maladies hydriques et du paludisme, Santé et sécurité, Santé et sécurité des emploiés et des collectivités riveraines, facilitation des mouvements des biens et des personnes.
03	Voie de contournement de la ville de Yaoundé	Création d'emplois, contribution au changement climatique, pollution de l'air, Risques de VGB/VCE/HS, Developpement des activités économiques, Dégradation de la qualité de l'eau, perte d'habitats ou d'especes, proliferantion des maladies hydriques et du paludisme, Santé et sécurité des emploiés et des collectivités riveraines, facilitation des mouvements des biens et des personnes.
04	Réhabilitation de la defunte Cellucam	Création d'emplois, contribution au changement climatique, pollution de l'air, Risques de VGB/VCE/HS, Developpement des activités économiques Dégradation de la qualité de l'eau, proliferantion des maladies hydriques et du paludisme, Santé et sécurité des emploiés et des collectivités riveraines,
05	Alucam	Création d'emplois, contribution au changement climatique, pollution de l'air, Risques de VGB/VCE/HS, Developpement des activités économiques, Santé et sécurité des emploiés et des collectivités riveraines.

Il s'agit des impactsnégatifs qui subsitent après avoir appliqué les mesures environnementales et sociales. Le tableau de résumé ci-après présente l'importance des impacts dits résiduels (IR).

Tableau 86: Importance des impacts résiduels

SI : Significatif NS : Non Significatif TS : Très Significatif

Impacts	Nature	Importance de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Contribution aux changements climatiques	Négatif	**Mi**	Plantation d'arbres
Delabrement du paysage	Négatif	**Mi**	
Pollution de l'air par les poussières	Négatif	**Mi**	
Nuisances sonores et vibratoire	Négatif	**Mi**	Appui en médicament aux centres de santés
Pollution et encombrement du sol	Négatif	**NS**	
Erosion du sol	Négatif	**NS**	
Pollution des eaux de surface d'encombrement de leur lit	Négatif	**NS**	
Risque de pollution des eaux souterraines	Négatif	**NS**	
Perte du couvert végétal	Négatif	**Mi**	Plantation d'arbres
Risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage	Négatif	**NS**	
Risque de destruction de la faune aquatique	Négatif	**NS**	
Risque de destruction/perte des biens (cultures, terres cultivables, habitations…)	Négatif	**Mi**	Construction des biens sociocollectifs
Risques Violences Basées sur le Genre (VBG) et de Violences Contre les Enfants (VCE)	Négatif	**Mi**	A l'appreciation du juge
Risque d'augmentation des accidents de la circulation et de perturbation du trafic	Négatif	**Mi**	Appui en médicament aux centres de santés
Risques d'accidents de travail	Négatif	**Mi**	
Risque d'atteinte à la santé des employés, des populations riveraines et des autres usagers des rails et de leurs accès	Négatif	**NS**	
Risque d'explosion et d'incendie lors du stockage et la manipulation des carburants	Négatif	**Mi**	Non applicable
Risque d'augmentation du vol et de la criminalité	Négatif	**Mi**	Installation des lampadaires solaires
Risque de profanation des tombes et d'atteinte aux sites sacrés et archéologiques	Négatif	**Mi**	Construction des biens sociocollectifs
Risque d'altération/destruction du patrimoine routier	Négatif	**Mi**	
Risques de Violences contre les groupes vulnérables	Négatif	**Mi**	
Risque de développement des conflits	Négatif	**NS**	

7.6. Impacts residuels

Il ressort de ce tableau que l'importance des impacts résiduels négatifs est soit non significative soit mineure. De ce fait, le présent projet est hautement faisable sur le plan environnemental et social. Pour assurer cette faisabilité, il faut que les mesures envisagées soient correctement mises en œuvre et à temps. La façon concrète dont les mesures devront être mises en œuvre est traitée dans le chapitre suivant qui porte sur le plan de gestion environnementale et sociale.

8. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Ce chapitre sur le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) présente de façon concrète comment l'environnement sera traité pendant les différentes phases du projet. Il comporte entre autres les éléments suivants : le rappel des impacts du projet, la synthèse des mesures environnementales, le calcul des coûts des mesures environnementales, le résumé des coûts des mesures, le programme de mise en œuvre des mesures, le programme de suveillance, le programme de suivi, le programme de participation du public et la synthèse du PGES.

8.1. Rappel des impacts du projet

Les tableaux ci-après reprennent respectivement les impacts positifs et négatifs identifiés comme susceptibles de se produire lors de la réalisation du projet. Pour chaque tableau, sont présentés le milieu concerné, la désignation de l'impact, le numéro de l'impact, la nature, l'importance relative et l'importance de l'impact résiduel. Pour rappel, la grille de Fecteau donne l'importance absolue, tandis que l'importance relative est obtenue après pondération possible de l'importance absolue de l'impact avec les critères suivants : l'occurrence, la valeur, la réversibilité et la cumulativité. L'importance de l'impact résiduel est obtenue en projetant la mise en œuvre des mesures environnementales.

Tableau 87: Impacts positifs du projet

Milieu concerné	Désignation de l'impact	N° de l'Impact	Importance Relative
MILIEU PHYSIQUE	Embellissement du paysage	N° 3	Mo
	Contribution à la lutte contre le changement climatique		
MILIEU HUMAIN	Création d'emplois avec conséquence pression sur les infrastructures sociales et exasherbation des VBG/EAS/HS/VCE	N° 12	Mo
	Développement des activités économiques et augmentation des revenus avec conséquence pression sur les infrastructures sociales et exasherbation des VBG/EAS/HS/VCE	N°13	Ma
	Décongestion de la RN3 avec facilitation du flux des personnes et des biens	N°14	**Ma**
	Facilitation des mouvements des personnes et des biens sur la voie ferrée	N° 16	**Ma**

Tableau 88: Impacts négatifs du projet

Milieu concerné	Désignation de l'impact	N° de l'Impact	Importance de l'impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE	Pollution de l'air par les gaz et les poussières	N° 1	**Mi**
	Contribution aux changements climatiques	N° 2	**Mi**
	Délabrement du paysage	N° 4	**Mi**
	Nuisances sonores et vibratoires	N° 5	**Mi**
	Pollution et encombrement du sol	N° 6	**NS**
	Erosion du sol	N° 7	**NS**
	Pollution des eaux de surface et encombrement de leur lit	N° 8	**NS**
	Pollution des eaux souterraines	N° 9	**NS**
MILIEU BIOLOGIQUE	Perte du couvert végétal	N° 10	**Mi**
	Risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage	N°11	**Mi**
	Risque de destruction de la faune aquatique	N°12	**Mi**
MILIEU HUMAIN	Risque de destruction/perte des biens (cultures, habitations…)	N° 15	**Mi**
	Risque d'augmentation des accidents de circulation	N° 17	**Mi**
	Risque d'accidents de travail	N° 18	**Mi**

Milieu concerné	Désignation de l'impact	N° de l'Impact	Importance de l'impact résiduel
	Risque d'atteintes à la santé des employés, des populations riveraines et des autres usagers des rails et de leurs accès	N° 19	**NS**
	risques d'explosion et d'incendie lors du stockage et l'utilisation des carburants	N° 20	**Mi**
	Risque d'augmentation du vol et de la criminalité	N°21	**Mi**
	Risque de profanation des tombes et d'atteinte aux sites sacrés et archéologiques	N° 22	**Mi**
	Risque d'altération / destruction du patrimoine routier	N° 23	**Mi**
	Risque de développement des conflits	N° 24	**NS**
	Risques Violences Basées sur le Genre (VBG) et de Violences Contre les Enfants (VCE)	N° 25	**Mi**

Légende : Mi= mineure; Mo= moyenne; Ma= majeure; NS =Non Significative; NA= Non Applicable.

8.2. Synthèse des mesures environnementales et sociales

Les mesures environnementales et sociales proposées pour les impacts identifiés dans le chapitre précédent ont été synthétisées et subdivisées en mesures générales, mesures spécifiques et en précautions. Pour chaque mesure, sont présentés: l'objectif, les impacts concernés, les tâches et les acteurs chargés de leur mise en œuvre, les acteurs responsables du suivi, les indicateurs de suivi, les moyens et sources de vérification, le calendrier de mise en œuvre ainsi que le coût de la mesure.

8.2.1. Mesures générales ou de bonnes pratiques

8.2.1.1. Recrutement d'un Responsable QHSE du projet (Fiche de mesure N°1)

Objectif		Assurer : – la mise en œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Sociale du projet – la sensibilisation et la formation du personnel des chantiers sur les mesures environnementales et sociales préconisées pour le chantier ; – la surveillance de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales ; – l'élaboration des rapports périodiques de mise en œuvre du PGES
Impacts concernés		Tous les impacts du projet.
Tâches et acteurs de la mise en œuvre	**CAMRAIL**	✓ Recruter le Responsable QHSE du projet
	Directeurs Généraux des entreprises de réalisation des travaux	✓ Intégrer le poste du Responsable QHSE dans l'organigramme du projet; ✓ Définir les critères de sélection du responsable QHSE (niveau DESS/Ingénieur minimum en environnement) ; ✓ Définir les responsabilités du responsable HSE qui vont comprendre entre autres : • la préparation de la mise en œuvre du PGES, • l'élaboration du Manuel Hygiène, Santé et Environnement. Ce manuel devra comporter entre autres la procédure de gestion rationnelle des déchets, • l'introduction éventuelle d'une composante environnement dans le règlement intérieur de l'entreprise, • la sensibilisation des employés sur : la gestion des déchets, la sécurité routière, l'hygiène, la santé et la sécurité au travail, les IST/VIH-SIDA et les us et coutumes locales ; ✓ Recruter le Responsable QHSE; ✓ Doter le Responsable QHSE d'un moyen de locomotion.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Missions de contrôle; ✓ Directeurs du personnel des entreprises de réalisation des travaux;

		✓ Chefs des chantiers de construction; ✓ Comité de pilotage du projet
	Externe	Comités départementaux de suivi des PGES.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Contrat de travail du Responsable QHSE ✓ Présence effective du Responsable QHSEsur le chantier ; ✓ Bulletins de salaire du Responsable QHSE. ✓ Rapports d'activités
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet.
Calendrier de mise en œuvre		Un mois avant le début des travaux (pour le recrutement du Responsable Environnement)
Coût de la Mesure (FCFA)		**18 000 000 /an**

8.2.1.2. Mise en place d'un Comité d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail(CHSET) (Fiche de mesure N°2)

Objectifs		✓ Assurer l'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement aux lieux de travail; ✓ Susciter une prise de conscience environnementale chez les employés et assurer leur implication dans la mise en œuvre des mesures environnementales**.**
Impacts concernés		Tous les impacts du projet.
Tâches et acteurs de la mise en œuvre	Directeurs Généraux des entreprises de construction	✓ Signer une note de service portant création du CHSET; ✓ Nommer les membres du comité; ✓ Doter le comité des moyens financiers et matériels nécessaires à son fonctionnement.
	Responsables HSE des entreprises	✓ Proposer les textes régissant le CHSET; ✓ Proposer le personnel du comité conformément à l'ArrêtéN°039 /MTPS /IMT du 26 novembre 1984 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail; ✓ Suivre le fonctionnement du CHSET.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle (à recruter); ✓ MINT ✓ Chefs des chantiers.
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINSANTE;MINTSS.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Présence d'une note de service portant création du CHSET; ✓ Moyens de fonctionnement du CHSET disponibles; ✓ Plan d'action du CHSET.
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet.
Calendrier de mise en œuvre		Au début des travaux de la phase de construction.
Coût de la mesure (FCFA)		**PM** (Le coût de la mesure est incorporé dans le budget du projet).

8.2.1.3. Rédaction du volet environnement du règlement intérieur des chantiers (Fiche de mesure N°3)

Objectif		Intégrer les considérations environnementales dans les pratiques de l'entreprise et le comportement de ses employés (interdiction de la consommation de la viande de brousse, de l'alcool pendant les heures de service, non respect des règles d'hygiène…).
Impacts concernés		Tous les impacts du projet.
Acteurs de mise en œuvre/ Tâches	**Responsables QHSE des entreprises**	✓ Faire un inventaire des enjeux environnementaux du projet; ✓ Insérer un chapitre sur l'environnement dans le règlement intérieur du chantier de l'entreprise; ✓ Intégrer les sanctions en cas de violation des directives environnementales et sociales de l'entreprise. ✓ afficher le règlement intérieur
	Responsables du personnel	✓ faire lire le règlement intérieur par le personnel et leur faire signer une déclaration sur l'honneur pour le respecter
	Directeurs Généraux des entreprises	✓ Présenter le texte à un inspecteur de travail pour validation; ✓ Remettre une copie du règlement intérieur aux employés et leur faire signer une déclaration sur l'honneur de le respecter.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL ✓ Responsables environnement des missions de Contrôle ; ✓ Chefs des chantiers ; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi du PGES ; ✓ MINTSS
Indicateurs de suivi		✓ Présence du volet environnement dans le règlement intérieur de l'entreprise ; ✓ Présence d'une fiche de décharge du règlement intérieur.
Moyens et sources de vérification		✓ Consultation de la documentation de l'entreprise; ✓ Observations physiques.
Calendrier de la mise en œuvre		Un mois avant le début de la phase de travaux
Coût de la mesure(FCFA)		**PM.** Les frais pour la mise en œuvre de cette mesure sont inclus dans le salaire du responsable QHSE de l'entreprise.

8.2.1.4. Précautions générales à prendre (Fiche de mesure N°4)

Objectif		**Eviter des dégâts de toute sorte ne nécessitant pas d'investissements particuliers.**
Impacts concernés		Impact N°1, impact N°2, impact N°3, impact N°4, impact N°5, impact N°7, impact N°9, impact N°10, impact N° 12, impact N°13, impact N°14, impact N°17
Acteurs de mise et tâches	**Directeurs des entreprises de construction**	✓ procéder au changement régulier et systématique de tous les éléments filtrants suivant les règles des constructeurs ; ✓ dédouaner les sections modulaires préfabriquées de façon transparente et conforme à la réglementation en vigueur ; ✓ respecter les normes techniques dans la réalisation des travaux ; ✓ doter la bases chantier de groupes électrogènes insonorisés ; ✓ prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers ; ✓ positionner les bases de chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m)

	Chefs des chantiers	✓ favoriser au maximum les travaux HIMO ; ✓ délivrer les certificats de travail aux employés à la fin du chantier ; ✓ aménager les signalisations appropriées et veiller à leur entretien ; ✓ restreindre l'abattage des arbres à ceux situés dans les emprises des travaux et de leurs accès; ✓ éviter les manipulations et tout déversement de produits dangereux (tels que le carburant, les huiles de vidange, le goudron…) aux abords des cours d'eau ;
	Responsables du personnel des entreprises	✓ afficher le règlement intérieur du chantier ; ✓ établir pour tous les employés des contrats de travail et les affilier à la CNPS ; ✓ assurer la transparence dans la procédure de recrutement des employés; ✓ privilégier les locaux dans le recrutement de la main d'œuvre non qualifiée ; ✓ à compétence égale, privilégier les locaux dans le recrutement de la main d'œuvre qualifiée ; ✓ mettre sur pied une plateforme de gestion des conflits ; ✓ impliquer les chefs traditionnels dans le recrutement des employés.
	Responsables HSE des entreprises	✓ intégrer dans le règlement intérieur le volet environnement interdisant le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier avec des sanctions pouvant aller jusqu'au licenciement pour tout employé rendu coupable ; ✓ intégrer dans le règlement intérieur du chantier des dispositions pour dissuader les employés par rapport à l'abus de confiance envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; ✓ signaler tout transport de déchets à l'autorité locale en charge de l'environnement.
	Conducteurs d'engins/véhicules	✓ arrêter systématiquement les moteurs des engins, camions et véhicules lorsqu'ils ne sont pas utilisés ; ✓ procéder aux visites techniques des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction; ✓ Responsables HSE des entreprises ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle ; ✓ Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES ; ✓ Populations locales.
Indicateurs de suivi		✓ Existence d'un service de sécurité de jour comme de nuit incluant les forces armées ; ✓ Rapport des patrouilles de gendarmerie/police le long de la voie ; ✓ Existence d'un registre de décharge des équipements de travail ; ✓ Certificats de formation des employés au sauvetage secourisme au travail; ✓ Existence d'équipements de travail remis aux comités de vigilance ; ✓ fréquence de renouvellement des EPI ; ✓ présence des groupes électrogènes insonorisés ; ✓ existence d'un contrat du médecin de travail ; ✓ Présence de panneaux de danger et d'interdiction de fumer aux zones de stockage des hydrocarbures ; ✓ Bulletins de suivi médical des employés travaillant aux postes où l'ambiance sonore est élevée ; ✓ Nombre de réunions de sensibilisation tenues d'une part avec les populations et d'autre avec les travailleurs ; ✓ Nombre d'employés affiliés à la CNPS (attestation d'immatriculation et document indiquant le paiement des cotisations des travailleurs); ✓ Existence d'une plateforme de gestion des conflits.
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques ;

	✓ Enquêtes auprès des populations locales ; ✓ Consultation de la documentation du projet et des sectoriels locaux concernés.
Calendrier de mise en œuvre	✓ Pendant la phase de construction
Coût de la mesure	Le coût compris dans le coût général du projet.

8.2.2. MESURES SPECIFIQUES AUX IMPACTS IDENTIFIES

8.2.2.1. Préservation de la qualité de l'air et réduction des émissions de GES (Fiche de mesure N°5)

Objectifs		✓ **Eviter l'envolée des poussières ;** ✓ **Limiter les émissions de gaz d'échappement ou des GES ;** ✓ **Limiter la contribution du projet aux changements climatiques.**
Impacts concernés		Impacts N°1, impact N°2.
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**Directeurs Généraux des entreprises de construction**	✓ Prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre ; ✓ Solliciter le MINFOF pour la récupération du bois commercialisable.
	Chefs des chantiers de construction	✓ Limiter l'abattage des arbres au strict minimum sur les différents sites des travaux ; ✓ remettre en état les espaces dégradés (base chantier, sites d'emprunts, carrières, déviations et autres) à la fin des travaux ; ✓ procéder au remplacement systématique des éléments filtrants des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur ; ✓ procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux afin d'atténuer la levée des poussières ; ✓ Assurer l'entretien régulier des engins et véhicules afin qu'ils génèrent moins de gaz nocifs ; ✓ Equiper les zones sensibles d'extincteurs et de bac de sables (station de pompage, base vie et carrières ; ✓ mettre le bois abattu à la disposition des populations riveraines comme bois de chauffe pour limiter la pression sur les ressources ligneuses.
	Conducteurs	✓ Procéder aux visites techniques des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur ; ✓ Arrêter systématiquement les moteurs, véhicules et engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
	Structure à recruter	✓ Planter les 6000 arbres dans les sites d'usage temporaires à déterminer à la fin du chantier
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables HSE des entreprises de construction ; ✓ Chefs des chantiers de construction ; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES; ✓ Autorités municipales de la zone du projet ; ✓ MINT, MINFOF, MINSANTE; ✓ Organisations de la Société Civile ; ✓ Populations locales.

Indicateurs Objectivement Vérifiables	✓ Fiches de visites techniques des véhicules et engins ; ✓ Fiches d'entretien des véhicules et engins ; ✓ Existence d'une note de service prescrivant la réduction de la vitesse à la traversée des localités situées sur les axes routiers en terre ; ✓ Existence d'une note sollicitant le MINFOF de récupérer le bois commercialisable sur l'emprise de la ligne ; ✓ Nombre d'arbres abattus non commercialisables récupérés par les populations ; ✓ Niveau de dégagement des emprises.
Moyens et sources de vérification	✓ Observations physiques ; ✓ Enquêtes auprès des populations ; ✓ Consultation de la documentation du projet.
Calendrier d'exécution	Pendant la phase de construction.
Coût de la mesure (FCFA)	**60 000 000 FCFA** pour la plantation d'arbres. Le coût des autres mesures est à considérer dans le budget du projet

8.2.2.2. Protection de la biodiversité (Fiche de mesure N°6)

Objectifs		✓ **Limiter la perte du couvert végétal ;** ✓ **Limiter le braconnage au niveau des chantiers;** ✓ **Protéger les habitats de faune.**
Impacts concernés		Impacts. N°9, N°10, N°11.
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**Directeurs Généraux des entreprises de construction**	✓ Interdire le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier par les employés ; ✓ Interdire systématiquement la vente du gibier par les vendeurs de nourriture au niveau des chantiers ; ✓ Sanctionner tout employé rendu coupable de consommation, de transport du gibier ou s'adonnant à toute activité de braconnage ; ✓ Mettre sur pied des économats dans les chantiers et y vendre la viande de bœuf et le poisson ; ✓ veiller au respect de la distance reglementaire des points d'eau pour la mise en place des installations (bases vie/chantier)
	MINFOF	✓ Solliciter le MINFOF pour la récupération du bois commercialisable ✓ Renforcer les capacités des postes de contrôle forestier
	Chefs des chantiers de construction	✓ Restreindre l'abattage des arbres à ceux situés dans les emprises des travaux et de leurs accès; ✓ Permettre aux populations de récupérer le bois abattu non commercialisable et les autres rebus à titre de droit d'usage.
	QHSE des entreprises en charge des travaux	✓ Sensibiliser les employés sur la protection de la faune sauvage ✓ Prise en charge de panneaux de signalisation sur les risques de rencontre d'animaux sauvages ; ✓ Installation de panneaux de signalisation sur les corridors de passage d'animaux ; ✓ Prise en charge des panneaux de sensibilisation des usagers de la route sur la nécessité de protection des poches forestières (refuges pour la faune)
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables QHSE des entreprises de construction ; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES; ✓ MINFOF; OSC ; Populations locales.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Existence d'une note sollicitant le MINFOF pour récupérer le bois commercialisable sur lesemprises; ✓ Nombre d'arbres abattus non commercialisables récupérés par les populations ;

	✓ Existence d'une note de service interdisant la vente du gibier, le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier par les employés; ✓ Nombre de sanctions infligées aux employés du projet dues au transport du gibier et des braconniers et à la consommation du gibier; ✓ Nombre d'arbres plantés le long de la voie renouvelée ou dans les sites d'usage temporaire; ✓ Listes et comptes rendus des réunions de sensibilisation sur la protection de la faune sauvage ; ✓ Rapports des chefs de poste forestier et de chasse de la zone du projet
Moyens et sources de vérification	✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des populations, des OSC, des employés et du personnel MINFOF et MINEPDED.
Calendrier de mise en œuvre	Pendant la phase de travaux.
Coût de la mesure (FCFA)	**PM :**Pour le coût de la plantation d'arbres voir fiche de mesure N°4. Le coût des autres mesures est à considérer dans le budget du projet.

8.2.2.3. Protection du sol, des eaux de surface et souterraines (Fiche de mesure N°7)

Objectifs		✓ **Éviter/réduire les atteintes au sol, aux eaux de surface et souterraines;** ✓ **Éviter l'encombrement du sol et des eaux de surface par les déchets solides (chutes de métaux, branches d'arbres, etc.);** ✓ **Éviter la dégradation du sol.**
Impacts concernés		Impact. N°4, N°5, N°6, N°7 et N°8, N°9, N°10
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**CAMRAIL**	✓ Intégrer dans le renouvellement de ligne de chemin de fer Douala-Yaoundé des refuges pour les bacs à ordures le long du tracé, à raison d'un refuge de part et d'autre tous les 500 m dans les zones habitées et un refuge au niveau des gares, ✓ Signer un/des contrats de récupération/d'élimination des traverses en bois créosotées avec une/des sociétés disposant d'un permis environnemental et des installations indiquées. ✓ Aménager des dépôts temporaires étanches et couverts pour le stockage des traverses en bois créosotées dans les gares de Ngoumou, Eséka et Edéa.
	Directeurs Généraux des entreprises	✓ Signer un contrat de récupération et de traitement des déchets d'hydrocarbures, filtres, acier, batteries usagées et autres déchets non biodégradables avec une/des sociétés disposant d'un permis environnemental approprié. ✓ Signer un/des contrats de récupération des autres déchets du chantier
	Chefs des chantiers de construction	✓ Installer toute base de chantier suffisamment éloignée des cours d'eau (distance minimale d'au moins 100 m) ; ✓ Aménager au niveau des garages des bases chantier une aire de lavage bétonnée des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures; ✓ Construire un bac couvert pour le stockage des hydrocarbures ; ✓ Construire des sites de stokage temporaire de traverses bois par gare ✓ Protéger les talus par les perrés maçonnés; ✓ Programmer les travaux de terrassements en dehors des périodes de fortes pluies ; ✓ Remettre en état les zones d'emprunts, de dépôt de matériaux de mauvaise tenue et les bases chantier à la fin des chantiers ; ✓ Respecter l'axe naturel des cours d'eau pendant la réalisation des ouvrages d'art ; ✓ Eviter les manipulations et tout déversement de produits dangereux (tels que les carburants, les huiles de vidanges …) aux abords des cours d'eau et sur le sol ;

		✓ Mettre des dispositifs de calle sur les sites des remblais le long des cours d'eau pendant les travaux afin d'éviter le déversement des terres dans les lits (déviations provisoires) ; ✓ Ouvrir des voies d'accès aux sites d'emprunts avec des rigoles bien aménagées (exutoires débouchant dans des zones de végétation).
	Garagistes des entreprises	✓ Assurer une bonne maintenance des engins et véhicules (étanchéité des joints ejn particulier) pour éviter les écoulements des huiles et carburants ;
	Responsables QHSE des entreprises de construction	✓ Mettre en dépôt tous les déchets dans des endroits agréés ; ✓ Mettre sur le site des bacs labélisés avec couvercle suivant les différents types de déchets (plastiques, papiers, biodégradables, ferraille, filtres, huiles usagées, etc.); ✓ Élaborer et appliquer un manuel d'Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) ; ✓ Sensibiliser les employés sur l'hygiène, sécurité-environnement sur le chantier ; ✓ Ouvrir les zones de dépôt de matériaux de mauvaise tenue à une distance d'au moins 100 m des cours d'eau ; ✓ Récupérer les sols souillés d'hydrocarbures et autres produits dangereux, les confiner et faire traiter par les sociétés agréées ✓ Elaborer un protocole de gestion des déchets et assurer sa mise en œuvre; ✓ Signaler tout transport de déchets à l'autorité locale du MINEPDED.
	Magasinier/conducteurs d'engins	Utiliser de la sciure pour absorber les déversements accidentels d'hydrocarbures
	Garagistes	✓ Assurer l'étanchéité des engins et appareils utilisant les carburants et lubrifiants et pouvant avoir des fuites desdits produits ; ✓ Utiliser de la sciure ou du sable fin pour adsorber les déversements accidentels d'hydrocarbures
	Conducteurs d'engins	✓ Réduire les travaux de décapage/nivellement au strict minimum; ✓ enlever les branches d'arbres tombées dans les lits des cours d'eau.
	Tout le personnel du chantier	✓ Eviter tout rejet de matériaux (reste de béton, gravats, ferrailles, …) et de déchets dans les cours d'eau
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables QHSE des entreprises de construction; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES; ✓ Populations locales.
Indicateurs de suivi		✓ Contrats avec une société agréée de collecte et de traitement de déchets; ✓ Existence d'un protocole de gestion des déchets; ✓ Présence des refuges pour bacs à ordures ✓ Existence des manifestes de tracabilité de déchets; ✓ Présence des bacs labélisés contenant les différents types de déchets; ✓ Présence d'une aire bétonnée de lavage des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures ; ✓ Existence de zones dégradées remises en état; ✓ Distance entre la base vie/chantier, les installations du projet et les plans d'eau ✓ Présence de bacs de stockage couverts d'hydrocarbures ✓ PV de réception des sites de dépôts temporaires pour traverses en bois ✓ Présence des sites aménagés de stockage des traverses bois

Moyens et sources de vérification	✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet.
Calendrier de mise œuvre	Dès le début des travaux.
Coût de la mesure (FCFA)	**24 500 000FCFA**

8.2.2.4. Indemnisation les personnes affectées par le projet (Fiche de mesure N°8)

Objectifs		✓ Atténuer le préjudice causé par la perte des biens et services ; ✓ Maintenir les personnes affectées par le projet à un niveau de vie au moins égal à celui d'avant le projet ; ✓ Eviter les conflits avec les populations riveraines
Impacts concernés		Impact N°15
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	✓ Rendre transparent le processus et le paiement des indemnisations ; ✓ Indemniser les personnes affectées par le projet avant le démarrage des travaux et suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur ; ✓ Appuyer les populations déguerpies dans l'aménagement de nouveaux sites de recasement (sécurisation foncière, appui au terrassement et aménagement des infrastructures sociocommunautaires) ; ✓ Remplacer les biens communautaires affectés ; ✓ Respecter les dispositions du décret N°2014/0521/PM du 19 mars 2014 règlementant les interventions en matière de voirie et réseaux divers en milieu urbain ✓ Mettre en œuvre le mécanisme de gestion des plaintes ✓ Assurer le fonctionnement des CCE
	Commission de Constat et d'Evaluation (CCE)	✓ Diffuser le planning de passage de la Commission de Constat et d'Evaluation des biens auprès des populations conformément à la réglementation en vigueur; ✓ Recenser et évaluer tous les biens et mises en valeur concernés suivant par la réglementation en vigueur
	Commission de paiement des indemnisations	✓ limiter le versement aux personnes victimes, les indemnisations de plus de 500 000 FCFA en espèces
	Chefs des chantiers Commissions de constat et d'évaluation	✓ Eviter au maximum de piétiner les champs situés à côté des emprises ; ✓ Informer les propriétaires des cultures de la date de démarrage des travaux pour qu'ils puissent les récolter si possible avant les travaux.
	Directeurs des Entreprises	✓ Indemniser éventuellement les populations victimes de destruction avant le démarrage des travaux (zone d'emprunt, carrières, dépôts, accès, etc.) et dégâts collatéraux des travaux et suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur.
	Chef de chantier de construction	✓ Bien orienter les chutes des arbres lors de l'abattage pour éviter les dégâts collatéraux ; ✓ Informer les propriétaires des cultures de la date de démarrage des travaux pour qu'ils puissent les récolter si possible avant les travaux
	ONG à recruter	✓ Accompagner les personnes victimes dans la gestion de leurs indemnisations.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction; ✓ Responsables HSE des entreprises ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle; ✓ MINT ✓ Populations locales.
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES;

		✓ MINDCAF ; ✓ MINAS ; ✓ MINFI ✓ CONAC ✓ Organisations de la Société Civile (OSC).
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Existence des arrêtés créant et désignant les membres des CCE ; ✓ Rapports d'expertise des sous-commissions de la CCE ; ✓ Existence des Décrets d'indemnisation et de déclassement ; ✓ Existence des reçus d'indemnisation; ✓ Liste des personnes indemnisées; ✓ Nombre de plaintes relatives aux indemnisations des personnes affectées par le projet; ✓ Rapports des réunions de sensibilisation.
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques ; ✓ Enquêtes auprès des populations locales ; ✓ Consultation de la documentation du projet et des sectoriels locaux concernés.
Calendrier de mise en œuvre		Avant le démarrage des travaux.
Coût de la mesure (FCFA)		**PRIS EN COMPTE DANS LE PAR**

8.2.2.5. Protection de la santé et sécurité des employés, des populations riveraines du chemin de fer (Fiche de mesure N°9)

Objectifs		✓ Limiter les accidents de travail; ✓ Limiter la propagation de la pandémie à COVID19 ✓ Diminuer les dommages engendrés par les activités du projet sur la santé et la sécurité des travailleurs, des populations riveraines et des usagers des voies d'accès au chantier ; ✓ Garantir la sécurité des travailleurs et des riverains ✓ Assurer la sécurité sociale des travailleurs ; ✓ Garantir la santé des travailleurs et des riverains ✓ Lutter contre la criminalité.
Impacts concernés		Impacts N° 1, N°4, N°16, N°17, N° 18, N°19, N°20, N°22, N°23,
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	✓ Sensibiliser les populations sur la sécurisation de leurs ressources financières (indemnisations) dans les structures appropriées (établissements de micro-finance, etc.) ; ✓ S'assurer de la mise en œuvre du plan d'action de prévention et de gestion du COVID19 ✓ Eviter de verser d'importantes sommes d'indemnisations en espèces ; ✓ Appuyer l'achat des ambulances à Ngoumou, Eséka et Edéa ✓ Renforcer des comités locaux de vigilance.
	Gendarmerie/police	✓ Multiplier les patrouilles dans la zone du projet
	Directeurs Généraux des entreprise	✓ Doter le personnel des Equipements de Protection Individuelle (EPI) ; ✓ Effectuer au moins une fois par an les opérations de cantonnage le long du tracé du chemin de fer ✓ Signer une convention avec les hôpitaux de District de la zone pour gérer les cas graves d'accidents ; ✓ S'assuer du respect des mesures barrières contre COVID19 ✓ Prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers ; ✓ Appliquer la législation du travail en cas de survenue d'un accident de travail ; ✓ Mettre une boîte de premiers soins à disposition dans les chantiers et former le personnel au secourisme. ✓ Intégrer dans l'aménagement de la voie ferrée les réservations pour les réseaux souterrains divers (eau, électricité, télécommunication, etc.) pour éviter que leur développement après travaux n'entraine la démolition de la voie suivie de sa dégradation ✓ Aménager des pistes d'accès dans l'emprise des travaux pour faciliter les travaux de l'entreprise
	Chefs des chantiers	✓ Procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux afin d'atténuer la levée des poussières. ✓ Assurer l'entretien régulier des engins et véhicules afin qu'ils génèrent moins de gaz nocifs ; ✓ Veiller au respect des mesures barrières par les travailleurs ✓ Veiller au respect des prescriptions des articles 41-44 de l'arrêté ministériel N°0039/MTPS/IMT du 26 novembre 1984 sur l'ambiance sonore au lieu de travail qui stipulent entre autres de : • procéder aux examens audiométriques périodiques, et au moins deux fois l'an, des travailleurs exposés à une ambiance sonore nocive ; • s'assurer dans toute la mesure du possible que l'intensité sonore au voisinage d'un poste de travail ne dépasse pas 85 décibels (DB) ; ✓ Doter les employés travaillant aux postes émetteurs de bruits de casques anti bruit; ✓ Doter les bases chantier de groupes électrogènes insonorisés ;

		✓ Positionner les bases chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m) ; ✓ Informer les populations des dates et heures de dynamitage et les sensibiliser sur les dispositions à prendre ; ✓ Mobiliser sur le chantier, des matériels roulant en bon état de fonctionnement ; ✓ Former les employés en matière de sécurité et de risques et veiller au respect du port des EPI ; ✓ Remettre en état tous les sites pour éviter la stagnation des eaux ; ✓ Construire des ralentisseurs aux entrées et aux sorties des agglomérations. ✓ Eviter la création des dépôts des produits issus du nettoyage et du terrassement dans les zones traversées par les pistes d'accès aux champs/plantations
	Responsables QHSE des entreprises	✓ Établir un programme journalier de « tools box meeting » (quart d'heure de sécurité) dans chaque atelier du chantier ; ✓ Sensibiliser les travailleurs et les riverains sur le respect des mesures barrières ✓ Sensibiliser les employés et les populations riveraines sur la vigilance et le comportement à tenir en cas d'agression ; ✓ Mettre sur pied un comité Hygiène Santé et Sécurité au travail ; ✓ Sensibiliser les employés sur l'hygiène, sécurité-environnement; ✓ Sensibiliser les populations à l'usage des bâches pour séchage des denrées alimentaires ;
	Conducteurs	✓ Éteindre systématiquement les véhicules et engins lorsqu'ils sont à l'arrêt ; ✓ Procéder aux visites techniques conformément aux règles du constructeur ; ✓ Veiller à ce que le contrôle technique des engins, véhicules et machines soit fait suivant la règlementation en vigueur et les prescriptions des constructeurs
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle ; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINSANTE ; ✓ MINTSS.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Eixstence d'un service de sécurité de jour comme de nuit incluant les forces armées ; ✓ Affiches de sensiblisation sur le COVID19 ✓ Décharges des masques ✓ PV de réception des matériels HSE ✓ Existence d'un registre de décharge des EPI ; ✓ Fréquence de renouvellement des EPI ; ✓ Existence d'ambulance ✓ Note de service portant sur la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers; ✓ Présence des groupes électrogènes insonorisés ; ✓ Présence des paneaux de signalisation de chantier ; ✓ existence d'un contrat du médecin de travail.
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des employés, des populations riveraines et des usagers de la route.
Calendrier de mise en œuvre		Pendant la phase de construction.
Coût de la mesure (FCFA)		**46 000 000**

8.2.2.6. Protection du patrimoine culturel et archéologique (Fiche de mesure N°10)

Objectif		✓ **Préserver les us et coutumes locaux ;** ✓ **Eviter la dégradation du patrimoine culturel et archéologique** ✓ **Atténuer les chocs psychologiques des populations**
Impacts concernés		Impact N°21, N°22; N23, N24, N°25
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	✓ Effectuer un diagnostic archéologique préventif sur l'ensemble du linéaire ; ✓ Faire appel à une société spécialisée dans les exhumations et les ré-inhumations des corps le cas échéant ; ✓ Respecter les prescriptions du Décret N°74/199 du 14 mars 1974 portant réglementation des opérations d'inhumation, d'exhumation et de transfert de corps en cas de découverte des tombes lors des terrassements ; ✓ Se concerter avec les familles concernées par les exhumations/ré-inhumations en vue de la réalisation des cérémonies y relatives
	CAMRAIL	✓ Recruter un consultant pour l'élaboration et la diffusion sur les chantiers, d'un plan de gestion des découvertes archéologiques accidentelles, et pour la formation du personnel de chantier sur la surveillance archéologique ; ✓ Effectuer éventuellement les rites traditionnels nécessaires avant le démarrage des travaux
	Directeurs Généraux des entreprises de construction	✓ Recruter un consultant pour la formation du personnel de chantier sur la surveillance archéologique ; ✓ Faire appel à une société spécialisée dans les exhumations et les ré inhumations des corps ; ✓ Effectuer les rites traditionnels avant le démarrage des travaux.
	Responsables QHSE des entreprises de construction	✓ Recenser les sites sacrés et les tombes dans les emprises y compris les sites d'emprunt; ✓ Sensibiliser les employés sur les us et coutumes de la localité ; ✓ Effectuer le suivi archéologique pendant les travaux de terrassement (route et base vie/chantier) ✓ Se concerter avec les familles concernées en vue de la réalisation des rites le cas échéant avant le début des travaux.
	Consultant (Archéologue) à recruter.	Former le personnel chargé des divers terrassements. Ce personnel comprend entre autres les conducteurs d'engins et leurs aides, le Responsable QHSE du projet et le chef de chantier. La formation portera sur : – l'identification des sites culturels et leur délimitation en collaboration avec les populations; – l'identification des vestiges archéologiques; – les procédures pour dresser un rapport de découverte ; – le prélèvement pour conservation dans une institution officielle.
	Responsables HSE des entrprises de construction	✓ Effectuer le suivi archéologique pendant les travaux de terrassement ; ✓ Elaborer et diffuser sur les chantiers, un protocole de récolte des échantillons ou vestiges archéologiques.
	Tout le personnel des chantiers	✓ Respecter les us et coutumes des localités concernées.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction; ✓ Responsables QHSE des entreprises de construction ; ✓ Chefs des chantiers; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINAC.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Nombre de sites culturels identifiés; ✓ Objets culturels et archéologiques éventuellement découverts; ✓ Contrat du consultant ;

	✓ Rapport de formation.
Moyens et sources de vérification	✓ Consultation de la documentation de l'entreprise de construction; ✓ Enquêtes auprès des populations et des employés ; ✓ Observations physiques.
Calendrier de mise en œuvre	Avant le début des travaux de construction et pendant la phase de construction.
Coût de la mesure(FCFA)	**5 000 000 FCFA,** représentant les frais de formation du personnel des chantiers sur l'archéologie préventive. Le coût de déplacement des tombes est inscrit au budget du prévisionnel PAR.

8.2.2.7. Protection du patrimoine routier et ferroviaire et prévention des accidents de circulation (Fiche de mesure N°11)

Objectifs		✓ **Renforcer la pérennité des ouvrages d'art et de leurs accès;** ✓ **Limiter les risques d'accidents de circulation ;** ✓ **Réduire la perturbation du trafic et la dégradation du patrimoine routier qui sera utilisé lors des travaux.**
Impacts concernés		Impact N°3, impact N°17 et impact N°23
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	✓ Faire la maintenance régulière des ouvrages d'art et de leurs accès ✓ Intégrer au cout du projet, l'aménagement des ouvrages de franchissement aux points de croisement du rail avec les routes dans les grandes agglomérations comme Ngoumou, Eséka
	CAMRAIL	✓ Effectuer au moins une fois par an les opérations de cantonnage
	Directeurs Généraux des entreprises de construction	✓ Effectuer le transport des matériaux et du matériel de préférence en saison sèche.
	Chefs des chantiers de construction	✓ aménager des ralentisseurs à l'entrée et à la sortie des agglomérations et sites des travaux ✓ Entretenir les voies de déviations créées ; ✓ Mettre en place des passerelles pour faciliter la traversée au droit des accès riverains ; ✓ Délimiter des périmètres de sécurité par des bandes de sécurité pour éviter toutes intrusions ✓ Evacuer les produits de nettoyage et de terrassement en zone de dépôts agréé par le Maître d'œuvre ; ✓ Tronçonner immédiatement les arbres tombés en travers de la route et les transporter en zone de dépôts appropriés ; ✓ Eviter la création des dépôts des produits issus du nettoyage et du terrassement dans les zones traversées par les pistes d'accès aux champs/plantations ; ✓ aménager les signalisations appropriées et veiller à leur entretien ; ✓ sensibiliser les chauffeurs, les motocyclistes et les populations riveraines sur le respect du code de la route et la sécurité routière ; ✓ créer des déviations provisoires; ✓ Prévoir une signalisation routière au droit des travaux.
	Conducteurs	✓ Respecter la charge utile des camions transportant les équipements ; ✓ Entretenir les véhicules et engins utilisés suivant les règles des constructeurs ; ✓ Assurer les contrôles et visites techniques des véhicules conformément à la réglementation en vigueur.
	Bucherons	✓ Enlever immédiatement les arbres et/ou branches tombés en travers des routes.
	Populations riveraines	✓ Respecter le code de la route et protéger les ouvrages d'art et les panneaux de signalisation.

Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction; ✓ Chefs des chantiers de construction; ✓ Responsables HSE des entreprises de construction; ✓ Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINT, MINAT ; ✓ Autorités traditionnelles et populations locales.
Indicateurs de suivi		✓ Nombre d'entretiens effectués sur les ouvrages d'art et leurs accès; ✓ Périodicité des entretiens; ✓ Présence des bandes de sécurité sur le chantier ; ✓ Présence des panneaux de signalisation de chantier ; ✓ Présence des ralentisseurs aux endroits accidentogènes ✓ Nombre de contrôles techniques des véhicules effectués; ✓ Présence des panneaux de signalisation verticale et des bandes de sécurité au droit des travaux ; ✓ PV de reception des travaux de cantonnage ✓ Nombre d'amendes pour surcharge des véhicules du projet; ✓ Période et jours d'exécution des travaux.
Moyens et sources de vérification		✓ Enquêtes auprès des populations; ✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet.
Calendrier de mise en œuvre		Pendant la phase de construction.
Coût de la mesure (FCFA)		**PM.** Le coût de cette mesure est à considérer dans le budget de fonctionnement des entreprisesen charge de la construction, à l'exception du coût de maintenance des ouvrages d'art et de leurs accès, qui sera pris en charge dans le budget du MINT

8.2.2.8. Sensibilisation des employés, des populations riveraines, des usagers du train ainsi que du personnel du MINFOF (Fiche de mesure N°12)

Objectif		**Susciter la prise de conscience environnementale et sociale au niveau des populations riveraines, du personnel du projet et des usagers du train, ainsi qu'au niveau du personnel du MINFOF**
Impacts concernés		Impact N°4, N°5, N°7, N°8, N°10, N°11, N°12, N°13, N°14, N°15, N°16, N°17, N°18, N°19, N°20, N°21, N°21, N°22, N°23, N°23
	MINT	✓ Recruter l'opérateur spécialisé dans la sensibilisation de préférence une organisation de la société civile

Tâches et acteurs de la mise en œuvre	**Opérateur spécialisé dans la sensibilisation à recruter de préférence une organisation de la société civile**	Sensibiliser le personnel du MINFOF à l'augmentation de la vigilance en particulier aux entrées et sorties agglomérations ; Sensibilisation des populations riveraines et des chauffeurs sur: ✓ sur la protection du patrimoine routier ; ✓ la gestion des indemnisations ; ✓ le projet et ses différents risques ; ✓ le respect du code de la route et la sécurité routière ; ✓ les opportunités d'affaires offertes par le projet ; ✓ les IST/VIH-SIDA, les grossesses non désirées et le paludisme ; ✓ la protection de la biodiversité ; ✓ le respect des charges à l'essieu et de la signalisation routière; ✓ la protection du patrimoine routier et leur suggérer la création des comités de protection du patrimoine routier et des ouvrages d'art; ✓ la vigilance et le comportement à adopter en cas d'agression. ; ✓ à prendre les arbres abattus pour en faire du bois de chauffe. Sensibilisation des employés sur : ✓ l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement au travail; ✓ la gestion des déchets; ✓ les nuisances sonores; ✓ les méfaits de l'alcoolisme; ✓ la protection de la faune sauvage (terrestre et aquatique) ; ✓ le respect des populations locales et des us et coutumes locaux en général ; ✓ les IST/VIH-SIDA et les grossesses non désirées ; ✓ le dépistage volontaire de la sérologie tant chez les ouvriers qu'au sein des populations; ✓ la vigilance et le comportement à adopter en cas d'agression ; ✓ les dangers du feu et la manipulation des produits inflammables ; ✓ securité incendie ; ✓ la sécurité routière et ferroviaire.
	Responsables HSE des entreprises de construction	Equiper le comité de vigilence pour la lutte contre le braconnage (bottes, torches, manteaux, casques, etc) Sensibiliser les employés.
	Populations riveraines	✓ Créer des comités locaux de protection de l'environnement, des ouvrages d'art et de leurs accès.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction; ✓ Chefs des chantiers de construction; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINSANTE, MINTSS, MINT.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Présence des gadgets de sensibilisation (affiches/dépliants sur les risques liés aux IST/VIH-SIDA et autres maladies contagieuses, etc.); ✓ Présence des affiches et dépliants de sensibilisation ; ✓ Rapports de réunions de sensibilisation ; ✓ Comptes rendus/procès verbaux et fiches de présence des réunions de sensibilisation.
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation de l'entreprise de construction; ✓ Enquêtes auprès des populations riveraines et des employés.
Calendrier de mise en œuvre		Pendant la phase de construction.

Coût de la mesure (FCFA)	**92 700 000 FCFA.** Le coût des autres mesures est à considérer dans le budget du projet

8.2.2.9. Renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES (Fiche de mesure N°13)

Objectif		✓ **Rendre les membres des comités de suivi des PGES aptes à jouer leur rôle dans le comité de suivi**
Impacts concernés		Tous les impacts du projet
Acteurs de mise en oeuvre	**MINTP**	✓ Contractualiser le prestataire.
	Consultant à recruter	✓ Préparer les modules comprenant à titre indicatif les thèmes suivants : – Notions générales sur l'environnement; – Conventions dans le domaine de l'environnement; – Cadre institutionnel et réglementaire de la gestion de l'environnement au Cameroun; – Procédures de réalisation des études d'impact et audits environnementaux au Cameroun; – Impacts environnementaux du projet et mesures environnementales préconisées; – Suivi environnemental et social des projets routiers; – Procédures de suivi environnemental et social du projet. ✓ Multiplier et distribuer le support de formation ✓ Réaliser cinq sessions de formation des comités de suivi concernés qui comportent 25 membres chacun. Chaque session de formation devra durer 3 jours et regroupera deux départements.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL ; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle ; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES. ✓ Bailleurs de fonds
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Contrat du prestataire ; ✓ Nombre de personnes formées ; ✓ Rapport de formation du prestataire.
Moyens et sources de vérification		✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des bénéficiaires.
Calendrier de mise en œuvre		Pendant les deux premiers mois du projet
Coût de la mesure (FCFA)		**34 250 000**

8.2.2.10. Prévention/gestion des conflits (Fiche de mesure N°15)

Objectifs	✓ **Eviter les malentendus et les problèmes entre :** – **le projet et les populations riveraines,** – **l'entreprise de construction et ses employés,** – **les vendeuses de nourriture/tenanciers d'échoppes et les travailleurs,** – **les populations et les employés allogènes.** ✓ **Assurer une bonne insertion sociale du projet ;** ✓ **Eviter les désagréments dus aux travaux ;** ✓ **Permettre aux populations de bien bénéficier du projet.**
Impacts concernés	Impact N°11, N°12, N°13, N°14, N°21, N°24. N°23, N°26.

Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	✓ Publier par voies de radio, télévision, presse et affichage pour informer les populations du démarrage des travaux ✓ Indemniser toutes les personnes affectées par le projet avant le démarrage des travaux et suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur ; ✓ Appuyer les populations déguerpies dans l'aménagement de nouveaux sites de recasement (sécurisation foncière, appui au terrassement et aménagement des infrastructures sociocommunautaires) ; ✓ Remplacer les biens communautaires affectés ; ✓ Indemniser éventuellement les populations victimes de destruction avant le démarrage des travaux (zone d'emprunt, carrières, etc.) et dégâts collatéraux des travaux et suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur ; ✓ Rendre transparent le processus et le paiement des indemnisations ; ✓ Organiser des campagnes d'information et de sensibilisation des populations sur les procédures d'indemnisation et les mécanismes de calcul des coûts des indemnisations ; ✓ Mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes et une plateforme de dialogue entre les riverains, le Promoteur, CAMRAIL, et les entreprises en charge ds travaux ; ✓ Faire suivre les travaux par une structure habilitée de type mission de contrôle; ✓ Exiger une garantie des travaux du maître d'œuvre
	Directeurs des entreprises	✓ Diffuser des communiqués par voies de radio, presse et affichage pour informer les populations sur les opportunités d'emplois disponibles et des qualifications requises
	Responsables des ressources humaines des entreprises de construction	✓ Donner la priorité aux locaux pour les emplois non qualifiés et à compétence égale pour les emplois qualifiés ; ✓ Afficher les avis de recrutement dans les lieux de grande fréquentation (chefferies, églises, centres de santé…); ✓ Favoriser au maximum les travaux HIMO ; ✓ Établir pour tous les employés des contrats de travail et les affilier à la CNPS ; ✓ Afficher le règlement intérieur du chantier ; ✓ Impliquer les chefs traditionnels dans le recrutement ; ✓ Organiser le travail des employés non qualifiés de préférence à la tâche.
	CCE	✓ Diffuser le planning de passage de la Commission de Constat et d'Evaluation des biens auprès des populations conformément à la réglementation en vigueur; ✓ Recenser et évaluer toutes les mises en valeur dans l'emprise concernée suivant par la réglementation en vigueur
	Chefs des chantiers de construction	✓ Mettre sur pied un mécanisme de gestion des plaintes ; ✓ Prévoir une signalisation appropriée et bien visible des droits de travaux ; ✓ Intégrer dans le règlement intérieur des chantiers des dispositions pour dissuader les employés par rapport à l'abus de confiance envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; ✓ indemniser les propriétaires des biens affectés suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur, avent le début des travaux.
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL ; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction; ✓ Responsables QHSE des entreprises de construction ; ✓ Autorités traditionnelles.
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES de la zone d'accueil du projet ; ✓ MINTSS, MINAT.

Indicateurs Objectivement Vérifiables	✓ Présence des avis de recrutement aux lieux publics (chefferies, églises, centres de santé, buvettes, etc.); ✓ Attestations de candidatures locales par les chefs de village; ✓ Nombre de travailleurs locaux recrutés parmi les employés; ✓ Existence des dispositions dissuasives dans le règlement intérieur du chantier par rapport à l'abus de confiance des employés envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; ✓ Règlement intérieur affiché à des endroits accessibles à tous les employés; ✓ Existence de contrats de travail ; ✓ Nombre de conflits gérés.
Moyens et sources de vérification	✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des employés, des populations riveraines et des vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes.
Calendrier de mise en œuvre	Pendant les phases de construction.
Coût de la mesure (FCFA)	**40 000 000** pour le fonctionnement des plateformes de dialogue par Département. Les autres coûts relèvent du coût du PAR.

8.2.2.11. Réalisation des actions sociales d'accompagnement (Fiche de mesure N°16)

Objectifs		✓ **Lutter contre la pauvreté ;** ✓ **Maintenir un climat sain et convivial entre tous les acteurs du projet et les populations riveraines.**
Impacts concernés		Impact 13, impact 24
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	Prévoir une provision pour le financement des actions sociales d'accompagnement
	Entreprises de sous-traitance / Prestataires	✓ Construire de salles de classe équipées (Loungahe, Messondo, Menloh Maloumé) ✓ Construire / réhabiliter des forages (Otelé, Mom, Messondo, Minka, Nguibassal, Makak); ✓ Aménager des aires de jeux autour de toutes les gares (Dibamba, Loungahe, Makondo, Messondo, Eséka, Makak, Mom, Otélé, Ngoumou, Binguela, Edéa Voyageurs, Edéa Vroisement, Minka, Hikoa Malep, Menloh-Maloume) ✓ Construire et équiper des blocs de salles de classe à Loungahe, Messondo, Menloh Maloumé ✓ Appuyer le développement des activités génératrices de revenus à travers les associations et coopératives (Nkoumadzap, Obokoe I, Nkondjock, Batombe, Mbengue, Song Weck, Pombe, Nkongui, Ndogbessol, Mandjap, Pouth Ndjock, Bidjocka, Sodibanga, Mvog Ntigui, Nkong Meyos) ✓ Appuyer les centres de santé situés le long de la voie ferrée en médicaments (Sodibanga, Nguibassal, Clinic Marie T, Mlaimba, Makondo, Pitti, Makak, Mom, Otélé, Bidjocka, Njassock, Nkomadjap) ✓ Electrifierquelques localités via des lampadaires solaires (Nkol Akono, Nkol Ngok, Eboulboum I, Ossokoe, Pouth Biteng, Mandjap, Boundjock, Djogop, Kaya, Pombe, Mbane, Elogbele, Bilalang, Nkondjock, Makondo, Messondo, Binguela, Nkol Eyen, Zoassel II, Batombe) ✓ Appuyer le développement de l'agriculture, l'élevage et la pêche le long du tracé de la ligne (Nkol Akono, Nkol Ngok, Eboulboum I, Ossokoe, Pouth Biteng, Mandjap, Boundjock, Djogop, Kaya, Pombe, Mbane, Elogbele, Bilalang, Nkondjock, Makondo, Messondo, Binguela, Nkol Eyen, Zoassel II, Batombe).

Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL ; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables HSE des entreprises de construction ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle ; ✓ MINT
	Externe	✓ Comités Départementaux de suivi des PGES, MINEDUB, MINESEC, CTD, MINEPIA, MINADER, MINSANTE, MINEE.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Contrat des entreprises de sous-traitance / prestataires ; ✓ P V de réception des ouvrages et des matériels ; ✓ Nombre de salles de classes construites; ✓ Nombre forages construits; ✓ Nombre de lampadaires solaires construits; ✓ Nombre de stades de football aménagés;
Moyens et sources de vérification		✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des bénéficiaires ; ✓ Observations physiques.
Calendrier de mise en œuvre		Pendant la phase de construction du projet.
Coût de la mesure		**220 000 000FCFA**

8.2.2.12. Mesures de prévention et de réponse sur les aspects de VBG/VCE/EAS/HS(Fiche de mesure N°17)

Objectifs		✓ Limiter les risques d'exposition au VBG/VCE/EAS/HS ; ✓ Diminuer les dommages engendrés par les VBG et VCE ; ✓ Assurer la dignité des femmes et enfants ; ✓ Lutter contre les VBG/VCE/EAS/HS .
Impacts concernés		Impacts N°13, N°14, N°15, N°16, N°17, N° 18, N°19, N°21, N°25
Tâches et acteurs de mise en œuvre	**MINT**	✓ Mobiliser un responsable de sauvegarde en charge des VBG/VCE/EAS/HS ✓ Mettre en place un plan d'actions VBG/VCE/EAS/HS ✓ Signer des conventions de partenariat avec des organismes externes spécialisés, pour aider à la sensibilisation, ✓ Mettre en place un cadre de concertation contre VBG/VCE/EAS/HS ✓ Renforcer les capacités des équipes chargées du pilotage du projet et des parties prenantes de base.
	Directeurs Généraux des entreprise	✓ Évaluer les risques de santé pour les communautés ainsi que le suivi de la santé et de la sécurité des travailleurs en tenant compte des mesures d'atténuation adéquates établies,
	Chefs des chantiers	✓ Encourager le dépistage volontaire de la sérologie tant chez les ouvriers qu'au sein des populations riveraines. ✓ Prévenir et atténuer les risques VBG/VCE/EAS/HS ✓ Informer et sensibiliser les communautés sur les MGP et aux risques VBG/VCE/EAS/HS ✓ Mettre en œuvre le MGP relatif aux VBG/VCE/EAS/HS
	Responsables QHSE	✓ Sensibiliser les employés et les populations riveraines sur la vigilance et le comportement à tenir en cas de VBG/VCE/EAS/HS ✓ Sensibiliser les employés sur les VBG/VCE/EAS/HS ✓ Elaborer des codes de bonne conduite avec sanctions ✓ Elaborer des conventions de prise en charge avec les prestataires de services VBG/VCE/EAS/HS ✓ Elaborer des codes de bonne conduite avec sanctions VBG/VCE/EAS/HS ✓ Assurer le suivi-évaluation sur les VBG/VCE/EAS/HS ✓ Elaborer un système de référencement
	Conducteurs des travaux	✓ Faire des affiches de sensibilisation en permanence dans les zones régulièrement fréquentées par les travailleurs sur les VBG/VCE/EAS/HS , le VIH/Sida et le paludisme

		✓ Alerter sur les cas de VBG/VCE/EAS/HS .
	Consultant	✓ Cartographier les structures de référencement et de prise en charge de VBG/VCE/EAS/HS dans la zone du projet ✓ Evaluer les risques de VBG et VCE dans la zone du projet ✓ Organiser une formation appropriée à tout le personnel du projet à l'entrée en service, sur les dangers pour la santé, les risques de VIH/SIDA, ainsi que sur les risques et les préventions VBG/VCE/EAS/HS, l'approriation des codes de bonne conduite, le système de référencement, la prise en charge des victmes. ✓ Évaluer les risques de santé pour les communautés ainsi que le suivi de la santé et de la sécurité des travailleurs en tenant compte des mesures d'atténuation adéquates établies
Acteurs de suivi-évaluation	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle ; ✓ MINT ✓ Responsable QHSE
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINSANTE ; ✓ MINAS ✓ MINAC
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Eixstence d'un plan d'actionsVBG/VCE/EAS/HS ✓ Existence d'un cadre de concertation contre VBG/VCE/EAS/HS ; ✓ Existence d'un contrat avec une ONG en charge de la sensibilisation sur les VBG/VCE/EAS/HS ✓ Présence des affiches de sensibilisation sur les VBG/VCE/EAS/HS, le VIH/Sida et le paludisme ✓ Rapports de formation et de sensibilisation sur les VBG/VCE/EAS/HS, le VIH/Sida et le paludisme ✓ Rapports de mission de suivi-évaluation de la mise en œuvre du plan d'action VBG/VCE/EAS/HS ✓ Contrat du/des responsables en charge de la sauvegarde VBG/VCE/EAS/HS ✓ Rapport de mise en œuvre du MGP relatif aux VBG/VCE/EAS/HS ✓ Protocole de prise en charge des victimes ✓ Contrat des prestataires
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des employés, des populations riveraines, des victimes et des usagers du chemin de fer
Calendrier de mise en œuvre		Pendant toutes les phases du projet.
Coût de la mesure (FCFA)		**75 000 000**

8.2.2.13. Mesures de marginalisation des personnes vulnérables

Objectifs		✓ Limiter la marginaliosation des personnes vulnérables ✓ Limiter les cas de frustrations, ✓ Assurer la dignité des personnes vulnérables et des peuples autochtones ; ✓ Favoriser la participation des personnes vulnérables et des peuples autochtones dans la mise en œuvre du projet
Impacts concernés		Impacts N° 1, N°4, N°5, N°6,17, N° 10, N°19, N°20, N°22, N°23, N11, N° 12, N°15, N17, N18, N19, N°25, N25,
	MINT	✓ Établir une veille juridique sur les droits des Peuples Autochtones et des personnes vulnérables

Tâches et acteurs de mise en œuvre		✓ Développer des interventions de compensations spécifiques (éducatives, sanitaires, eaux…) pour les Peuples Autochtones et les personnes vulnérables ✓ Mettre en place des cadres de concertation, de dialogue et de collaboration permanente mixtes et spécifiques pour les Peuples Autochtones et les personnes vulnérables ✓ Veiller au respect de la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones a été adoptée le 13 septembre 2007 par l'Assemblée générale des Nations Unies, ✓ mettre sur pied une plateforme de gestion des plaintes, intégrant les représentants des associations des groupes vulnérables; ✓ Créer ou renforcer les centres d'actions sociales pour pygmées à Messondo ✓ Mobiliser une équipe en charge des VBG/EAS/HS/VCE liées aux groupes vulnérables
	Gendarmerie/police	✓ Multiplier les patrouilles dans la zone du projet
	Directeurs Généraux des entreprise	✓ Dans le processus de recrutement des employés, encourager un quota spécifique aux groupes vulnérables; ✓ Impliquer si possible les chefs des campements pygmées dans les activités du projet ; ✓ Mobiliser une équipe qui accorde une considération particulière aux éventuels intérêts des groupes vulnérables comme les pygmées, ✓ Mettre en place un plan d'action VBG/EAS/VCE/HS, ✓ Mettre en place un cadre de concertation contre VBG/EAS/VCE/HS
	Chefs des chantiers	✓ Procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux afin d'atténuer la levée des poussières, ✓ Mettre en œuvre le MGP relatif aux VBG/EAS/VCE/HS ✓ Prévenir et attenuer les risque de marginalisation des perponnes vulnérables et des populations autochtones, ✓ Assurer l'entretien régulier des engins et véhicules afin qu'ils génèrent moins de gaz nocifs ; ✓ Veiller au respect des prescriptions des articles 41-44 de l'arrêté ministériel N°0039/MTPS/IMT du 26 novembre 1984 sur l'ambiance sonore au lieu de travail qui stipulent entre autres de ✓ Procéder aux examens audiométriques périodiques, et au moins deux fois l'an, des travailleurs exposés à une ambiance sonore nocive ; ✓ S'assurer dans toute la mesure du possible que l'intensité sonore au voisinage d'un poste de travail ne dépasse pas 85 décibels (DB) ; ✓ Construction des murs antibruits ✓ Doter les employés travaillant aux postes émetteurs de bruits de casques anti bruit; ✓ Doter les bases chantier de groupes électrogènes insonorisés ; ✓ Positionner les bases chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m) ; ✓ Informer les populations des dates et heures de dynamitage et les sensibiliser sur les dispositions à prendre ; ✓ Mobiliser sur le chantier, des matériels roulant en bon état de fonctionnement ; ✓ Former les employés en matière de sécurité et de risques et veiller au respect du port des EPI ; ✓ Remettre en état tous les sites pour éviter la stagnation des eaux ; ✓ Construire des ralentisseurs aux entrées et aux sorties des agglomérations. ✓ Eviter la création des dépôts des produits issus du nettoyage et du terrassement dans les zones traversées par les pistes d'accès aux champs/plantations

	Responsables QHSE des entreprises	✓ Établir un programme journalier de « tools box meeting » (quart d'heure de sécurité) dans chaque atelier du chantier ; ✓ Sensibiliser les populations et les employés sur l'existence des groupes vulnérables et leurs droits fondamentaux; ✓ Sensibiliser les employés des chantiers sur les us et coutumes des populations riveraines. ✓ Sensibiliser les employés et les populations riveraines sur la vigilance et le comportement à tenir en cas d'agression ; ✓ Mettre sur pied un comité Hygiène Santé et Sécurité au travail ; ✓ Sensibiliser les employés sur l'hygiène, sécurité-environnement; ✓ Sensibiliser les populations à l'usage des bâches pour séchage des denrées alimentaires ;
	Conducteurs des travaux	✓ Éteindre systématiquement les véhicules et engins lorsqu'ils sont à l'arrêt ; ✓ Procéder aux visites techniques conformément aux règles du constructeur ; ✓ Allerter sur les cas de marginalisation des personnes vulnérables ✓ Veiller à ce que le contrôle technique des engins, véhicules et machines soit fait suivant la règlementation en vigueur et les prescriptions des constructeurs
Acteurs de suivi	**Interne**	✓ CAMRAIL; ✓ Directeurs Généraux des entreprises de construction ; ✓ Responsables Environnement des missions de contrôle ; ✓ MINT ✓ Responsable VBG/EAS/HS/VCE liées aux groupes vulnérables
	Externe	✓ Comités départementaux de suivi des PGES ; ✓ MINAS, ✓ MINEPDED, ✓ MINAC, ✓ MINTSS.
Indicateurs Objectivement Vérifiables		✓ Rapport de la mise en mise en œuvre de la veille juridique sur les droits des peuples autochtones et des personnes vulnérables, ✓ Procès verbaux de reception des compensations spécifiques, ✓ Existance d'un cadre de concertation, ✓ Rapport du respect de la déclaration des Nations unies sur les droits des peuples autochtones, ✓ Contrat de responsables en charge du volet social, ✓ Compte rendu des séances des sensibilisations, ✓ Contrat des personnes vulnérables et peuples autochtones, ✓ Lettre d'implication des chefs pygmées dans les activités dun projet, ✓ Existance d'un registre de plaintes, ✓ Rapport de mise en œuvre du plan d'action VBG/EAS/VCE/HS, ✓ Rapport sur le renforcement du centre d'action sociale pour pygmées à Messondo
Moyens et sources de vérification		✓ Observations physiques; ✓ Consultation de la documentation du projet ; ✓ Enquêtes auprès des employés, des populations riveraines et des usagers de la route.
Calendrier de mise en œuvre		Pendant les phases de constructionet d'exploitation.
Coût de la mesure (FCFA)		**PM. Coût pris en compte dans le budget de prévention contre VBG/VCE/EAS/HS**

8.3. Coûts des mesures environnementales et sociales

8.3.1. Calcul des coûts des mesures environnementales et sociales

Les tableaux suivants présentent la manière par laquelle les coûts des différentes mesures environnementales et sociales ont été calculés.

Tableau 89 : Calcul du coût de la rémunération annuelle d'unresponsables QHSE du projet

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire/mois	Coût total
Salaires d'un ResponsableQHSE par an	12 mois	01	1 500 000	18 000 000
TOTAL(FCFA)				**18 000 000**

Le responsable QHSE devra être recruté un mois avant le début des travaux, ce qui lui permettra de préparer la mise en œuvre du PGES.

8.3.2. Coûts de mobilisation d'un expert social en charge de VBG/VCE/EAS/HS et lutte contre la marginalisation des groupes vulnérables y compris les pygmées

Tableau 90: Calcul du coût de la rémunération annuelle d'un expert social du projet

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire/mois	Coût total
Salaires d'un expert social par an	12 mois	01	1 000 000	12 000 000
TOTAL (FCFA)				**12 000 000**

Tableau 91 : Calcul du coût de la protection du sol, du paysage, des eaux de surface et souterraines

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire	Coût total
Confection des bacs à ordures labélisés	Forfait	1	2000 000	2000 000
Aménagement des aires bétonnées de lavage des voitures et engins avec séparateur d'hydrocarbures à Ngoumou, Eséka et Edéa	Forfait	3	2 500 000	7 500 000
Construction de 03 bacs couverts de stockage des hydrocarbures à Ngoumou, Eséka et Edéa	Forfait	3	3 000 000	9 000 000
Aménagement des sites de dépôts temporaire des traverses en bois créosotés à Ngoumou, Eséka et Edéa	1	3	2 000 000	6 000 000
TOTAL(FCFA)				**24 500 000**
Ce coût sera pris en compte dans l'installation de chantier				

Le coût inclut les dépenses liées à la confection des bacs à ordures labélisés, à l'aménagement des aires de lavage des véhicules et engins équipées de séparateur d'hydrocarbures et à la construction d'un bac couvert de stockage des hydrocarbures.

Tableau 92. Calcul du coût de la sensibilisation

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire	Coût total
Diagnostic du milieu par un Consultant	FF	1	5 000 000	5 000 000
Honoraires des formateursen sécurité routière et ferroviaire, en gestion de l'environnement, en santé, en formation des adultes	H/J	48	200 000	9 600 000
Honoraires du chef de mission	H/J	20	250 000	5 000 000
Salaire des animateurs (03)	H/mois	66	200 000	13 200 000
Déplacement des consultants	FF/Jour	22	80 000	1 760 000
Outils de sensibilisation (dépliants, affiches, pancartes, tee-shirt)	FF	1	5 000 000	5 000 000

Suivi des animateurs	H/J	22	200 000	4 400 000
Mise en place des comités de protection de l'environnement et du patrimoine ferroviaire et routier	FF	1	5000 000	5 000 000
Supervision générale	Forfait/session	4	1 000 000	4 000 000
Frais de réunions	FF	1	2 000 000	2 000 000
Médiatisation (radio, télévision)	FF	1	3 000 000	3 000 000
Communication	FF	1	500 000	500 000
Appui aux services administratifs	FF	1	2 000 000	2 000 000
TOTAL(FCFA)				**50 960 000**

Tableau 93 : Calcul du coût de la protection du patrimoine culturelet archéologique.

Désignation de la tâche	**Unité**	**Qté**	**Coût unitaire**	**Coût total**
Honoraire du consultantpour le diagnostic archéologique préventif	Forfait	1	3 000 000	3000 000
Déplacement du consultant	Forfait	1	1000 000	1000 000
Logistique de la formation	Forfait	1	1000 000	1000 000
TOTAL(FCFA)				**5 000 000**

Ce coût ne porte que sur les prestations à fournir par un consultant externe à recruter pour former le personnel impliqué dans le projet et la logistique de ladite formation. Les autres coûts sont considérés dans le budget du projet.

Tableau 94 : Calcul du coût de la lutte contre le vol et la criminalité

Désignation de la tâche	**Unité**	**Quantité**	**Coût unitaire (**	**Coût total**
Achat des torches, repas froid et des tenues de protection aux comités de vigilance	FF	1	5 000 000	5 000 000
TOTAL(FCFA)				**5 000 000**

Tableau 95: Préservation de la santé des populations et des personnels

Désignation de la tâche	**Unité**	**Qté**	**Coût U**	**Coût T**
Réaliser des campagnes d'information et de sensibilisation sur les IST, VIH/SIDA et autres affections spécifiques à la zone (3 campagnes au total sur la durée du projet)	U	3	3 000 000	9 000 000
Doter les installations et véhicules en boîtes pharmaceutiques au niveau du chantier pour l'Entreprise et la Mission de contrôle	FF	1	2 000 000	2 000 000
Appuyer les Hôpitaux de district de Ngoumou et Eséka et à l'Hôpital Régional d'Edea pour l'acquisition des ambulances médicalisées	U	3	25 000 000	75 000 000
Appuyer les centres de santé situés le long de la voie ferrée en médicaments (Sodibanga, Nguibassal, Clinic Marie T, Mlaimba, Makondo, Pitti, Makak, Mom, Otélé, Bidjocka, Njassock, Nkomadjap), soit 13 CSI	an	26	500 000	13 000 000
Organiser les visites médicales annuelles au profit du personnel et toutes autres sujétions	FF	1	10 000 000	10 000.000
Construire des murs (Végétaux) d'isolement antibruit à Edéa 1er (Quartier Gare, Domaine Sanaga et Mboué), Yaoundé 3 (Etoa carrière, Nsimeyong 3), à Makak au niveau du centre& de Santé (2 rangées d'arbres).	km	12	5005000	**60 060 000**
TOTAL(FCFA)				**109 000 000**

NB : Les campagnes de sensibilisation devront être confiées à des ONG ou structures spécialisées.

Tableau 96 : Calcul du coût du renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût U	Coût T
Honoraires des consultants clés (trois consultant pendant 12 jours: préparation, formation et rédaction des rapports)	H/J	10	250000	2 500 000
Honoraires du personnel d'appui (forfait pour la session)	FF	1	200 000	200 000
Perdiems des formateurs (2 nuitées pour trois formateurs) X 3 régions	U	18	100000	1 800 000
Hébergement des participants (130 participants pendant 2 jours) pour les trois régions	U	260	40000	10 400.000
Kits du participant (130 kits)	U	130	10000	1 300 000
Pause-café	U	520	5000	2 600 000
Repas midi	U	260	10000	2 600 000
Perdiem (2 nuitées/participantX130 participants)	U	260	25000	6 500 000
Déplacement participants (forfait/participatX130)	U	130	30000	3 900 000
Location véhicule	U	3	150000	450 000
Location bus pour transport des participants pour travaux de terrain	U	2	500000	1 000 000
Autres frais	FF	1	1000000	1 000 000
TOTAL(FCFA)				**34 250 000**

Tableau 97: Calcul de la plantation d'arbres

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire	Coût total
Plantation d'arbres ()	U	6000	10 000	60 000 000
TOTAL (FCFA)				**60 000 000**

Les 6000 arbres seront répartis dans les chefs lieux d'arrondissements traversés (10) par la ligne de chemin de fer à raison de 600 arbres par arrondissement en contribution à la lutte contre le changement climatique. Ces arbres contribueront également à l'embellissement des localités identifiées.

Ce prix comprend : acquisition du matériel végétal, transport, piquetage, trouaison, plantation, l'apport de terre végétale, l'arrosage régulier, l'entretien pendant 2 ans avec remplacement des arbres qui n'auraient pas pris et cela jusqu'à la réception définitive, ainsi que toutes autres sujétions.

Tableau 98 : Calcul du coût des mesures d'accompagnement communautaires et de dotation d'infrastructures sociales

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire	Coût total
Construire et équiper des blocs de salles de classe à Loungahe, Messondo, Menloh Maloumé	Salles de classe	03	16 000 000	48 000 000
Appuyer le développement des activités de revenus à travers les associations et coopératives (Nkoumadzap, Obokoe I, Nkondjock, Batombe, Mbengue, Song Weck, Pombe, Nkongui, Ndogbessol, Mandjap, Pouth Ndjock, Bidjocka, Sodibanga, Mvog Ntigui, Nkong Meyos)	village	15	1 000 000	15 000 000
Construire des forages à Otelé, Mom, Messondo, Minka, Nguibassal, Makak	Point d'eau	10	8 000 000	80 000 000
Appui des centres de santé situés le long de la voie ferrée en médicaments (Sodibanga, Nguibassal, Clinic Marie T, Malimba, Makondo, Pitti, Makak, Mom, Otélé, Bidjocka, Njassock, Nkomadjap)	Centre de santé	12	1 000 000	12 000 000
Aménager des aires de jeux dans localités abritant les gares (Dibamba, Loungahe, Makondo, Messondo, Eséka, Makak, Mom, Otélé, Ngoumou, Binguela, Edéa Voyageurs, Edéa Vroisement, Minka, Hikoa Malep, Menloh-Maloume)	Aire de jeu	15	5 000 000	75 000 000
Electrifier via des lampadaires solaires de quelques localités (Nkol Akono, Nkol Ngok, Eboulboum I, Ossokoe, Pouth Biteng, Mandjap, Boundjock, Djogop, Kaya, Pombe, Mbane, Elogbele,	Lampadaire	20	500 000	10 000 000

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût unitaire	Coût total
Bilalang, Nkondjock, Makondo, Messondo, Binguela, Nkol Eyen, Zoassel II, Batombe)				
Appuyer le développement de l'agriculture, l'élevage et la pêche le long du tracé de la ligne (Nkol Akono, Nkol Ngok, Eboulboum I, Ossokoe, Pouth Biteng, Mandjap, Boundjock, Djogop, Kaya, Pombe, Mbane, Elogbele, Bilalang, Nkondjock, Makondo, Messondo, Binguela, Nkol Eyen, Zoassel II, Batombe).	Village	20	1 000 000	20 000 000
TOTAL (FCFA)				**220 000 000**

Tableau 99: Calcul du coût pour la prévention et la réponse auxVBG/VCE/EAS/HSet la protection des groupes vunérables

Désignation de la tâche	Unité	Qté	Coût U	Coût T
Mobiliser un responsable en charge des VBG/VCE/EAS/HS	Mois	12	1 000 000	12 000 000
Organiser une formation appropriée à tout le personnel du projet à l'entrée en service, sur les dangers, la santé, la prévention VBG/VCE/EAS/HS et la protection des groupes vulnérables y compris les pygmées, le système de référencement, la prise en charge des victimes de VBG/VCE/EAS/HS.	Séance	3	4 000 000	12 000 000
Signer des partenariats avec des organismes externes spécialisés pour aider à la sensibilisation (OSC) et et de protection des groupes vunérables ainsi que les pygmées	FF	1	8 000 000	8 000 000
Mettre en place un cadre de concertation contre VBG/VCE/EAS/HS	Rencontre	3	3 000 000	9 000 000
Renforcer les capacités des équipes chargées du pilotage du projet et des parties prenantes de base	Atelier/an	1	15 000 000	15 000 000
Assurer le suivi-évaluation activités VBG/VCE/HS/EAS et de protection des groupes vunérables y compris les pygmées	Mission	3	5 000 000	15 000 000
Elaborer des conventions de prise en charge avec les prestataires de services VBG/VCE/EAS/HS (Consultant/OSC)	H/J	20	250 000	5 000 000
Evaluation des risques de VBG/VCE/EAS/HS et risques de marginalisation des groupes vulnérables y compris les pygmées	H/J	40	250 000	10 000 000
Elaboration des document de prevention et attenuation des risques de VBG/VCE/EAS/HS	H/J	40	250 000	10 000 000
TOTAL (FCFA)				**96 000 000**

Le tableau ci-dessous présente le detail des coûts d'aménagement site et de construction d'un hangar pour éliminationdes TBC.

Tableau 100:Detail des coûts d'aménagement site et de construction d'un hangar pour élimination des TBC.

Désignations	U	Quantité	PU	PT
Installation de chantier	FF	1	25 000 000	25 000 000
Travaux de terrassement (Déblai et remblai)	m^3	350	25 000	8 750 000
Fondations	m^2	200	350 000	70 000 000
Dallage y compris les différentes couches d'étanchéité	m^2	350	200 000	70 000 000
Electricité et plomberie	FF	1	55 000 000	55 000 000
Maçonnerie avec structures porteuse en métallique	FF	1	20 000 000	20 000 000
Toiture	m^2	300	45 000	13 500 000
Imprévues	FF	1	262 500	13 112 500
TOTAL				**275 362 500**

Tableau 101 : Détail des coûts d'aménagement des sites de préstockage des TBC (bâche)

Désignations	Unité	Quantité	PU	PT
Acquisition des bâches de protection	U	3	10 000 0000	30 000 000
TOTAL				**30 000 000**

8.3.3. Détail des coûts d'élimination par remédiation bio-mécanique des TBC

En matière de transport des TBC vers le site de traitement, l'hypothèse 1 citée plus haut coutera **180 350 000 FCFA.**Le tableau ci-dessous présente le detail des coûts d'élimination bio-mécanique.

Tableau 102: Detail des coûts d'élimination bio-mécanique

Désignation	U	Qté	CU.	CT	Observations
Raboteuse à bois (SAMACH Moulder RMB621D)	U	3	15 000 000	45 000 000	Machine permettant d'enlever la couche de TBC imprégnée de créosote avant la transformation en copeaux par le Drum chipper sur les 04 côtés de la TBC.
Broyeur/déchiqueteuse à bois (Drum chipper)	U	1	16 000 000	16 000 000	C'est un équipement spécial pour la production de copeaux de bois.
Entretien des machines	FF	1	4 000 000	4 000 000	
Etude technique de faisabilité	FF	1	15 000 000	15 000 000	Consultant
EIES du site de traitement de TBC	FF	1	35 000 000	35 000 000	EIES détaillée
Achat des EPI pour le personnel	FF	1	2 000 000	2 000 000	Sur le site de traitement des TBC
Aménagement du site et de construction d'un hangar (25 x 10 m)pour traitement de copeaux issus de TBC	FF	1	275 362 500	275 362 500	Site unique d'élimination biomécanique des TBC
Aménagement d'un espace laboratoire de suivi in situ	FF	1	3 000 000	3 000 000	sous le hangar
Acquisition d'un engin de type tracteur pour remuer les copeaux ensemencés en phase d'élimination sous le hangar	FF	1	50 000 000	50 000 000	Avec accessoires
Analyse de suivi du processus d'élimination de la créosote par acquisition d'un kit d'analyse in situ	FF	1	20 000 000	20 000 000	Spectromètre infrarouge transformée de fourrier + humidimètre+ thermomètre+ Phmètre+oxymètre
Bâches de couverture/protection des TBC sur les sites de préstockage	U	3	10 000 000	30 000 000	Gestion étancheité
Salaires Menuisiers	Mois	48	250 000	12 000 000	04 menuisiers
Salaires ouvriers	Mois	60	150 000	9 000 000	05 ouvriers
Salaire Superviseur du site	Mois	12	1 000 000	12 000 000	Spécialiste de traitement de déchets pollués par les hydrocarbures
TOTAL				**528 362 500**	

8.3.4. Détail des coûts de construction des murs antibruit et vibration

Partant du fait que deux rangées d'arbustes d'une longueur de 1 000 m seront plantées par localité, on aura 2 000 m par localié. Ainsi 12 km de mur antibruit seront construits. Les arbustes seront plantés avec

un écart d'un mètre soit 1001 arbuste au km. On aura au total 12012 arbuste sur les 06 localités. Le coût unitaire du plant est estimé à 5 000 FCFA.

Tableau 103: Detail des coûts de construction des murs antibruit et vibrations

Désignations	U	Quantité	PU	PT
Plantation d'arbustes pour mur antibruit	km	12	5 005 000	60 060 000
TOTAL				**60 060 000**

Ce prix comprend : acquisition du matériel végétal, transport, piquetage, trouaison, plantation, l'apport de terre végétale, l'arrosage régulier, l'entretien pendant 2 ans avec remplacement des arbustes qui n'auraient pas pris et cela jusqu'à la réception définitive, ainsi que toutes autres sujétions.

8.3.5. Resumé des coûts des mesures environnementales et sociales

Le tableau suivant présente le résumé des coûts coût partieldes mesures environnementales proposées dans le plan de gestion environnementale et sociale puisque plusieurs autres mesures environnementales n'ont pas été associées au coût de mise en œuvre du fait de leur complexité, ou du fait qu'elles font partie des travaux, ou encore parce qu'elles constituent des bonnes pratiques à la charge des entrepreneurs.

Tableau 104:Résumé des coûts des mesures environnementales et sociales

N°	MESURES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES	Coût (FCFA)
1	Coût de la rémunération annuelle d'un responsable QHSE du projet.	**18 000 000**
2	Coût de la protection du sol et des eaux de surface et souterraines	**24 500 000**
3	Coût de la contribution du projet aux changements climatiques par la plantation d'arbres.	**60 000 000**
4	Coût de la protection du patrimoine culturel et archéologique	**5 000 000**
5	Coût de la sensibilisation des employés, des populations riveraines, des usagers des trains et de leurs accès ainsi que du personnel du MINFOF	**50 960 000**
6	Coût du renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES	**34 250 000**
7	Coût de l'indemnisation les personnes affectées par le projet	**PAR**
8	Coût de la lutte contre le vol et la criminalité	**5 000 000**
9	Prévention/gestion des conflits à travers les plateformes de dialogue	**40 000 000**
10	Préservation de la santé des populations et des personnels	**96 000 000**
12	Coût des réalisations sociales d'accompagnement du projet	**220 000 000**
13	Coût de la prévention et la réponse aux VBG/VCE/EAS/HS	**46 000 000**
14	Coût de construction de murs anti bruit	**60 060 000**
15	Coût de gestion des TBC	**708712 500**
16	Coût organisation des visites médicales annuelles au profit du personnel et toutes autres sujétions	**10 000 000**
17	**COUT PARTIEL**	**1 180 482 500**

Le coût partiel des mesures environnementales et sociales est estimé à 1 180 482 500 **(un milliard cent quatre-vingt millions quatre-cent quatre-vingt-deux mille cinq cent) FCFA.**

8.4. Programme et acteurs de mise en œuvre des mesures

Il est présenté ici dans un premier temps les acteurs impliqués dans la mise en œuvre des mesures puisque chacun devra parfaitement connaitre son rôle. Dans un second temps est présenté le chronogramme de mise en œuvre afin d'optimiser les moyens disponibles et d'éviter les pertes de temps.

8.4.1. Ministère des Transports (MINT)

Le Ministère des Transport en tant que Maître d'Ouvrage du projet interviendra dans la mise en œuvre de plusieurs actions environnementales proposées. Il interviendra particulièrement dans :

- La supervision du recrutement des entreprises et consultants impliqués dans la mise en œuvre des différentes mesures environnementales ;
- la mise en place du dispositif pour l'entretien des ouvrages d'art construits ;
- la supervision de la Direction du transport ferroviaire.

8.4.2. Entreprises de soustraitance

Le projet sera mis en œuvre avec la contribution des entreprises de soustraitance et d'autres prestatataires. La mise en œuvre des mesures par les entreprises sera faite par les chefs de chantier chacun en ce qui le concerne et ceci sous la supervision des responsables Environnement des entreprises qui assureront le premier niveau de surveillance environnementale.Les responsables Environnement des entreprises auront la responsabilité de prescrire des actions environnementales aux différents chefs de chantier, au chef de garage. Ils devront avoir le niveau de formation et l'expérience requises.

8.4.3. Autres administrations

Les autres administrations, notamment le MINT, le MINAT, le MINDDEVEL, le MINTSS, le MINTP, le MINSANTE, le MINAS, le MINFOF, MINPROFF et le MINDCAF seront sollicitées dans la mise en œuvre de certaines mesures. Le MINAT par exemple mettra à travers le Préfet la commission préfectorale chargée des déguerpissements et des indemnisations. Les autres Départements ministériels interviendront beaucoup plus dans le suivi environnemental pour des impacts spécifiques. A cet effet, leurs capacités ont besoin d'être renforcées.

8.4.4. Collectivités territoriales décentralisées

Les collectivités territoriales décentralisées des communes concernées joueront un rôle dans l'identification des espaces pour la construction des hangars de marché ou du magasin de stockage. De même, elles pourront jouer un rôle de suivi des comités de protection de l'environnement et du patrimoine routier.

8.4.5. Missions de contrôle

La Mission de Contrôle interviendra dans le contrôle des l'exécution des travaux et la surveillance de la mise en œuvre des mesures environnementales. Les détails sont données dans le paragraphe sur la surveillance environnementale. Elle devra avoir un responsable environnement qui est l'homologue du responsable environnement de l'entreprise.

8.4.6. Populations riveraines

Les populations riveraines seront intéressées par les recrutements, la gestion des réalisations sociales d'accompagnement (aires de séchage, points d'eau potable, etc.). Elles seront également les cibles des différentes thématiques de sensibilisation et devront à cet effet se mettre à l'écoute des messages vulgarisés.Les populations riveveraines seront également impliquées dans la mise en place des comités de protection de l'environnement et du patrimoine routier.

8.4.7. Chronogramme de mise en œuvre

La période de réalisation des travaux étant de (36 mois –P0+P1-), il a été considérée une période de préparation et d'installation des chantiers de 1 mois et la période de mise en œuvre proprement dite des mesures durant l'éxécution des travaux de 35 mois.

Le temps de mise en œuvre des mesures environnementales et sociales est donc subdivisée comme il suit:

- **Période P_0** : elle correspond à la phase préparatoire. Estimée à 1 mois, elle correspondra à la période d'installation des chantiers;
- **Période P_1** : c'est la période qui correspond à la phase d'éxécution des travaux. Elle est de 35 mois.

- **Période P2:** elle correspond à la période d'exploitation. La première année de P2 correspond à la période de garantie des ouvrages d'art (12 mois). La durée de la phase d'exploitation n'a pas été définie.

Le tableau de la page suivante présente le chronogramme de mise en œuvre des mesures.

Tableau 105: Chronogramme de mise en œuvre des mesures proposées

| Mesures environnementales et sociales | PÉRIODE | | |

8.5. PROGRAMME DE PARTICIPATION DU PUBLIC

Il s'agit ici de la participation du public dans le processus de mise en œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Sociale étant bien entendu que ce public a participé à la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social. Le public concerné ici est constitué des populations riveraines et des organisations de la société civile. Les services administratifs quant à eux seront plus ou moins directement impliqués dans le suivi environnemental.

8.5.1. Contexte legal et objectif de la participation du public

La participation du public dans la gestion environnementale est prescrite par la loi-cadre N° 96/12 du 5 août 1996, définissant les termes de gestion environnementale. L'article 9, alinéa (e) stipule que chaque citoyen doit avoir accès à l'information sur l'environnement, y compris les informations sur les substances et activités dangereuses, et doit avoir l'obligation de sauvegarder l'environnement, et contribuer à sa protection.

Par ailleurs, l'article 72 de la loi encourage la participation des populations dans la gestion de l'environnement. La participation du public lors de la mise en œuvre des mesures environnementales est une continuité logique de la phase de réalisation de l'Étude d'Impact Environnemental menée au début du projet. Le décret n° 2013/0171/PM du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social en son article 20, alinéa 2 définit les modalités de la participation du public à la phase de la réalisation de l'étude. Les consultations publiques ont été menées en conformité avec ce décret. C'est pourquoi les dispositions de l'article 21 définissant les modalités des consultations publiques ont été prises en compte.

8.5.2. Participation des populations riveraines

La participation des populations consistera pendant la mise en œuvre et l'exploitation de la ligne feroviaire à :

- collaborer avec les équipes chargées du recensement des biens à indemniser ;
- participer aux réunions de sensibilisation : chaque personne doit non seulement recevoir les messages des sensibilisateurs, mais les répercuter au sein de sa famille;
- recourir aux voies normales lorsqu'elles ont été offensées (Responsables Environnement des missions de contrôle, service de l'ordre, etc.) que de se faire justice en bloquant le déroulement des activités du projet ;
- dénoncer toutes les non-conformités environnementales observées lors de l'exécution des travaux ;
- mettre en place les comités de protection de l'environnement, des ouvrages d'art et de la route ;
- participer aux travaux d'entretien routier à travers les comités de protection de l'environnement, des ouvrages d'art et de la route.

Pour que cette participation soit effective, les prestataires qui seront choisis pour la sensibilisation devront informer et éduquer les populations sur le rôle qu'elles ont à jouer pendant les phases de construction et d'exploitation du projet, en particulier en ce qui concerne la protection des ouvrages d'art et de leurs accès .

8.5.3. Participation des autorites administratives

Les administrations locales devront :

- assurer la coordination des réunions entre les responsables du projet et les populations;
- contribuer à la résolution des conflits entre les parties prenantes du projet;
- assister en termes de sécurité du personnel et du matériel.

8.5.4. Collectivites territoriales decentralisees de la zone du projet

Etant donné le transfert de certaines compétences environnementales aux communes, ces dernières devront participer au suivi de proximité de la mise en œuvre des recommandations du PGES surtout celles relatives aux nuisances sonores, à la gestion des déchets, etc.

8.5.5. Participation des organisations de la societe civile

La société civile pourra participer dans la mise en œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Sociale du projet de deux manière :

- la participation à la mise en œuvre des mesures. C'est à juste titre qu'il est recommandé qu'il est préferable que les actions de sensibilisation soient confiées à une organisation de la société civile ;
- le suivi environnemental indépendant. A ce titre, les organisations de la société civile devront s'auto-organiser pour assurer l'interface entre les populations et les responsables du projet et à dénoncer les non-conformités environnementales observées lors de l'exécution des travaux.

8.5.6. Procédures de recours,de gestion des plaintes et de resolution des conflits

Les personnes et ménages affectés par le projet pourraient ne pas être satisfaits sur divers aspects du projet tels que les recrutements, la gestions des dépôts, la gestion des compensations pour divers motifs, parmi lesquels : l'omission des PAPs (du fait de leur absence au moment de l'identification, ou d'un double titre de propriété ayant entraîné la considération d'un des propriétaires au détriment de l'autre), la prise en compte incomplète des quantités affectées, le taux de compensation appliqué, la qualité des compensations en nature offertes, le partage inégal des indemnisations au sein des familles, etc… Des mécanismes de résolution des conflits au niveau local existent, mais sont très circonscrits, précaires et souvent tronqués. Ces mécanismes s'articulent en général sur la concertation et/ou médiation en vue d'un règlement à l'amiable. Ils peuvent être classés en deux grands ensembles:

- les mécanismes traditionnels par le canal d'autorités coutumières et/ou religieuses, de personnes morales. Ils peuvent prendre plusieurs formes, négociations ciblées ou encore palabre traditionnelle ;
- les mécanismes administratifs constituent le deuxième grand ensemble. Ils peuvent revêtir deux formes distinctes : (a) La première qui passe par les Commissions qui, sous l'autorité des sous-préfets, s'occupent de la résolution/gestion des conflits liés au foncier. Sous cette forme, la concertation a toujours la primauté. Des décrets notamment : le Décret n°76/166 du 27 Avril 1976 fixant les modalités de gestion du domaine national et le Décret n°84/311 du 22 Mai 1984 portant modalités d'application de la Loi n°80/22 du 14 Juillet 1980 portant répression des atteintes à la propriété foncière existent pour la gestion des terres entre les différents acteurs, mais est très mal diffusé auprès de ces derniers ; (b) la seconde forme implique les Tribunaux qui doivent transiger. Elle est utilisée en dernier ressort si les parties sont inconciliables.

Dans le cadre du présent projet, la gestion du contentieux se fera sur la base de plaintes formulées par les intéressés, suivant un canevas précis connu à l'avance des communautés. Les plaignants devront formuler et déposer leurs plaintes auprès de la commission de constat et d'évaluation, sous le couvert de son Président, le Préfet. La plainte sera dûment enregistrée dans un cahier spécialement ouvert à cet effet. Les destinataires des plaintes adresseront en retour une réponse motivée aux plaignants 10 jours au plus après réception de la plainte. Ceci signifie que toutes les adresses des différents organes de gestion de la réinstallation seront communiquées aux populations en prévision de cette éventualité. Examen de la plainte et suite à réserver.

- Le premier examen sera fait par la commission. Si celle-ci détermine que la requête est fondée, la personne affectée devra recevoir le complément de son dédommagement, et

bénéficier des réparations adéquates ;

- Le second examen sera fait par des tiers, avec la matérialisation de l'implication des autorités locales, constituées au sein d'un organe dénommé « plateforme de dialogue ». Cet organe informel interviendra si la commission n'évolue pas dans son appréciation ou si les motifs sont complexes et/ou dépassent le cadre du projet (dissensions familiales autour du partage des biens par exemple). Les tiers sollicités pourront être les instances traditionnelles de règlement de conflits, et des personnes identifiées et retenues par les populations sur la base de leur qualité et audience. Les résultats de la conciliation déboucheront soit sur la réparation, soit sur les informations additionnelles aux PAP pour les amener à une bonne compréhension des modalités de calcul utilisées ou des critères d'éligibilité, ou autre, selon le motif évoqué.

Si au bout de ce processus l'insatisfaction du plaignant perdure, il sera libre de recourir aux instances judiciaires selon les dispositions de la loi. Mais les PAP devront être informées que les procédures à ce niveau sont souvent coûteuses, longues, et peuvent de ce fait perturber leurs activités, sans qu'il y ait nécessairement garantie de succès. Dans tous les cas, pour minimiser les situations de plaintes, la sensibilisation à la base par les OAL devra se faire intensément. Elle pourrait nécessiter l'élaboration de supports documentaires à laisser aux populations.

En dehors des conflits pouvant naître des indemnisations ou compensations pendant les phases de construction et d'exploitation, toute autre partie prenante qui se sent offensée doit écrire à CAMRAIL et la lettre doit être examinée comme suit:

- Responsable QHSE de l'entreprise de CAMRAIL ;
- Chefs de chantier de construction ;
- Directeur Général de l'entreprise en charge du renouvellement de la voie ferrée.

Les personnes susmentionnées ont au maximum un mois pour répondre à la personne offensée. Dans le cas où le problème n'est pas résolu, il doit être signalé aux autorités compétentes, notamment le MINEPDED, MINT ou le service technique concerné.

8.6. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

8.6.1. Objectifs et contenu de la surveillance environnementale et sociale

8.6.2.1. Objectifs et étapes de la surveillance

La surveillance environnementale et sociale a pour but de s'assurer de la mise en œuvre effective des mesures environnementales et sociales. Ses principaux objectifs sont les suivants:

- veiller au respect des lois, règlements et stratégies en vigueur au sein des administrations impliquées ;
- répondre aux directives gouvernementales concernant les orientations fixées par le rapport d'étude d'impact environnemental et social;
- présenter une évaluation environnementale en cas d'apparition d'impacts non prédits par l'EIES et proposer des solutions adéquates;
- permettre au promoteur de réagir promptement à la défaillance d'une mesure d'atténuation prévue ou toute autre perturbation du milieu non prévue;
- appliquer les sanctions et pénalités telles que prévues par les différents contrats établis entre le promoteur et les tiers.

Afin d'assurer une bonne surveillance environnementale et sociale du projet, les étapes à suivre sont:

- préparer le programme de surveillance;
- définir les opérations à contrôler;
- identifier et localiser les sites à surveiller;

- faire un inventaire et comprendre les mesures environnementales et sociales proposées dans le rapport d'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES).

8.6.2.2. Opérations nécessitant la surveillance environnementale et sociale

Les opérations qui nécessiteront la surveillance environnementale et sociale comprennent globalement :

- le respect du règlement environnemental et social des chantiers;
- la présence de la signalisation mobile et/ou fixe aux droits des endroits sensibles (lieux des travaux, etc.);
- le contrôle de la gestion des lieux de dépôt des matériaux de mauvaise tenue (produits de curage, déblais, etc.) ;
- l'exploitation et la remise en état des sites d'emprunts, ainsi que des installations de chantier ;
- le respect des mesures de prévention contre les IST/SIDA ;
- les dédommagements des biens et cultures endommagés ;
- le port des équipements de protection individuelle appropriés par le personnel ;
- la récupération des huiles usées ainsi que de tous autres déchets dangereux.

8.6.2.3. Acteurs de surveillance

- *Responsables Environnement des entreprises*

Les responsables Environnement des entreprises seront chargés de la mise en œuvre de certaines mesures, mais ils resteront les acteurs N°1 de la surveillance environnementale et sociale. En effet, les responsables Environnement des entreprises, bien qu'étant des agents d'exécution pour certaines mesures environnementales et sociales, seront les premiers acteurs de surveillance de la mise en œuvre de plusieurs autres mesures qui seront mises en œuvre généralement par les chefs des chantiers et autres chefs de garage. Pour réussir ce rôle, les responsables Environnement devront entretenir de très bons rapports avec leurs collègues concernés. Ils devront les former, car ces chefs chantiers et chefs de garage appelés à coordonner la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales n'ont pas souvent des compétences en la matière.

- *Responsables Environnement des missions de contrôle*

Les responsables Environnement des missions de contrôle seront les principaux agents de la surveillance environnementale et sociale. Leur rôle sera d'assurer une bonne mise en œuvre des mesures environnementales et sociales. Pour réussir, ils se doivent de travailler en étroite collaboration avec leurs correspondants dans les entreprises de réalisation des travaux.

- *Populations riveraines*

Le rôle des populations riveraines dans la surveillance environnementale et sociale consiste à s'assurer que les mesures environnementales et sociales prévues sont correctement mises en œuvre. Pour s'assurer que les activités du projet ne dégradent pas leur cadre de vie, les populations riveraines devront s'impliquer dans la surveillance environnementale et sociale. Pour ce faire, elles devront connaître leurs droits et devoirs, et toutes les directives environnementales et sociales à respecter, de peur de faire des revendications non fondées pouvant être sources de conflits. Elles devront dans la mesure du possible dénoncer tout manquement par rapport aux mesures prévues et qui ne sont pas correctement mises en œuvre.

8.6.2.4. Outils de la surveillance environnementale et sociale

Les responsables Environnement des missions de contrôle pour réussir leurs missions de surveillance se doivent de confectionner des outils appropriés appelés outils de surveillance environnementale et sociale. Ils seront élaborés par les responsables HSE des entreprises et comprennent entre autres :

- la fiche d'identification de l'environnement (FIE) : elle dresse une situation de l'environnement au début des travaux de manière à en suivre l'évolution, ressort les éléments susceptibles de perturbation, présente aussi les impacts à suivre et les mesures d'atténuation ;
- le journal environnemental de chantier (JEC) : c'est un document qui renseigne sur les activités environnementales quotidiennes de l'exploitant, attire l'attention de celui-ci sur tout problème environnemental ou social constaté sur le chantier et propose la mesure correctrice à prendre ;
- la fiche de non-conformité : la non-conformité est le non respect d'une prescription environnementale ou sociale ; sa découverte permet d'entreprendre une action corrective découlant des dysfonctionnements constatés ;
- les procès-verbaux et fiches de présence des réunions de sensibilisation;
- les correspondances.

8.6.2.5. Rapports de surveillance

Les chefs des chantiers, les responsables HSE des entreprises de construction et des missions de contrôle, dans l'exécution de leurs fonctions doivent compiler un certain nombre de rapports, notamment:

- Rapport quotidien:

Il s'agit d'une compilation d'événements quotidiens. Ce rapport sera élaboré par les Responsables HSE des entreprises de construction, remis aux chefs des chantiers de construction.

- Rapport interne hebdomadaire:

C'est un rapport qui sera compilé à partir des rapports quotidiens sur la surveillance de la conformité et l'avancement des activités de surveillance. Ce rapport devra contenir aussi les conclusions issues des réunions hebdomadaires des chantiers.

- Rapports des réunions générales du projet:

Des réunions générales du projet se tiendront chaque fin de mois. Ces réunions se tiendront sur convocation expresse des chefs des chantiers de construction. Ce rapport devra entre autres contenir la situation d'hygiène, sécurité et environnement (HSE).

- Rapport mensuel de surveillance

Il s'agit d'un rapport mensuel qui devra être compilé à partir des rapports hebdomadaires et l'état d'avancement des activités de surveillance de la conformité.

- Rapport trimestriel:

Il s'agit d'un rapport interne mais qui pourra aussi être partagé avec les différents partenaires au projet.

- Rapport semestriel:

Il s'agit d'un rapport qui sera envoyé aux différentes parties prenantes au projet. Il sera déposé en quatre (04) exemplaires à la Délégation Départementale du MINEPDED des localités bénéficiaires du projet pour exploitation.

8.6.2.6. Cout de la surveillance

Etant donné que les coûts des activités de surveillance menées par les responsables Environnement des entreprises sont déjà pris en compte dans leurs salaires, le coût de la surveillance environnementale et sociale se réduit au coût des activités des responsables Environnement des missions de contrôle.

8.7. PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Le suivi sera réalisé suivant les dispositions du chapitre 4 du décret N°2013/0171/PM du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social. Au niveau des Départements, il sera effectué par les comités départementaux dont la composition est fixée par 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). Ces Comités se réunissent trois (03) fois par an sur convocation du Président et effectue des descentes sur le terrain pour le suivi de l'exécution du PGES.

8.8. ELEMENTS DU PLAN D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE

Il sera important que chaque site dispose d'un plan d'urgence. La conception de ce plan a été incorporée dans les prescriptions sur la sécurité dont certaines sont reprises dans le tableau ci-après. Ce tableau énumère les principaux risques, endroits où les dangers peuvent se produire, les mesures préventives et d'urgence nécessaires, que les entreprises de construction doivent mettre en œuvre.

Tableau 106: Prévention des risques et interventions en cas d'urgence

Risques	Lieux	Mesures préventives	Mesures d'urgence
Incendies/ explosions	Véhicules de liaison et de transport des matériaux et autres engins de chantiers, carrières de pierres et leurs environs, groupes électrogènes des bases chantier/vie	– signer une convention avec les hôpitaux de district ou les CMA de la zone pour gérer les cas graves; – afficher sur le site tous les numéros de téléphone d'urgence; – équiper les véhicules et autres engins de chantier d'extincteurs et de trousses complètes de premiers soins; – former les employés sur la sécurité-incendie; – utiliser du personnel compétent et expérimenté pour le dynamitage de la roche massive ; – mettre une boîte de premiers soins à disposition dans les chantiers et former le personnel au secourisme ; – informer les populations des dates et heures de dynamitage et les sensibiliser sur les dispositions à prendre ; – utiliser des matériels roulant en bon état de fonctionnement ; – procéder aux visites techniques des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur – s'assurer qu'une formation adéquate est donnée au personnel pour une utilisation efficace et une mise à jour du plan d'intervention en cas d'urgence.	– Garder son calme ; – orienter le bout de l'extincteur vers la base des flammes ; – administrer les premiers soins ; – appeler les personnes compétentes (médecin, police, gendarmerie, etc.) à partir des numéros de téléphone d'urgence en cas de nécessité ; – transporter la victime sans délais à l'hôpital de district ou au CMA de la zone du projet ; – en cas de chaleur et de fumée, garder la position courbée en se déplaçant, car l'air frais se trouve en bas.
Accidents de travail	Chantiers, carrières, voies d'accès, déviations provisoires	– signer une convention avec les hôpitaux de district ou les CMA de la zone pour gérer les cas graves d'accidents ; – mettre une boîte de premiers soins à disposition dans les chantiers et former le personnel au secourisme ; – doter les employés travaillant aux postes émetteurs de bruits de casques anti bruit ; – doter le personnel des Equipements de Protection Individuelle (EPI) ; – sensibiliser les employés sur les mesures de sécurité au travail.	– adminstrer les premiers soins ; – protéger et évacuer le blessé vers l'unité de santé la plus proche (CMA ou hôpital de district selon le cas) ; – informer la famille de l'accidenté ; – dresser le procès verbal de l'accident ; – appliquer la législation du travail ; – enregistrer l'accident.
Accidents de circulation	Chantiers, voies d'accès aux sites d'emprunts, déviations provisoires, agglomérations	– signer une convention avec les hôpitaux de district ou les CMA de la zone pour gérer les cas graves d'accidents ; – assurer l'entretien régulier des engins et véhicules ; – aménager les signalisations appropriées et veiller à leur entretien ; – procéder aux visites techniques des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur ;	– adminstrer les premiers soins ; – protéger et évacuer l'accidenté vers l'unité de santé la plus proche (CMA ou hôpital de district selon le cas) ; – informer la famille de l'accidenté ; – dresser le procès verbal de l'accident.

Risques	Lieux	Mesures préventives	Mesures d'urgence
		– prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers ; – effectuer le transport des matériaux et du matériel de construction de préférence en saison sèche ; – aménager des ralentisseurs à l'entrée et à la sortie de chaque ouvrage art; – travailler en demi-chaussée; – sensibiliser les chauffeurs, les motocyclistes et les populations riveraines sur le respect du code de la route et la sécurité routière ; – créer des déviations provisoires; – prévoir une signalisation routière au droit des travaux.	
Contamination des eaux et du sol, intoxication de la faune aquatique	Sites des travaux, cours d'eau, sites d'emprunt, déviations provisoires	– éviter les manipulations et tout déversement de produits dangereux (tels que les carburants, les huiles de vidanges,) aux abords des cours d'eau et sur le sol ; – assurer une bonne maintenance des engins et véhicules (étanchéité des joints en particulier) pour éviter les écoulements des huiles et carburants ; – mettre sur les sites des bacs labélisés avec couvercle suivant les différents types de déchets (plastiques, papiers, biodégradables, ferraille, filtres, huiles usagées, etc.); – aménager au niveau des garages des bases chantier une aire de lavage bétonnée des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures ; – signaler tout transport de déchets à l'autorité locale du MINEPDED.	– utiliser la sciure pour absorber le carburant et les huiles de vidange versés accidentellement au sol.

8.9. PLAN D'ACTION DE PREVENTION ET DE GESTION DU COVID19

8.9.1. Risques et impacts du COVID19

Le tableau ci-dessous présente les risques et impacts liés au COVID19 sur le chantier et au sein des communautés par rapports aux activités du projet.

Tableau 107: Risques et impacts liés au COVID sur le chantier et au sein des communautés par rapports aux activités du projet

Zone	Activitésduprojet	Risques et Impacts liés au COVID-19	Mesuresde mitigation
Chantiers	Travaux de renouvellement de la voie ferrée Douala-Yaoundé	Risques et Impacts liés au COVID-19 : - Non-respect des mesures d'hygiène par le personnel des chantiers - Non-respect de la distanciation sociale sur les chantiers - Propagation du COVID 19 à travers les EPI	Mettre en œuvre les mesures de prévention de propagation du COVID 19 par les entreprises en charge des travaux.
Communautés	Les interactions des différents chantiers avec les communautés riveraines	Risque de propagation du COVID 19 lors des interactions du personnel des chantiers avec les communautés riveraines dans le cadre de leur restauration et logement Propagation du COVID 19 à travers les EPI échangés avec les membres des communautés riveraines	

8.9.2. Mesures à mettre en œuvre pour le projet

8.9.2.1. Rôles et les responsabilités des entrepreneurs dans les circonstances COVID-19

Conformément aux pratiques et aux usages, les entrepreneurs sont responsables d'assurer des conditions de travail sécuritaires sur le site du projet, notamment: initier, maintenir et superviser toutes les précautions et programmes de sécurité. Étant donné que l'entrepreneur a le contrôle du chantier, l'entrepreneur est responsable de la sécurité et de la santé, car il peut empêcher les conditions dangereuses de se produire.

8.9.2.2. Actions déjà menées dans le cadre de la lutte contre le COVID 19 par CAMRAIL et Sous-traitants

CAMRAIL a mis en œuvre plusieurs actions contre la propagation du COVID19 au sein de ses installations à Douala, Yaoundé, Bélabo, Ngaoundéré et sur la ligne, de même qu'envers les Sous-traitants. Il s'agit notamment de :

- Pose des affiches de sensibilisation sur le COVID19 dans tous les sites ;
- Sensibilisation du personnel de CAMRAIL et des sous-traitants sur les dispositions pratiques à prendre pour limiter la propagation du COVID19 ;
- Pose de distributeurs de solution hydro-alcooliques à divers endroits au sein des installations;
- Prise des températures du personnel CAMRAIL et sous-traitants, avant tout accès sur les sitesd'intervention ;
- Suivi de tous les cas suspects par les Centres de Santé internes de CAMRAIL, à Douala, Yaoundé, Bélabo et Ngaoundéré ;

- Transmission des correspondances aux sous-traitants sur les mesures d'hygiène et de désinfectionà prendre pour lutter contre le COVID19,
- Enquête auprès du personnel de CAMTAIL et des sous-traitants sur leur éventuel contact avec les voyageurs
- Le personnel des Sous-traitants en charge des travaux de dépollution dans les dépôts deYaoundé, Bélabo et Ngaoundéré bénéficient des actions ci-dessus, menées par CAMRAIL.

Le sous-traitant SOCATRAF, en charge des travaux de réhabilitation du pont ferroviaire d'Edéa situé au PK 70, a adopté quelques mesures en matière de prévention de lutte contre le COVOD-19.

- Une sensibilisation du personnel est faite tous les matins lors des Tools box meeting sur des gestes à adopter pour la prévention contre le COVID19, les principaux moyens de contaminations et les mesures de précaution à prendre ;
- Un lave main est installé pour lavage obligatoire des mains avec une eau qui coule ;
- Des masques de protection sont distribués à tous le personnel présent au lieu du travail ;
- Les détergent sont mis à disposition pour usage en cas de besoin.

8.9.2.3. Mesures complémentaires à mettre en œuvre sur les chantiers pour lutter contre le COVID19

Le tableau ci-dessous presente les mesures complémentaires à mettre sur les chantiers.

Tableau 108: Mesures complémentaires à mettre en oeuvre sur les chantiers

Mesures	**Responsable de mise en œuvre**	**Délai demise en œuvre**	**Budget et la source de financement**	**Indicateurs de mise enœuvre**
Se tenir au courant des dernières informations sur la flambée de COVID-19, disponibles sur le site Web de l'OMS et auprès des autorités de santé publique nationales et locales, et partager ces informations avec le personnel du chantier.	Chefd'Entreprise	Quotidien	Non applicable (NA)	Nombre de nouvellesinformationscommuniquées au personnel de chantier
Mettre en place, à divers endroits du chantier, des affiches de sensibilisation sur la pandémie du Coronavirus (symptômes de la maladie, mesures préventives de l'OMS à respecter, numérosde téléphones d'urgences à utiliser en cas de suspicion des casde maladie, …) (consulter le site www.who.int).	Introduire le sujet de sensibilisation et de prévention du risque de propagation du coronavirus dans l'ordre du jour des réunions matinales de chantier	Immédiat	Déjàpris en charge dans lecontrat des entreprises	Afiches installées
Exiger le respect strict des règles d'hygiène à tout le personnel	Responsable	Permanent	Déjàpris en charge dans lecontrat des entreprises	Notification des sanctions
Exiger de tout le personnel et y veiller,de régulièrement laver les mains avec de l'eau et du savon, ou de procéder à la désinfection des mains à l'aide des produits désinfectants a)Placez des distributeurs de désinfectant pour les mains dans des endroits bien en vue du lieu de travail. S'assurer que ces distributeurs sont régulièrement remplis b)Installer des affiches faisant la promotion du lavage des mains (consulterlesitewww.who.int) c) Mettre en place des dispositifs de lavage des mains avec du savon et del'eau.	Chefd'Entreprise / Responsable HSE	Permanent	Déjàpris en charge dans lecontrat des entreprises	Nombredepointsde lavagedes mains installés Nombre depoints d'installation de désinfectants

S'assurer que les lieux de travail sont quotidiennement propres et hygiéniques : a) Les surfaces (ex.:les bureaux et les tables)et les objets (ex.: téléphones, claviers, souris) doivent être essuyés régulièrement avec du désinfectant.	Responsible HSE	Permanent	Déjàpris en charge dans lecontrat des entreprises	Nombredesanctions pour non-respectdes règles
Eviter la contamination par les outils, fournitures, équipement: a)Désinfecter les outils et fournitures réutilisables avant et après utilisation b) Nettoyer les surfaces des outils et équipements de travail (pavés,engins,grues, etc.)et véhicules de service/flotte, y compris le volant, le levier de vitesse,les tableaux de bord, etc. au début et à lafin des quarts de travail.	Responsible HSE	Permanent	Déjàpris en charge dans le contrat des entreprises	Nombre de sanctions pour non-respect des règles
S'assurer de l'arrêt de fréquentation des restaurants par le personnel dès18 heures	Responsible HSE	Permanent	NA	Nombre de sanctions pour non-respect des règles
Interdiction de toutes réunions ayant plus de cinq participants. Privilégier les réunions sous le format virtuel/numérique à travers les audio ou vidéoconférences	Chef d'Entreprise/ Responsable HSE	Permanent	NA	Nombre de sanctions pour non-respect des règles
Interdiction des rassemblements de plus de cinquante (50) personnes	Chefd'Entreprise/ Responsable HSE	Permanent	NA	Nombre de sanctions pour non-respect des règles
Mettre en place des mesures de distanciationentre lepersonnel de chantier:respecterladistanceminimum de1 mètre bus de plus de 50 places, 20 personnes dans les bus de 30 places et 15 personnes pour les véhicules de 20 places) ; -Interdiction de transporter des personnes non employés dans les véhicules de service.	Responsible HSE	Permanent	NA	Nombre de sanctions pour non-respect des règles

- Surveillez l'apparition de symptômes tels que la fièvre et les infections respiratoires (toux, difficultés à respirer…) au sein des employés et exiger des employés de rester chez eux lorsqu'ils ressentent ces symptômes - En cas éventuel d'identification d'un employé manifestant les symptômes du COVID 19, l'entreprise devra le référer d'urgence vers le Centre de prise en charge gouvernementale le plus proche (préalablement identifié), tout en prenant toutes les dispositions pour éviter la propagation du virus ; - Assurer la confidentialité afin d'éviter la stigmatisation des employés contaminés.	Responsable HSE	Permanent	NA	Nombre d'employés ayant des symptômes du COVID 19 Nombre d'employés ayant des symptômes du COVID 19, obligés de rester chez eux Nombre d'employés référés d'urgence vers le Centre de prise en charge du COVID 19
Exiger des employés de s'isoler/se mettre en quarantaine pendant 14 jours s'ils se sont rendus dans un pays ou dans une zone à l'intérieur du pays, où le nombre de cas confirmés de COVID-19 est élevé.	Responsable HSE	Permanent	NA	Nombre d'employés s'isolés ou /mis en quarantaine à cause du COVID 19
Restreindre les déplacements urbains et interurbains de tout le personnel Sensibiliser les employés sur les risques de propagation du COVID 19, liés aux voyages avec les moyens de transport en commun.	Responsable HSE	Permanent	Déjàpris en charge dans lecontrat des entreprises	% de réduction des déplacements urbains et interurbains
Évitez d'envoyer des employés susceptibles d'être exposés à un risque plus élevé de maladie grave (par exemple, des employés plus âgés et des personnes souffrant de maladiestelles que le diabète, les maladies cardiaques et pulmonaires)dans des zones où le COVID-19 se propage.	Responsable HSE	Permanent	NA	Nombre de missions annulées vers les zones où COVID-19 se propage
Envisagez de mettre à la disposition des employés qui sont sur le point de voyager, de petites bouteilles (moins de 100 Cl) de désinfectant à base d'alcool pour les mains. Cela peutfaciliter le lavage régulier des mains.	Responsable HSE	Permanent	Déjàpris en charge dans lecontrat des entreprises	Nombre de missions annulées vers les zones où COVID-19 se propage

8.9.2.4. Mesures à mettre en œuvre au niveau des communautés

Afin deminimiser le risque de propagation du corona virus au sein des communautés dans lesquels les travaux se déroulent, l'Entreprise devra prendre les mesures suivantes.

Tableau 109: Mesures à mettre en oeuvre par les communautés

Mesures	Responsable de mise en œuvre	Délai demise en œuvre	Budget et la source de financement	Indicateurs de mise enœuvre
Évaluer le niveau de risque de transmission du COVID 19 entre employés et membres des communautés locales et le personnel de chantier.	Chefd'Entreprise /Responsable HSE	Permanent	N/A	Rapport d'évaluation de risque de transmission duCOVID 19
Sensibiliser le personnel de chantier sur les risques depropagation du COVID 19 lors des interactions avec les membresde la communauté en charge de leur restauration	ResponsableHSE	Quotidien	Déjà pris en charge dans le contrat	Nombre de réunions de sensibilisation sur le COVID 19
Sensibiliser le personnel de chantier sur les risques depropagation du COVID 19 lors des interactions avec le voisinage,dans leur lieu de résidence	ResponsableHSE	Quotidien	Déjà pris en charge dans le contrat	Nombre de réunions de sensibilisation sur le COVID 19
Sensibiliser le personnel de chantier sur les risques dePropagation du COVID 19 à travers les EPI échangés avec lesmembres des communautés avoisinantes.	ResponsableHSE	Quotidien	Déjà pris en charge dans le contrat	Nombre de réunions de sensibilisationsur le COVID 19
Adapter l'approche et la méthodologie de travail afin de limiterau maximum les risques de propagation du COVID 19, au sein descommunautés dans lesquels les travaux se déroulent.	ResponsableHSE	Permanent	Déjà pris en charge dans le contrat	Changements dansla méthodologie detravail afin de limiterles risques depropagation duCOVID 19

8.10. CAHIER DES EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES, SOCIALES, SANITAIRES ET SÉCURITAIRES (ESSS)

Les présentes clauses sont destinées à aider les Titulaires à charge de la rédaction des Dossiers d'Appel d'Offres (DAO) et de marchés d'exécution des travaux afin qu'ils puissent intégrer dans ces documents des prescriptions permettant d'optimiser la protection de l'environnement et du milieu socioéconomique. Ces prescriptions sont spécifiques à toutes les activités pouvant être sources de nuisances environnementales et sociales.

8.10.1. Règles générales

Le Titulaire des marchés devra accepter et appliquer les lois et règlements existants sur les plans environnemental et social en vigueur au Cameroun. Dans l'organisation journalière de son chantier, il doit prendre toutes les mesures appropriées en vue de minimiser les atteintes à l'environnement et au social en appliquant les prescriptions du contrat et veiller à ce que son personnel, les personnes à charge de ceux-ci et leurs employés, les respectent et les appliquent également. Il devra recruter un responsable QHSE et un expert social et un consultant pour la formation du personnel de chantier sur la surveillance archéologique du projet.

8.10.1.1. Programme d'exécution

Le Titulaire devra établir et soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre un programme définitif 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 des Chantiers (PGESC) selon les exigences environnementale, sociale et sécuritaire (ESS) dans un délai de 60 jours à compter de la date de notification du marché. Le PGESC devra être approuvé par le Maître d'Œuvre dans un délai de 20 jours. Le PGESC doit comporter au minimum :

- l'organigramme du personnel affecté à la gestion environnementale et sociale avec indication du responsable environnemental et social du projet ;
- la description des méthodes de réduction des impacts sur l'environnement biophysique et socioéconomique ;
- le plan de gestion et de remise en état des zones d'emprunts et de carrières ;
- le plan de gestion de la circulation pendant les travaux
- le plan des mesures d'urgence
- le plan de lutte contre la COVID19
- le plan de gestion de l'eau et de l'assainissement.

- ❑ **Plan de Protection de l'Environnement du Site (PPES)**

Le titulaire est tenu de préparer et de soumettre au maître d'œuvre un Plan de Protection de l'Environnement du Site (PPES) détaillé pour l'installation des chantiers et les sites d'extraction de matériaux. Le PPES doit comporter au minimum :

- l'ensemble des mesures de protection du site et programme d'exécution ;
- la localisation et le plan général du site à l'échelle ;
- la description des méthodes d'évitement et de réduction des pollutions, des incendies ; des accidents de la route ;
- les infrastructures sanitaires et accès des populations en cas d'urgence ;
- la réglementation du chantier concernant la protection de l'environnement et la sécurité ;
- le plan prévisionnel d'aménagement du site en fin des travaux.

- ❑ **Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED)**

Le titulaire élaborera un plan de gestion et d'élimination des déchets au plus tard 60 jours à compter de la notification. Le PGED devra identifier l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les travaux, installations et activités et indiquer précisément les dispositifs de collecte, le conditionnement des déchets et surtout les filières d'élimination des déchets qui seront mises en place.

Le PGED précisera entre autres :

- Les méthodes de réalisation, de déconstruction ou de stockage appliquées pour limiter le mélange des matériaux et en faciliter ainsi le réemploi,
- Le mode de transport et le lieu d'évacuation ;
- Les modes de suivi et de contrôle mis en place ;
- Le plan de réemploi des matériaux in situ ainsi que les modalités de prise en compte des excédentaires et des ultimes.

❑ **Plan d'action de prévention et de gestion du COVID19**

Conformément aux pratiques et aux usages, le Titulaire est responsable d'assurer des conditions de travail sécuritaires et sanitaires sur le site du projet, notamment : initier, maintenir et superviser toutes les précautions et programmes de sécurité et de santé. Étant donné que le Titulaire a le contrôle du chantier, il est responsable de la sécurité et de la santé, car il peut empêcher les conditions dangereuses de se produire.

Le plan devra comprendre :

- La présentation des risques et impacts liés au COVID19 sur le chantier et au sein des communautés par rapports aux activités du projet
- Mesures à mettre en œuvre pour le projet
- Toutes autres mesures complémentaires à mettre en œuvre sur les chantiers.

❑ **Code de conduite pour le personnel de l'entreprise**

Le contrat du Titulaire exigeant qu'il mette en œuvre des mesures pour faire face aux risques environnementaux et sociaux liés aux activités, y compris les risques d'exploitation et d'agression sexuelles et de violence sexiste, le code de conduite fait partie des mesures qu'il prendra pour faire face aux risques environnementaux et sociaux liés à ses activités. Il s'applique à l'ensemble de son personnel, y compris les ouvriers et les autres employés sur tous les lieux où les activités sont menées. Il s'applique également au personnel de chaque sous-traitant et à tout autre personnel qui l'assiste dans l'exécution de ses activités. Toutes ces personnes sont appelées "personnel du sous-traitant" et sont soumises au code de conduite.

Le code de conduite à produire par le Titulaire devra comprendre :

- La définition du comportement qui sera exiger de la part de tout le personnel de l'Entreprise
- La présentation de la conduite requise au personnel
- La description des procédures pour signaler les fautes
- La présentation des conséquences des violations du code de conduite par le personnel de l'entreprise
- La décharge du code de conduite par le personnel.

8.10.1.2. 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 la base-vie, adapté à l'effectif de son personnel. De plus, il devra disposer dans son équipe d'un responsable sécurité qui veillera à assurer une sécurité maximum sur le chantier et dans la base-vie, tant pour les travailleurs que pour la population et autres personnes en contact avec le chantier. Le Titulaire devra mettre en place d'un Comité d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail.

8.10.1.3. Accès aux infrastructures sociocommunautaires

Au cours des travaux, le Titulaire devra mettre en œuvre des mesures appropriées pour accompagner les infrastructures sociocommunautaires existantes.

8.10.1.4. Journal du chantier

Le journal du chantier reprendra en outre tous les relevés des manquants ou accidents ayant donné lieu à une incidence significative sur l'environnement ou à un accident ou incident avec la population et les mesures correctives préconisées.

8.10.2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

8.10.2.1. 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 prises en compte. Les informations sur les travaux préciseront aussi bien les itinéraires, les sites 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. Des contacts devront être pris avec le service forestier 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.

8.10.2.2. Emploi de la main-d'œuvre locale

Le Titulaire est tenu d'engager (en dehors de son personnel cadre technique) le plus de main-d'œuvre possible dans la zone où les travaux sont réalisés. Il respectera, autant que faire se peut, l'équité Homme/Femme dans le processus de recrutement. À défaut de trouver le personnel qualifié sur place, il est autorisé d'engager de la main-d'œuvre à l'extérieur de la zone du projet.

8.10.2.3. Choix des sites d'emprunts et dépôts

Les sites d'emprunts et dépôts devront être choisis afin de limiter l'abattage des arbres, la destruction d'habitations. Ils devront être choisis en dehors des zones sensibles.

8.10.2.4. Dispositions relatives à l'ouverture et l'utilisation de carrières

L'ouverture et l'utilisation éventuelle des carrières sont réglementées par les lois en vigueur au niveau du pays. 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 aux propriétaires (cas des terrains privés).

Au moins un mois avant le début de l'exploitation de la carrière, Le Titulaire devra présenter à l'ingénieur 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.

- ***Utilisation d'une carrière temporaire et des dépôts***

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 devra demander les autorisations prévues par les textes et règlements en vigueur et prendra à sa charge tous les frais y afférents, y compris les taxes d'exploitation et les frais de dédommagements éventuels aux propriétaires. Le Titulaire devra procéder à l'arrosage régulier des rampes pour réduire l'envol des poussières. La surface à découvrir doit être limitée au strict minimum et les arbres de qualité devront être préservés et protégés.

Le Titulaire veillera pendant l'exécution des travaux à/aux:

- la préservation des arbres lors du gerbage des matériaux ;
- les 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.

8.10.2.5. Dispositions relatives à l'hygiène, à la propreté des chantiers et de la base vie et à la prévention des pollutions

Les dispositions utiles seront insérées dans le règlement intérieur de l'Entreprise chargée des travaux. Le règlement interne mentionnera entre autres :

- la contractualisation de l'élimination des déchets dangereux et biomédicaux avec des entreprises spécialisées ;
- l'interdiction d'enfouir des déchets et des matériaux de rebut sur le chantier ;
- l'interdiction d'évacuer des matériaux de rebut ou de matériaux volatils comme les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant sur le sol ou dans les cours d'eau ;
- 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 l'ingénieur, dans la perspective de réduire au minimum les gênes pour les riverains ;
- le contrôle du niveau de bruit de la machinerie lourde et la réalisation des travaux pendant les heures d'activités régulières autorisées par la réglementation du pays ;
- l'exécution sous surveillance de toute manipulation de substances dangereuses;
- l'entreposage des substances dangereuses dans des récipients étanches, dans des aires d'entreposage sécuritaires, à l'épreuve des intempéries. Le verrouillage des aires d'entreposage et le contrôle de l'inventaire de ces substances ;
- éviter la formation de tas, de monticules qui entravent le ruissellement naturel.

8.10.2.6. Dispositions relatives à la protection de la faune et de la flore

Le Titulaire doit protéger toute végétation 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 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. 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, protéger les racines des arbres désignées 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 repreneurs des dits déchets parmi les populations riveraines (fourrage, bois de service, bois de chauffe, etc.).

Les feux et le brûlage des déchets sur le chantier ne sont permis qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur. Prendre les mesures nécessaires pour assurer la surveillance et la protection contre les incendies, selon les directives fournies.

8.10.2.7. Prescriptions relatives aux aspects sanitaires

Conformément aux dispositions réglementaires (Code du travail), le titulaire mettra en place au démarrage des travaux une infirmerie de chantier. Cette infirmerie sera pourvue à la charge de l'entreprise en médicaments essentiels pour la prise en charge des premiers soins des blessés ou malade en lien avec les travaux. À cet effet, un infirmier d'état sera mobilisé pour l'animation de l'infirmerie. À défaut d'une infirmerie de chantier l'entreprise contractera avec une structure sanitaire de la zone du projet pour la prise en charge des soins du personnel.

De même, le personnel de l'entreprise devra faire l'objet de visites médicales régulières pour les plus exposés au cours de la durée du projet. En vue de protéger les personnes en relation avec le projet contre les risques sanitaires pouvant résulter du brassage Personnel/population, il est demandé à l'entreprise d'animer régulièrement des séances de sensibilisation sur les IST/VIH/SIDA, la COVID19 ou toutes autres maladies pouvant fragiliser l'état de santé du personnel. L'entreprise devra évaluer le niveau de risque de transmission du COVID 19 entre employés et membres des communautés locales et le personnel de chantier.

Le Titulaire doit se tenir au courant des dernières informations sur la flambée de COVID-19, disponibles sur le site Web de l'OMS et auprès des autorités de santé publique nationales et locales, et partager ces informations avec le personnel du chantier. Il devra également Mettre en place, à divers endroits du chantier, des affiches de sensibilisation sur la pandémie du Coronavirus (symptômes de la maladie, mesures préventives de l'OMS à respecter, numérosde téléphones d'urgences à utiliser en cas de suspicion des cas de maladie, …). Il devra exiger des employés de s'isoler/se mettre en quarantaine pendant 14 jours s'ils se sont rendus dans un pays ou dans une zone à l'intérieur du pays, où le nombre de cas confirmés de COVID-19 est élevé. Il devra mettre en œuvre le plan de prévention et de gestion de la pandémie COVID19.

Le Titulaire doit exiger de tout le personnel et y veiller, de régulièrement laver les mains avec de l'eau et du savon, ou de procéder à la désinfection des mains à l'aide des produits désinfectants.

8.10.2.8. Prescriptions environnementales spécifiques à la circulation

En phase d'installation comme en phase de fermeture des chantiers, les travaux devront prendre en compte les aspects suivants : les zones sensibles ; les paysages particuliers ; les sites culturels et cultuels ; la limitation des vitesses (20 km/h sur les sites de chantiers et des carrières et 35 km/h dans les déviations temporaires, 80 km/h en rase campagne et 40 km/h dans les agglomérations). Le Titulaire devra prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée

des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers. Il devra positionner les bases chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m).

8.10.2.9. Dispositions liées au Plan d'installation de chantier

■ ***Installation de la base vie et des aires de parcage des engins***

Le choix de ces installations portera sur les zones dégagées de toute végétation. Les installations seront aussi placées à l'écart des agglomérations 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. À la fin des travaux, Le Titulaire devra remettre en état l'ensemble des aires utilisées, notamment l'enlèvement des matériaux restants, l'évacuation des déchets, le nivellement des surfaces, le démontage et l'évacuation des installations.

■ ***Ouverture des déviations, des pistes de servitudes diverses***

Le Titulaire évitera l'ouverture incontrôlée de pistes pour l'approvisionnement des matériaux lorsqu'une même piste peut être utilisée à plusieurs fins. Les arbres sur ces tracés seront préalablement marqués. L'abattage portera sur les sujets marqués.

■ ***Débroussaillage***

Au moment du débroussaillage, l'emprise sera également arrosée pour éviter les envols de poussière. Par ailleurs, on évitera de détruire les bornes topographiques et autres ouvrages relevant du cadastre.

■ ***Élagage des arbres surplombant la voie ferrée***

L'élagage concerne les abords immédiats de la voie ferrée, afin d'améliorer l'emprise et de dégager la visibilité. Toutes les branches surplombant la voie ferrée seront coupées suivant une verticale passant par la limite de débroussaillement.

■ ***Travaux de terrassement***

Les consignes d'arrosage des zones de terrassement seront rigoureusement observées. Les chantiers seront arrosés autant que la mission de contrôle l'exigera, surtout les tronçons des pistes traversant les cours d'eau et les agglomérations. Le Titulaire devra effectuer le suivi archéologique pendant les travaux de terrassement, élaborer et diffuser sur les chantiers, un protocole de récolte des échantillons ou vestiges archéologiques.

■ ***Chargement, transport et dépôt des matériaux d'apport***

Lors de l'exécution des travaux, Le Titulaire doit :

- préserver la qualité de l'air et réduire les émissions de GES
- 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 ;
- charger les camions de manière à éviter les pertes de matériaux au cours du transport ;
- arroser régulièrement les voies de circulation dans les zones habitées ;
- prévoir des déviations par des pistes ou voies existantes dans la mesure du possible ;
- le Titulaire organisera la répartition des tas d'un seul côté de la piste sur des distances restreintes;
- prendre en compte l'accès aux habitations.

■ ***Gestion des eaux***

Lorsque l'Entreprise envisage de prélever l'eau au niveau des points d'eau à utilisation multiples (activités domestiques, ou autres, etc.), elle devra en demander l'autorisation 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. Il sera formellement interdit tous déversements ou rejets d'eaux usées, d'hydrocarbures et de polluants de toutes natures dans les eaux de surface, les puits, et sur le sol.

- ***Construction des ouvrages d'assainissement***

Le Titulaire devra veiller à ce que la terre provenant des travaux soit enlevée afin d'assurer la propreté des lieux et le bon fonctionnement des ouvrages.

- ***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.

8.10.2.10. Dispositions diverses

Information, sensibilisation du personnel du chantier sur les enjeux environnementaux et sociaux du projet, les réalités socioculturelles, les risques éventuels d'accidents et de transmission des IST et du SIDA, la COVID19. Le comité de surveillance des travaux conduira une campagne d'information et de sensibilisation des riverains et du personnel de chantier pendant toute la durée des travaux.

Afin de minimiser les risques d'accidents et les nuisances diverses pour les populations et la faune, un règlement interne 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'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 et la COVID19.

Le règlement intérieur devra être affiché visiblement dans les diverses installations.

8.10.2.11. Dispositions liées à la sécurité

Des dispositions de sécurité seront prises pour les populations riveraines aux sites : les chantiers seront balisés et signalés par un pancartage. Dans les agglomérations, des barrières seront dressées pour empêcher le public et les personnes étrangères de pénétrer dans les chantiers. Le Titulaire devra doter le personnel des Equipements de Protection Individuelle (EPI).

8.10.2.12. Dispositions liées à la protection du personnel de chantier

Le Titulaire doit munir ses ouvriers des équipements de sécurité nécessaires et adéquats, notamment pour les postes de travail de :

- carrières : avec masques à poussière, casques antibruit, chaussures de sécurité ;
- terrassement : masques à poussière, bottes ;
- ferraillage et soudure : gants, lunettes, bottes ;

8.10.3. 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, lorsqu'il refuse de signer le procès-verbal de réception provisoire ou définitive des travaux, par la commission de réception, au blocage de la retenue de garantie de bonne fin.

8.10.4. Notification

Toute infraction aux prescriptions dûment notifiées au Titulaire par le Contrôle doit être redressée. La reprise des travaux ou les travaux supplémentaires découlant du non-respect des clauses est à la charge du Titulaire. À la fin des travaux, le Titulaire réalisera tous les travaux nécessaires à la remise en état des lieux. Il devra replier tout son matériel, engins et matériaux. Il ne pourra abandonner aucun équipement ni matériaux sur le site, ni dans les environs.

8.11. SYNOPTIQUE DU PGES

Le tableau de la page suivante présente la synoptique du PGES avec les différentes mesures à mettre en œuvre, les impacts concernés, les objectifs des mesures, 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.

Tableau 110: Synthoptique du PGES

Mesure	N° Impact	Objectif de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier	Coût (FCFA)
					Interne	Externe				
Mesures générales										
1. Recrutement du responsable QHSE du projet	Tous	Assurer la mise en œuvre du PGES du projet	- Intégrer dans le DAO le recrutement d'un responsable QHSE par l'entreprise de construction; s'assurer de la présence effective du responsable QHSE de l'entreprise de construction sur le chantier - intégrer le poste du Responsable HSE dans l'organigramme du projet; - définir les critères de sélection du responsable HSE (niveau DESS minimum en environnement) ; - définir les responsabilités du responsable QHSE - recruter le Responsable HSE; doter le Responsable HSE d'un moyen de locomotion	- DG CAMRAIL Directeurs Généraux des entreprises de réalisation des travaux	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction ; - Missions de contrôle; - Directeurs du personnel des entreprises de réalisation des travaux; - Chefs des chantiers de construction; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités département aux de suivi des PGES.	- - Contrat de travail du Responsable HSE - Présence effective du Responsable HSEsur le chantier ; - Bulletins de salaire du Responsable HSE.	- - Observations physiques; - Consultation de la documentation du projet.	Un mois avant le début des travaux (pour le recrutement du Responsable Environnement)	18 000 000
1. Recrutement d'un expert social du projet	Tous	Assurer la mise en œuvre du plan d'action VBG/VCE/EAS/HS et protection de groupes vulnérables y compris pygmées	- Assurer la protection des groupes vulnérables y compris pygmées - Assurer la prévention des conflits et des risques VBG/VCE/EAS/HA	- DG CAMRAIL - Directeurs Généraux des entreprises de réalisation des travaux	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction ; - Missions de contrôle; - Directeurs du personnel des entreprises de réalisation des travaux; - Chefs des chantiers de construction;	- Comités département aux de suivi des PGES - MINAS.	- - Contrat de travail de l'expert - Présence effective de l'expert - sur le chantier ; - Bulletins de salaire de l'expert.	- - Observations physiques; - Consultation de la documentation du projet.	Un mois avant le début des travaux	12 000 000
2. Mise en place d'un Comité d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail (CHSET)	Tous	- Assurer l'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement aux lieux de travail; - Susciter une prise de conscience environnementale chez les employés	- Signer une note de service portant création du CHSET; - Nommer les membres du comité; - Doter le comité des moyens financiers et matériels nécessaires à son fonctionnement.	Directeurs Généraux des entreprises de construction	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction ; - Responsable QHSE.	- Comités département aux de suivi des PGES ; - MINSANTE; - MINTSS.	- Présence d'une note de service portant création du CHSET; - Moyens de fonctionnement du CHSET disponibles; - Plan d'action du CHSET.	- Observations physiques; - Consultation de la documentation du projet.	Au début des travaux de la phase de construction.	PM

Synoptique du PGES (suite)

Mesure	N° Impact	Objectif de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier	Coût
					Interne	Externe				
Mesures générales										
3 - Rédaction du volet environnement du règlement intérieur des chantiers	Tous	Obliger les employés à prendre en compte les directives environnementales et sociales de l'entreprise dans leur comportement	- Faire un inventaire des enjeux environnementaux du projet; - Insérer un chapitre sur l'environnement dans le règlement intérieur du chantier de l'entreprise; - Intégrer les sanctions en cas de violation des directives environnementales et sociales de l'entreprise. - afficher le règlement intérieur	ResponsablesHSE des entreprises	- CAMRAIL; - Responsables environnement des missions de Contrôle ; - Chefs des chantiers ; - Directeurs Généraux des entreprises de construction ; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités Départementaux de suivi du PGES ; - MINTSS.	- Présence du volet environnement dans le règlement intérieur de l'entreprise ; - Présence d'une fiche de décharge du règlement intérieur.	- Consultation de la documentation de l'entreprise; - Observations physiques.	Un mois avant le début de la phase de construction	**PM.**
			- faire lire le règlement intérieur par le personnel et leur faire signer une déclaration sur l'honneur pour le respecter	Responsables du personnel						
			- Présenter le texte à un inspecteur de travail pour validation; - Remettre une copie du règlement intérieur aux employés et leur faire signer une déclaration sur l'honneur de le respecter.	Directeurs Généraux des entreprises						

Synoptique du PGES (suite)

Mesure	Impacts	Objectifs de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
Mesures spécifiques aux impacts identifiés										
4. Préservation de la qualité de l'air et réduction des émissions de GES	1, 20, 2.	- Eviter le soulèvement de poussières ; - Limiter les émissions de gaz d'échappement ou des GES ; - Limiter la contribution du projet aux changements climatiques.	- Prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre ; - Solliciter le MINFOF pour la récupération du bois commercialisable.	Directeurs Généraux des entreprises de construction	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction ; - Responsables HSE des entreprises de construction ; - Chefs des chantiers de construction ; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP). -	- Comités départementaux de suivi des PGES; - Autorités municipales de la zone du projet ; - MINT, MINFOF, MINSANTE; - Organisations de la Société Civile ; - Populations locales.	- Fiches de visites techniques et d'entretien des véhicules et engins ; - Existence d'une note de service prescrivant la réduction de la vitesse à la traversée des localités situées sur les axes routiers en terre ; - Existence d'une note sollicitant le MINFOF de récupérer le bois commercialisable sur l'emprise de la ligne ; - Niveau de dégagement des emprises	- Observations physiques ; - Enquêtes auprès des Autorités Municipales de la zone du projet ; - Enquêtes auprès des populations ; - Consultation de la documentation du projet.	Pendant la phase de construction	**60 000 000**
			- Limiter l'abattage des arbres au strict minimum sur les différents sites des travaux ; - remettre en état les espaces dégradés à la fin des travaux ; - procéder au remplacement systématique des éléments filtrants des véhicules et engins - procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux afin d'atténuer la levée des poussières ; - Assurer l'entretien régulier des engins et véhicules afin qu'ils génèrent moins de gaz nocifs ; - Equiper les zones sensibles d'extincteurs et de bac de sables (station de pompage, base vie et carrières ; - mettre le bois abattu à la disposition des populations riveraines comme bois de chauffe pour limiter la pression sur les ressources ligneuses.	Chefs des chantiers de construction						
			- Arrêter systématiquement les moteurs, véhicules et engins lorsqu'ils ne sont pas utilisés.	Conducteurs						

Synoptique du PGES (suite)

Mesure	Impacts	Objectifs de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
Mesures spécifiques aux impacts identifiés										
5. Protection de la biodiversité	9, 10, 11.	- Limiter la perte du couvert végétal ; - Limiter le braconnage au niveau des chantiers; - Protéger les habitats de faune.	· Interdire le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier par les employés ; · Interdire systématiquement la vente du gibier par les vendeurs de nourriture au niveau des chantiers ; · Sanctionner tout employé rendu coupable de consommation, de transport du gibier ou s'adonnant à toute activité de braconnage ; · Mettre sur pied des économats dans les chantiers et y vendre la viande de bœuf et le poisson ; · Solliciter le MINFOF pour la récupération du bois commercialisable.	Directeurs Généraux des entreprises de construction	· CAMRAIL; · Directeurs Généraux des entreprises de construction ; · Responsables HSE des entreprises de construction ; · Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	· Comités départementaux de suivi des PGES; · MINFOF; · OSC ; · Populations riveraines.	· Existence d'une note sollicitant le MINFOF pour récupérer le bois commercialisable ; · Nombre d'arbres abattus non commercialisables récupérés; · Existence d'une note de service interdisant la vente du gibier, le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier par les employés; · Nombre de sanctions infligées aux employés du projet dues au transport du gibier et des braconniers et à la consommation du gibier;	· Observations physiques; · Consultation de la documentation du projet ; · Enquêtes auprès des populations, des OSC, des employés et du personnel MINFOF.	Pendant la phase de construction.	50 960 000
			· Restreindre l'abattage des arbres à ceux situés dans les emprises des travaux et de leurs accès; · Permettre aux populations de récupérer le bois abattu non commercialisable et les autres rebus à titre de droit d'usage.	Chefs des chantiers de construction						

Synoptique du PGES (suite)

Mesure	Impacts	Objectif de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
Mesures spécifiques aux impacts identifiés										
6. Protection du sol, des eaux de surface et souterraines	5, 6, 7 8.	- Éviter/réduire les atteintes au sol, aux eaux de surface et souterraine; - Éviter l'encombrement du sol et des eaux de surface par les déchets solides (chutes de métaux, branches d'arbres, etc.); - Éviter la dégradation du sol.	- Signer un contrat de récupération et de traitement des déchets d'hydrocarbures, filtres, acier, batteries usagées et autres déchets non biodégradables avec une société disposant d'un permis environnemental.	Directeurs Généraux des entreprises	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction ; - Responsables HSE des entreprises de construction;	- Comités départementaux de suivi des PGES; - Populations locales.	- Contrats avec une société agréées de collecte et de traitement de déchets; - existence d'un protocole de gestion des déchets - existence des manifestes de transport de déchets; - présence des bacs labélisés pour différents types de déchets; - présence des aires de lavage des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures; présence de bacs de stockage couverts d'hydrocarbures.	Observations physiques; Consultation de la documentation du projet.	Dès le début des travaux..	**24 500 000**
			- installer toute base de chantier suffisamment éloignée des cours d'eau (distance minimale d'au moins 100 m) ; - aménager au niveau des garages des bases chantier une aire de lavage bétonnée des véhicules et engins avec séparateur d'hydrocarbures; - construire un bac couvert pour le stockage des hydrocarbures ; - maçonner les rigoles ; - protéger les talus par les perrés maçonnés; - programmer les travaux de terrassements en dehors des périodes de fortes pluies ; - remettre en état les zones d'emprunts, de dépôt de matériaux de mauvaise tenue et les bases chantier à la fin des chantiers ; - respecter l'axe naturel des cours d'eau pendant la réalisation des ouvrages d'art ; - éviter les manipulations et tout déversement de produits dangereux (tels que les carburants, les huiles de vidanges, le goudron…) aux abords des cours d'eau et sur le sol ; - mettre des dispositifs de calle sur les sites des remblais le long des cours d'eau pendant les travaux afin d'éviter le déversement des terres dans les lits (déviations provisoires) ; - ouvrir des voies d'accès aux sites d'emprunts avec des rigoles bien aménagées (exutoires débouchant dans des zones de végétation).	Chefs des chantiers de construction					
			- Assurer une bonne maintenance des engins et véhicules	Garagistes des entreprises						

			- mettre sur les sites des bacs labélisés avec couvercle suivant les différents types de déchets (plastiques, papiers, biodégradables, ferraille, filtres, huiles usagées, etc.); - élaborer un protocole de gestion des déchets et assurer sa mise en œuvre ; - signaler tout transport de déchets à l'autorité locale du MINEPDED.	Responsables HSE des entreprises de construction						
			Utiliser de la sciure pour absorber les déversements accidentels d'hydrocarbures	Magasinier/conducteurs d'engins						
			- Réduire les travaux de décapage/nivellement au strict minimum; - enlever les branches d'arbres tombées dans les lits des cours d'eau.	Conducteurs d'engins						

Mesure	Impacts	Objectifs de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
7. Indemnisation des personnes affectées par le projet	14.	- Evaluer les biens concernés ; - Atténuer le préjudice causé par la perte des biens ; - Eviter les conflits avec les populations riveraines	- Rendre transparent le paiement des indemnisations ; - indemniser les populations victimes de destruction de biens avant le démarrage des travaux (emprises, zones d'emprunt, aires de stationnement, bases chantier, etc.) et suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur. - éviter au maximum de piétiner les champs situés à côté des emprises ; - informer les propriétaires des cultures de la date de démarrage des travaux pour qu'ils puissent les récolter si possible avant les travaux.	- Directeurs Généraux des entreprises Chefs des chantiers Commissions de constat et d'évaluation	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Responsables HSE des entreprises ; - Responsables Environnement des missions de contrôle; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP) ; - Populations locales.	- Comités Départementaux de suivi des PGES; - MINDCAF ; - MINAS ; - Organisations de la Société Civile (OSC).	- Arrêté créant la CCE ; - Existence du Décret d'indemnisation ; - Existence des reçus d'indemnisation ; - Liste des personnes indemnisées ; - Procès verbal de la Commission de Constat et d'Evaluation des biens.	- Observations physiques ; - Enquêtes auprès des populations locales ; - Consultation de la documentation du projet et des sectoriels locaux concernés.	Avant le démarrage des travaux.	**Prise en compte dans le PAR**

Synoptique du PGES (suite)

Mesure	Impacts	Objectifs de la mesure	Tâches	Acteurs	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
8 Protection de la santé des employés, des populations et des usagers du rail et de leurs accès	1, 4 16, 17, 18, 19, 21.	- Diminuer les dommages engendrés par les activités du projet sur la santé et la sécurité des travailleurs, des populations riveraines ; - Assurer la sécurité sociale des travailleurs ; - Limiter la criminalité.	- mettre au niveau des bases chantier un service de sécurité de jour comme de nuit incluant les forces armées ; - doter le personnel des Equipements de Protection Individuelle (EPI) ; - signer une convention avec les hôpitaux de District de la zone pour gérer les cas graves d'accidents ; - prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers ; - Appliquer la législation du travail en cas de survenue d'un accident de travail ; - Mettre une boîte de premiers soins à disposition dans les chantiers et former le personnel au secourisme. - Mettre en œuvre le plan de prévention et de gestion de la pandemie COVID19	- Directeurs Généraux des entreprise	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Responsables Environnement des missions de contrôle ; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités départementaux de suivi des PGES ; - MINSANTE ; - MINTSS.	- Eixstence d'un service de sécurité de jour comme de nuit incluant les forces armées ; - existence d'un registre de décharge des EPI ; - fréquence de renouvellement des EPI ; - note de service portant sur la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers; - présence des groupes électrogènes insonorisés ; - présence des paneaux de signalisation de chantier ; - existence d'un contrat du médecin de travail. - Rapport de mise en œuvre du plan de prévention et de gestion du COVID19	- Observations physiques; - Consultation de la documentation du projet ; - Enquêtes auprès des employés, des populations riveraines et des usagers de la route.	Pendant la phase de construction.	**96 000 000**
			- procéder à l'arrosage régulier des sites des travaux poussiereux. - assurer l'entretien régulier des engins et véhicules afin qu'ils génèrent moins de gaz nocifs ; - veiller au respect des prescriptions des articles 41-44 de l'arrêté ministériel N°0039/MTPS/IMT du 26 novembre 1984 sur l'ambiance sonore au lieu de travail ; - doter les employés travaillant aux postes émetteurs de bruits de casques anti bruit; - doter les bases chantier de groupes électrogènes insonorisés ; - positionner les bases chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m) ; - informer les populations des dates et heures de dynamitage et les sensibiliser sur les dispositions à prendre ; - mobiliser sur le chantier, des matériels roulant en bon état de fonctionnement ; - former les employés en matière de sécurité et de risques et veiller au respect du port des EPI ;	- Chefs des chantiers -						

			- remettre en état tous les sites pour éviter la stagnation des eaux ; - construire des ralentisseurs aux entrées et aux sorties des agglomérations. - Faire respecter les mesures barrières contre le COVID19							
			- sensibiliser les employés et les populations riveraines sur la vigilance et le comportement à tenir en cas d'agression ; - mettre sur pied un comité Hygiène Santé et Sécurité au travail ; - sensibiliser les employés sur l'hygiène, sécurité-environnement; - sensibiliser les populations à l'usage des bâches pour séchage des denrées alimentaires ; - sensibliser les employés, les populations riveraines et les usagers sur les IST/VIH-SIDA et les grossesses non désirées. - Sensibiliser les travailleurs et les riverains contre le COVID19	- Responsables HSE des entreprises						
			- Eteindre systématiquement les moteurs des engins, camions et véhicules lorsqu'ils sont à l'arrêt	- Conducteurs						

Synoptique du PGES (suite)

Mesures	Impacts	Objectif de la mesure	Tâches	Acteurs	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
9 Précautions générales à prendre	1 2 3, 4, 5, 7, 9, 0, 13, 14 , 17.	Eviter des dégâts de toute sorte ne nécessitant pas d'investissements particuliers.	- procéder au changement régulier et systématique de tous les éléments filtrants suivant les règles des constructeurs ; - dédouaner les sections modulaires préfabriquées de façon transparente et conforme à la réglementation en vigueur ; - respecter les normes techniques dans la réalisation des travaux ; - doter la bases chantier de groupes électrogènes insonorisés ; - prescrire par note de service la réduction de la vitesse des véhicules à la traversée des agglomérations situées sur les axes routiers en terre et dans les chantiers ; - positionner les bases chantier suffisamment éloignées des habitations (distance minimale de 100 m)	- Directeurs des entreprises de construction	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Responsables HSE des entreprises ; - Responsables Environnement des missions de contrôle ; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités Départementaux de suivi des PGES ; - Populations locales.	- Fiches techniques d'entretien des véhicules et engins ; - Listes des candidatures locales fournies par les chefs de village; - Nombre de travailleurs locaux recrutés parmi les employés; - Existence des dispositions dissuasives dans le règlement intérieur du chantier par rapport à l'abus de confiance des employés envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; - Règlement intérieur affiché à des endroits accessibles à tous les employés; - Existence de contrats de travail et des reçus de versement des cotisations du personnel à la CNPS ; - Existence d'une plateforme de gestion des conflits.	- Observations physiques ; - Enquêtes auprès des populations locales ; - Consultation de la documentation du projet et des sectoriels locaux concernés.	- Pendant la phase de construction	PM
			- favoriser au maximum les travaux HIMO ; - délivrer les certificats de travail aux employés à la fin du chantier ; - aménager les signalisations appropriées et veiller à leur entretien ; - restreindre l'abattage des arbres à ceux situés dans les emprises des travaux et de leurs accès; - éviter les manipulations et tout déversement de produits dangereux (tels que le carburant, les huiles de vidange, le goudron…) aux abords des cours d'eau ; -	Chefs des chantiers						
			- afficher le règlement intérieur du chantier ; - établir pour tous les employés des contrats de travail et les affilier à la CNPS ; - assurer la transparence dans la procédure de recrutement des employés; - privilégier les locaux dans le recrutement de la main d'œuvre non qualifiée ; - à compétence égale, privilégier les locaux dans le recrutement de la main d'œuvre qualifiée ; - mettre sur pied une plateforme de gestion des conflits ; - impliquer les chefs traditionnels dans le recrutement des employés.	Responsables du personnel des entreprises						

			- intégrer dans le règlement intérieur le volet environnement interdisant le transport du gibier et des braconniers ainsi que la consommation du gibier avec des sanctions pouvant aller jusqu'au licenciement pour tout employé rendu coupable ; - intégrer dans le règlement intérieur du chantier des dispositions pour dissuader les employés par rapport à l'abus de confiance envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; - signaler tout transport de déchets à l'autorité locale en charge de l'environnemenr.	Responsables HSE des entreprises						
			- arrêter systématiquement les moteurs des engins, camions et véhicules lorsqu'ils ne sont pas utilisés ; - procéder aux visites techniques des véhicules et engins conformément aux règles du constructeur.	Conducteurs d'engins/véhicules						

Synoptique du PGES (suite)

Mesure	Impacts	Objectifs de la mesure	Tâches	Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
10. Protection du patrimoine culturel et archéologique	22, 25.	- Préserver les us et coutumes locaux ; - Eviter la dégradation du patrimoine culturel et archéologique.	- Recruter un consultant pour la formation du personnel de chantier sur la surveillance archéologique ; - faire appel à une société spécialisée dans les exhumations et les ré inhumations des corps ; - Effectuer les rites traditionnels avant le démarrage des travaux.	- Directeurs Généraux des entreprises de construction	- -CAMRAIL; - -Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Responsables HSE des entreprises de construction ; - -Chefs des chantiers; - -Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités Départementaux de suivi des PGES ; - MINAC.	- Nombre de sites culturels identifiés; - Objets culturels et archéologiques éventuellement découverts; - Contrat du consultant ; - Rapport de formation.	- Consultation de la documentation de l'entreprise de construction; - Enquêtes auprès des populations et des employés ; - Observations physiques.	Avant le début des travaux de construction et pendant la phase de construction.	**5 000 000**
			✓ recenser les sites sacrés et les tombes dans les emprises ; ✓ se concerter avec les familles concernées en vue de la réalisation des rites le cas échéant avant le début des travaux.	Responsables HSE des entreprises de construction						
			Former le personnel chargé des divers terrassements.. La formation portera sur : ❖ l'identification des sites culturels et leur délimitation en collaboration avec les populations; ❖ l'identification des vestiges archéologiques; ❖ les procédures pour dresser un rapport de découverte ; ❖ le prélèvement pour conservation dans une institution officielle.	Consultant (Archéologue) à recruter.						
			- Effectuer le suivi archéologique pendant les travaux de terrassement ; - élaborer et diffuser sur les chantiers, un protocole de récolte des échantillons ou vestiges archéologiques.	- Responsables HSE des entrprises de construction						
			- Respecter les us et coutumes des localités concernées.	- Tout le personnel des chantiers						

Mesure	Impact	- Objectifs de la mesure	- Tâches	- Acteurs de mise en œuvre	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					- Interne	- Externe				
11. Protection du patrimoine routier et ferroviaire prévention des accidents de circulation	3, 17, 24	- Renforcer la pérennité des ouvrages d'art et de leurs accès; - Limiter les risques d'accidents de circulation; - Réduire la perturbation du trafic et la dégradation du patrimoine routier.	- Faire la maintenance régulière des ouvrages d'art et de leurs accès	- MINTP - CAMRAIL	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Chefs des chantiers de construction; - Responsables HSE des entreprises de construction; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités Départementaux de suivi des PGES ; - MINT, MINAT; - Autorités traditionnelles et populations locales.	- Nombre d'entretiens effectués sur les ouvrages d'art et leurs accès; - Périodicité des entretiens; - Nombre de contrôles techniques des véhicules effectués; - Présence des panneaux de signalisation verticale et des bandes de sécurité au droit des travaux ; - Nombre d'amendes pour surcharge des véhicules du projet; - Période et jours d'exécution des travaux.	- Enquêtes auprès des populations; - Observations physiques; - Consultation de la documentation du projet.	- Pendant la phase de construction.	- **PM**
			- Effectuer le transport des matériaux, de préférence en saison sèche.	Directeurs Généraux des entreprises de construction						
			- aménager des ralentisseurs à l'entrée et à la sortie de chaque ouvrage art; - travailler en demi-chaussée; - aménager les signalisations appropriées et veiller à leur entretien ; - sensibiliser les chauffeurs, les motocyclistes et les populations riveraines sur le respect du code de la route et la sécurité routière ; - créer des déviations provisoires; - Prévoir une signalisation routière au droit des travaux.	Chefs des chantiers de construction						
			- Respecter la charge utile des camions transportant les équipements ; - Entretenir les véhicules et engins utilisés suivant les règles des constructeurs ; - Assurer les contrôles et visites techniques des véhicules conformément à la réglementation en vigueur.	Conducteurs						
			- Enlever immédiatement les arbres et/ou branches tombés en travers des routes.	Bucherons						
			- Respecter le code de la route et protéger les ouvrages d'art et les panneaux de signalisation.	Populations riveraines						

Mesure	Impacts	Objectif de la mesure	Tâches	Acteurs	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
12. Sensibilisation des employés, des populations riveraines ainsi que du personnel du MINFOF	4, 5 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 , 16, 17 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25.	Susciter la prise de conscience environnementale et sociale au niveau des populations riveraines, du personnel du projet ainsi qu'au niveau du personnel du MINFOF.	- Recrutement de l'opérateur spécialisé dans la sensibilisation de préférence une organisation de la société civile	- CAMRAIL	- CAMRAIL; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Chefs des chantiers de construction; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités Département aux de suivi des PGES ; - MINSANTE, MINTSS, MINT.	- Présence des gadgets de sensibilisation (affiches/dépliants sur les risques liés aux IST/VIH-SIDA et autres maladies contagieuses, etc.); - présence des affiches et dépliants de sensibilisation ; - rapports de réunions de sensibilisation ; - Comptes rendus/procès verbaux et fiches de présence des réunions de sensibilisation.	- Observations physiques; - Consultation de la documentation de l'entreprise de construction; - Enquêtes auprès des populations riveraines et des employés.	Pendant la phase de construction.	**50 960 000**
			- Sensibiliser la population à la mise en place d'un comité de vigilance pour la lutte contre le braconnage ; - Sensibiliser le personnel du MINFOF à l'augmentation de la vigilance; - Sensibilisation des populations riveraines et des chauffeurs sur: - sur la protection du patrimoine routier ; - la gestion des indemnisations ; - le projet et ses différents risques ; - le respect du code de la route et la sécurité routière ; - les opportunités d'affaires offertes par le projet ; - les IST/VIH-SIDA et les grossesses non désirées et la violence basée sur le genre ; - la protection de la biodiversité ; - le respect de la signalisation routière; - la vigilance et le comportement à adopter en cas d'agression. ; - Sensibilisation des employés sur : - l'hygiène, la santé, la sécurité au travail; - la gestion des déchets; - les nuisances sonores; - les méfaits de l'alcoolisme. - la protection de la faune sauvage - le respect des us et coutume locales; - le dépistage volontaire de la sérologie tant chez les ouvriers qu'au sein des populations; - les dangers du feu et la manipulation des produits inflammables ; - la sécurité incendie ;	- Opérateur spécialisé dans la sensibilisation à recruter de préférence une organisation de la société civile						
			- Equiper le comité de vigilence pour la lutte contre le braconnage de Somalomo (bottes, torches, manteaux, casques, etc) - Sensibiliser les employés.	- Responsables HSE des entreprises de construction						
			- Créer des comités locaux de protection de l'environnement, des ouvrages d'art et de leurs accès.	- Populations riveraines						

Mesure	Impacts	Objectif de la mesure	Tâches	Acteurs	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
13. Renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES	Tous les impacts du projet	- Rendre les membres des comités de suivi des PGES aptes à jouer leur rôle dans le comité de suivi -	- Contractualiser le prestataire. - Préparer les modules comprenant à titre indicatif les thèmes suivants : - Notions générales sur l'environnement; - Conventions dans le domaine de l'environnement; - Cadre institutionnel et réglementaire de la gestion de l'environnement au Cameroun; - Procédures de réalisation des études d'impact et audits environnementaux au Cameroun; - Impacts environnementaux du projet et mesures environnementales préconisées; - Suivi environnemental et social des projets routiers; - Procédures de suivi environnemental et social du projet. - Multiplier et distribuer le support de formation - Réaliser cinq sessions de formation des comités de suivi concernés qui comportent 13 membres chacun. Chaque session de formation devra durer 3 jours et regroupera deux départements.	- CAMRAIL Consultant à recruter	- CAMRAIL ; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Responsables Environnement des missions de contrôle ; - Chef de Cellule de Protection de l'Environnement des Infrastructures (MINTP).	- Comités Départementaux de suivi des PGES.	- Contrat du prestataire ; - Nombrede personnes formées ; - Rapport de formation du prestataire.	- Consultation de la documentation du projet ; - Enquêtes auprès des bénéficiaires.	Pendant les deux premiers mois du projet	**34 250 000**

Synthèse du PGES (suite)

Mesure	Impacts	Objectifs de la mesure	Tâches	Acteurs	Acteurs de suivi		Indicateurs de suivi	Moyens et sources de vérification	Calendrier d'exécution	Coût
					Interne	Externe				
15. Prévention / gestion des conflits	11, 12, 14; 22. 25.	- Eviter les malentendus et les problèmes entre : - le projet et les populations riveraines, - l'entreprise de construction et ses employés, - les vendeuses de nourriture/tenanciers d'échoppes et les travailleurs, - les populations et les employés allogènes. - Assurer une bonne insertion sociale du projet ; - Permettre aux populations de bien bénéficier du projet.	- -Donner la priorité aux locaux pour les emplois non qualifiés et à compétence égale pour les qualifiés ; - -Afficher les avis de recrutement dans les lieux de grande fréquentation - -Favoriser au maximum les travaux HIMO ; - -établir des contrats de travail aux employés et les affilier à la CNPS ; - -Afficher le règlement intérieur du chantier ; - -Impliquer les chefs traditionnels dans le recrutement ; - Organiser le travail des employés non qualifiés de préférence à la tâche.	Responsables des ressources humaines des entreprises de construction	- CAMRAIL ; - Directeurs Généraux des entreprises de construction; - Responsables HSE des entreprises de construction ; - Autorités traditionnelles.	- Comités Départementaux de suivi des PGES ; - MINTSS, MINATD.	- Présence des avis de recrutement aux lieux publics (chefferies, églises, centres de santé, buvettes, etc.); - Attestations de candidatures locales par les chefs de village; - Nombre de travailleurs locaux recrutés parmi les employés; - Existence des dispositions dissuasives dans le règlement intérieur du chantier par rapport à l'abus de confiance des employés envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; - Règlement intérieur affiché à des endroits accessibles à tous les employés; - Existence de contrats de travail ; - Nombre de conflits gérés.	- Observations physiques; - Consultation de la documentation du projet ; - Enquêtes auprès des employés, des populations riveraines et des vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes.	Pendant les phases de construction.	**40 000 000**
			- Mettre sur pied un mécanisme de gestion des plaintes ; - Prévoir une signalisation appropriée et bien visible des droits de travaux ; - Intégrer dans le règlement intérieur des chantiers des dispositions pour dissuader les employés par rapport à l'abus de confiance envers les vendeurs de nourriture/tenanciers d'échoppes; - indemniser les propriétaires des biens affectés suivant le barème prévu par la réglementation en vigueur, avant le début des travaux.	Chefs des chantiers de construction						

Le tableau ci-dessous présente la synoptique de la gestion des traverses en bois créosotées (TBC).

Tableau 111: Tableau synoptique du plan de gestion des traverses en bois créosotées

Activités sources d'impact	Impacts	Mesures	Acteurs de mise en œuvre	Acteur de suivi	Indicateur de mise en œuvre	Calendrier	Coût
Récupération/vol des TBC par les riverains du rail pendant les travaux	Augmentation du risque de cancer de la lèvre et de la peau	Ne pas marcher pieds nus sur les traverses, ne pas s'allonger dessus, ne pas poser de bébé y compris dans un couffin, ne pas jouer dessus, ne pas escalader à mains nues, ne pas s'asseoir Ne pas accepter de traverses à l'intérieur de la maison, en tant que linteau ou banc d'intérieur. Ne pas accepter des traverses en milieu semi-ouvert comme les terrasses ou les balcons. Ne pas utiliser de traverses pour des travaux de jardinage et en particulier pour délimiter les potagers. Interdire la valorisation énergétique ou utilisation à des fins énergétiques Organiser des campagnes de sensibilisation des populations	CAMRAIL ONG	MINEPDED	Contrat de l'ONG	Phase d'enlèvement	PM Pris en compte dans le coût de la sensibilisation
Transport et stockage temporaire des TBC dans les gares de Ngoumou, Eséka et Edéa ainsi que sur le site d'élimination	Pollution du sol et des eaux par contamination avec comme conséquences : Inhibition de la bioluminescence, Inhibition de la nitrification, Apparition de signes de stress et une croissance anormale chez des plantes aquatiques exposées, Augmentation de la sensibilité aux infections chez les mollusques, Mortalité accrue chez de nombreuses espèces de crustacés,	Aménager les sites de dépôt provisoires couverts et étanches (bâche), Eviter d'établir un lieu d'entreposage dans la zone d'inondation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau Isoler et protéger les traverses bois de la pluie par un film plastique Rendre les traverses inaccessibles en particulier pour les enfants et les animaux domestiques Procéder à l'analyse du sol après libération du site de dépôt par un laboratoire accrédité pour chacun des domaines d'analyse. Les paramètres des eaux à analyser sont : MES, DBO5, hydrocarbures pétroliers, HAP	CAMRAIL	MINEPDED MINMIDT	PV de réception des travaux d'aménagement des sites de dépôts temporaires	Phase d'enlèvement	180 350 000

	Exposition professionnelle résultant principalement d'un contact cutané ou respiratoire avec de la créosote. Accidents, blessures, Intoxications aiguës chez les poissons et effets nocifs sur la reproduction et le développement des poissons. Intoxication d'animaux sauvages et d'animaux de ferme	Identifier des lieux d'entreposage situés à au moins : 30 mètres de tout ouvrage de captage (ne comprend pas le puits d'approvisionnement en eau pour le procédé); 50 mètres de tout cours d'eau; 300 mètres des lacs. Assurer un suivi préventif de la qualité de l'eau souterraine dans les zones de dépôts temporaires					
Travaux d'enlèvement des TBC	Exposition professionnelle résultant principalement d'un contact cutané ou respiratoire avec de la créosote. Chute Coincement Écrasement Lombalgie Courbatures Élongation Foulures	Port des EPI Information/sensibilisation des ouvriers sur les postures d'exécution des tâches Ne pas scier, débiter, transformer d'une manière ou d'une autre Eviter l'inhalation des composés volatils qui se dégagent des traverses	Entreprise en charge des travaux	MINTSS MINEPDED MINMIDT ONG	Rapports décharges des EPI rapport des travaux d'enlèvement	Durée des travaux	PM
Exposition Inhalation de la créosote	Augmentation du risque de cancer de la lèvre et de la peau chez les ouvriers exposés à la créosote	Port des EPI adaptés si les traverses sont vieilles et fragiles	Entreprise en charge des travaux	MINTSS MINEPDED MINMIDT ONG	Rapports décharges des EPI	Durée des travaux	PM Pris en compte dans le coût de la sensibilisation
	Développement de la rhinite	-Porter des masques anti-poussières si les traverses sont vieilles et fragiles ; - Eviter de bruler ce bois en raison de la grande toxicité des fumées	Entreprise en charge des travaux	MINT CAMRAIL MINTSS MINEPDED MINMIDT ONG	Rapports décharges des EPI	Durée des travaux	
Manipulation Contact Inhalation Exposition Enlèvement Exposition	- Déclenchement des réactions allergiques, contact cutané répété Troubles du comportement, -Vertiges ; - Difficultés respiratoires (toux). - Irritations oculaires. Tumeurs cancéreuses cutanées chez les mammifères	- Ne pas laisser les enfants jouer à proximité des traverses de chemin de fer traitées à la créosote ; - Ne pas scier ou transformer les traverses traitées ; - Ne pas contacter une déchèterie pour leur collecte ; - Eviter l'inhalation des composés volatils qui se dégagent des traverses ; - Interdire l'utilisation du bois traité pour les usages domestiques ; - Quant aux particuliers qui ont par le passé choisi d'investir dans ce genre de décoration, il est	MINT CAMRAIL Entreprise en charge des travaux Famille	MINTSS MINEPDED MINMIDT MINESUP MINRESI MINSANTE	Cas de plaintes. rapports Rapports Affiches Affiches rapport de campagnes de sensibilisation	Durée d'exploitation Durée d'exploitation Durée d'exploitation	

		recommandé d'éviter les contacts cutanés répétés - éviter de bruler ce bois en raison de la grande toxicité des fumées ; - Porter les gants appropriés afin d'éviter tout contact avec la peau lors de la manipulation des traverses ; - Porter des masques anti-poussière si les traverses sont vieilles et fragiles. - Organiser des campagnes de sensibilisation des populations Prévoir un dispositif de refoulement des animaux					
Dépôt sur le site d'élimination	Croissance anormale chez les plantes aquatiques	- Entreposer (même les quantités inférieures à 50 m^3) à l'abri des intempéries, soit dans des abris temporaires (murets de béton munis d'une toile), sous des toiles protectrices, dans des entrepôts ou dans des conteneurs ; - le lieu d'entreposage doit se situer à au moins : 30 m de tout ouvrage de captage ; 50 m de tout cours d'eau ; 300 m du lac ; - Éviter un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé (on peut soutirer 25 mètres cubes d'eau par heure); - Éviter la zone d'inondation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau qui est comprise à l'intérieur de la ligne d'inondation d'occurrence de 100 ans ; - confiner à un endroit étanche où elles seront récupérées, échantillonnées, analysées, et traitées selon les besoins avant rejet ; - éviter l'inhalation des composés volatils qui se dégagent des traverses - transits, tris, regroupements des traverses ou poteaux usagés traités à la créosote sont soumis à autorisation si leur poids dépasse 1 tonne hors du site du promoteur ;	MINT CAMRAIL	MINFOF MINEPDED MINMIDT MINRESI ONG	Nbre de cas rapports	Durée d'exploitation	Pris en compte dans le coût de d'élimination des TBC
	Intoxication aigüe chez les poissons		MINT CAMRAIL	MINEPIA MINEPDED MINRESI MINMIDT ONG	Nbre de cas Nbre de plaintes Rapports	Durée d'exploitation	
	Contamination des eaux		MINT CAMRAIL	MINEE MINEPDED MINRESI MINMIDT ONG	Résultats Analyse des eaux	Une fois par an	
	Contamination des sols		MINT CAMRAIL	MINEE MINEPDED	Résultats Analyse des sols	Au fur et à mesure de leur enlèvement	180 350 000

		- faire transporter les TBC par une structure agréée.	Entreprises Sous-traitants	MINRESI MINMIDT ONG	Autorisation de transport		
Brulage à l'air libre, ou dans les foyers domestiques ou dans de petites unités de combustion	Pollution de l'air par HAP, Contamination des eaux et des sols	Proscrire le brulage à l'air libre, ou dans les foyers domestiques ou dans de petites unités de combustion.	MINT CAMRAIL Entreprises en charge des travaux sou	MINEPDED MINMIDT ONG	Nbre de plaintes Rapports Plaintes	Durée d'exploitation	PM
Traitement par remédiation Bio-mécanique		- Faire transporter les TBC par une structure agréée par le MINEPDED - Interdire la réutilisation, le recyclage de déchets de bois traités. -respecter les critères de traitement -l'installation doit être munie d'équipements d'épuration des gaz qui soient fonctionnels et efficaces, permettant de respecter les exigences applicables; -l'installation doit être munie d'une aire d'entreposage conforme aux exigences prescrites plus haut -l'installation doit permettre l'analyse régulièrement l'évolution du traitement. - doter le personnel d'EPI adéquat.	MINT CAMRAIL Structures agréée	MINEPDED MINMIDT ONG	Absences de sanction Rapports Plaintes Manifeste de traçabilité	Durée d'exploitation	240 000 000

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

9. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Après avoir évalué les impacts sur toutes les phases du projet, il ressort que le projet pourra générer les impacts à la fois positifs et négatifs. Parmi les impacts positifs l'étude a identifié :

- la création d'emplois ;
- le développement des activités économiques et augmentation des revenus ;
- la facilitation des mouvements des personnes et des biens.

Les impacts négatifs identifiés sont les suivants :

- la pollution de l'air par les gaz et les poussières ;
- la contribution aux changements climatiques ;
- les nuisances sonores et vibratoires ;
- la pollution et encombrement du sol ;
- l'érosion du sol ;
- la pollution des eaux de surface ;
- la pollution des eaux souterraines ;
- la perte du couvert végétal ;
- le risque d'éloignement de la faune et d'augmentation du braconnage ;
- le risque de destruction de la faune aquatique ;
- le risque d'augmentation du vol et de la criminalité ;
- le risque d'atteintes à la santé des employés, des populations riveraines et des autres usagers des chemins de fer et de leurs accès ;
- le risque d'accidents de travail ;
- le risque de profanation des tombes et d'atteinte aux sites sacrés et archéologiques ;
- le risque d'altération / destruction du patrimoine routier ;
- le risque de développement des conflits avec conséquence la perturbation de la cohision sociale;
- le risque d'augmentation des accidents de la circulation ;
- le risque de VBG/VCE/EAS/HS avec entre-autres conséquentes IST/VIH/SIDA et de dépravation des mœurs ;
- le risque de marginalisation des groupes vulnérables et des peuples autochtones ;
- L'exacerbation VBG/VCE/EAS/HS et pression sur les infrastructures sociales
- le risque de destruction/perte des biens (cultures, terres cultivables, habitations…).

L'équipe d'experts a préconisé un ensemble des mesures pour atténuer ou éliminer les impacts négatifs identifiés :

- le recrutement des Responsables Environnement des entreprises ;
- la mise en place d'un Comité d'Hygiène, Sécurité et Environnement au Travail ;
- la sensibilisation des populations riveraines, des employés et des usagers des chemins de fer et de leurs accès sur les risques VBG/VCE/EAS/HS, etles problèmes de santé (IST/VIH-SIDA, grossesses non désirées, paludisme), la protection de l'environnement, la sécurité routière et la protection du patrimoine routier, etc ;
- La prévention des risquesVBG/VCE/EAS/HS et de marginalisation des groupes de personnes vulnérables y compris les pygmées;
- La mise en place d'un mécanisme de gestion des plaintes ;
- La plantation d'arbres en vue de contribuer à la lutte contre les changements climatiques ;
- le renforcement des capacités des membres des comités de suivi des PGES ;
- l'aménagement des murs antibruits
- la réalisation des actions sociales d'accompagnement.

Sur la base des résultats de la présente EIES, il apparaît objectivement que le projet ne développe pas d'impacts à tendance irréversible ou inévitable sur l'environnement durant ses phases de mise en œuvre

et d'exploitation. Les impacts positifs du projet sur l'environnement physique, biologique et humain convergent essentiellement vers une amélioration durable et soutenue des conditions de vie des populations.

Par conséquent, le projet est en conformité avec les lois et règlements nationaux en matière de gestion de l'environnement et d'aspects sociaux et est en parfaite harmonie avec les objectifs de Planification Nationale du Développement Économique et Social tout en répondant aux impératifs fixés par le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi. À ce titre, le projet se justifie par ses résultats attendus. Ceux-ci visent à contribuer à la correction de la précarité économique, alimentaire, sanitaire, culturelle, technique et technologique dans la zone du projet. Il vise également à faciliter la circulation des hommes et des biens. Cette étude a conclu que tel que conçu, le projet est écologiquement viable, socialement justifié et conforme à la politique et aux priorités du Gouvernement camerounais en matière de développement socioéconomique.

À la lumière des consultations des parties prenantes dans la zone du projet, les principales recommandations épousent celles formulées comme mesures d'atténuation, d'élimination ou de bonification des impacts inscrites dans le Plan de Gestion environnementale et sociale. A celles-là, on peut ajouter les recommandations suivantes qui découlent des grandes réunions de consultations publiques tenues dans les localités concernées par le projet :

- Recruter en priorités les jeunes de la localité dans toutes les phases du projet à l'effet de lutter contre le chômage des jeunes;
- Recruter à compétences égales les femmes, les peuples autochtones et les personnes vulnérables ;
- Porter à l'attention des autorités tous les problèmes liés à l'exécution des différentes phases du projet pour trouver une issue pacifique, favorable au progrès et qui est bénéfique pour tous;
- Renforcer la sécurité et les mesures d'hygiène autour des sites;
- Aider à la résolution du problème d'eau et d'électricité dans les localités en intégrant les mesures d'accompagnement.

Le coût partiel de la mise en œuvre du PGES est de 1 180 482 500 FCFA (un milliard cent-quatre-vingt millions quatre cent quatre-vingt-deux mille cinq cent). Ce coût comprend le coût des mesures d'accompagnement, des mesures environnementales et sociales, de gestion des TBC. Il ne prend pas en compte la provision pour la gestion des expropriations eventuelles qui est déterminée par le plan d'action de recasement.

BIBLIOGRAPHIE

Ajeaga G., Yogback E., Tchakonté S., Nana P. et Bricheux G., 2018. Biomorphologie des crustacées d'un cours d'eau peu anthropisé en forêt tropicale au Cameroun.vol. »& ; numéro1

Amiet J.L, 2006, CYCLES ANNUELS D'ACTIVITÉ VOCALE CHEZ LES AMPHIBIENS ANOURES DE LA RÉGION DE YAOUNDÉ (CAMEROUN) Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 61, 2006

AMOUROUX D., 2004, Cadrage préalable dans le processus des EIE, France

Angoni H., et., 2018. Composition floristique, structure et menaces de la végétation de la ligne côtière de la Réserve de Faune de Douala-Edéa. Int. J. Biol. Chem. Sci. 12(2): 915-926

Ayissi, I., Ajonina, G.N. et Usongo, L. (2003). Etude Préliminaire sur les Tortues Marines dans la Reserve de Faune de Douala-Edea pour une stratégie de conservation. Proceeding of 2nd International Congress on Chelovian, Saly-Senegal

Banque Mondiale, 1991. Manuel d'évaluation environnementale. Volume II. Lignes directrices sectorielles. Secrétariat de l'Association Internationale pour l'Evaluation d'Impacts.

Beaud S. et WEBER F, 1998. Le guide de l'enquête de terrain, ed la découverte

Benoit M.P. et *al*, 2007. Le transport ferroviaire et l'environnement au Canada

BUCREP. 3e RGPH, 2010: Rapport de présentation des résultats définitifs. Yaoundé

Byss, M., et *al*. 2008. Fungal bioremediation of the creosote-contaminated soil: Influence of Pleurotus ostreatus and Irpex lacteus on polycyclic aromatic hydrocarbons removal and soil microbial community composition in the laboratory-scale study. Chemosphere, 73(9), 1518-1523

Camus C., 1965, L'utilisation de traverses en bois de chemin de fer en pays tropicaux, ACADEMIE ROYALE DES SCIENCE S D'OUTRE MER, Classe des Sciences techniques , U.S., XVI-2, Bruxelles.

Cam-Eco, 2001, Projet Mangroves Douala-Edéa » ,PPD 130/06 Rev.l (F) comestibles du genre pleurotes. Yaoundé-Cameroun, : MINADER Presse

Courtecuisse, R. 2009. Référentiel taxonomique des Basidiomycètes de France métropolitaine. Office National des Forêts (Réseau naturaliste mycologie), Société Mycologique de France.

Crowley, M., 1998, Évaluation environnementale stratégique - État de la situation au Québec, ailleurs au Canada et à l'étranger, Document de travail. Québec (Québec) : Environnement et Faune (Québec).

Nguenga D. et R.E. BRUMMETT (2010) Int. J. Biol. Chem. Sci. 4(2) : 530-534

Schneider D, 2004, Bases méthodologiques pour la recherche en sciences sociale, TECFA, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Genève, Suisse.

EIES, 2010. Rio Tinto Alcan Cameroun – Aménagement Hydroélectrique de Song Mbengué - Sakbayémé

EN ISO 20643:2005 « Vibrations mécaniques – Machines portatives et guidées à la main. Principes d'évaluation des émissions de vibrations. ».

EPA, 2008, Report on the Environment

ERNC. (2020). Rapport d'inventaire des émissions de polluants atmosphériques du Canada 2020. Chapitre 2.11. Environnement et ressources naturelles Canada. (124 mise à jour : le 13-03-2020).

Faure J. J ET VIVIEN J, 1986: Arbres des Forêts d'Afrique Centrale,

GIZ ; 2003. Diagnostic Institutionnel Communal. République du Cameroun. 50p

Goodland R., MERCIER JR., 1999. The Evolution of Environmental Assessment in the World Bank: from "Approval" to Results. Environmental Management Series, The World Bank, Washington D.C., 35 p.

Goyer, C. (1998). Evaluation des incidences environnementales du recyclage et de la valorisation énergétique du bois traité. Mémoire de maîtrise : École polytechnique de Montréal. Département des génies civil, 205p

GUERNIER E., 1951, encyclopédie de l'Afrique française Cameroun, le Cameroun, terre d'expérience, https://excerpts.numilog.com/books/

Haritash, A., et Kaushik, C. (2009). Biodegradation aspects of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs): a review. Journal of hazardous materials, 169,(1-3), 1- 15

HYDRO-QUEBEC, 1990, Méthode d'évaluation environnementale, lignes et postes. Démarche d'évaluation environnementale, techniques et outils. Vice-présidence Environnement, 332 P.

IFC, 2007. Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour les chemins de fer,

Kalidjata M. et al, 2007, Que deviennent les déchets dangereux ? Le cas des traverses de chemin de fer traitées aux créosotes

Kensington, N.1998. Les chemins de fer et l'environnement, World Railway Management, London, P.44-45, ISSN 095

Kim, et *al*. 2016. Thermal desorption of creosote remaining in used railroad ties: Investigation by TGA (thermogravimetric analysis) and Py-GC/MS (pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry). Energy, (96), 294-302.

Leopold, L. B. et al., 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. United States Geological Survey, Geological Survey Circular No. 645, Washington, D.C.

Letouzey, R. 1985, Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1 :500000e : domaine de la forêt dense humide toujours verte. ICIV, Toulouse, France.

M.R. Beychok, 1974, Coal gasification and the Phenosolvan process*, American Chemical Society 168th National Meeting, Atlantic City.*

M.R. Beychok, 1974, Coal gasification for clean energy*, Energy Pipelines and Systems,*

M.R. Beychok, 1975, Process and environmental technology for producing SNG and liquid fuels, U.S. EPA report EPA-660/2-75-011.

Melber, C., Kielhorn, J et Mangelsdorf, I., 2004. Coal tar creosote. Concise international chemical assessment document 62. Fraunhofer Institute of Toxicology and Experimental Medicine, Hanover, Germany. World Health Organization. Geneva, Switzerland, 149p.

MINEPAT, 2017, élaboration du schéma national d'aménagement et de développement durable du territoire du Cameroun (SNADDT)

MINEPAT, 2010. Documents de Stratégies pour la Croissance et l'Emploi (Matrice de suivi des stratégies sectorielles)

MINEPAT. 2009. Mission d'évaluation d'impacts des programmes et projets agro-pastoraux au Cameroun. Manuel de la phase de collecte-EIPA.

MINEPDED, 2013, évaluation de la vulnérabilité et des stratégies de Réponse aux changements climatiques dans le cadre de la Seconde communication nationale du Cameroun, Yaoundé, 281 p.

MINEPDEDED, 2017. Les mangroves du Cameroun : Etat des lieux et gestion. 191 p.

MINEPDED-RCM Juin 2017 LES MANGROVES DU CAMEROUN : ETAT DE LIEUX ET GESTION

Monfort A., Ngandjui G., Nzooh Z., Fotso R., 2007. Etude environnementale du barrage de Lom PANGAR. Etude complémentaire visant renforcer les connaissances des populations de grands primates en foret de Deng Deng. 53 p.

Nana P. et al ; 2018, Biomorphologie des crustacés d'un cours d'eau peu anthropisé en forêt équatoriale au Cameroun ; Volume 31, numéro 1, 2018 URI : https://id.erudit.org/iderudit/1047051ar DOI : https://doi.org/10.7202/1047051ar

Gansop A.K. et al, Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2006-2008

Nguenga D. et Brummett R.E., 2010. Les facteurs d'adaptation et d'implantation du « Kanga », Heterotis niloticus (Cuvier, 1829), dans le fleuve Nyong (Cameroun. Int.J.Biol.Chim.Sci .4(2) :530-534.

Ninkwango T. A., 2016. Guide pratique de la multiplication des semences de champignons

Njike Ngaha PR. 1984. Contribution à l'étude géologique, stratigraphique et structurale de la bordure du bassin atlantique au Cameroun. Uni- versité de Yaoundé, Thèse géologie, 131

NNANA NOAH A. M., 2010 Législation et réglementation de l'inspection des produits de la peche au Cameroun : étude et propositions d'amélioration.EISMV - Doctorat d'Etat en Médecine Vétérinaire 2010.

Nnanga Nga E., Kidik Pouka C., Ngo Boumsong P. C., Dibong S. D., Mpondo Mpondo E., 2016. Inventaire et caractérisation des plantes médicinales utilisées en thérapeutique dans le département de la Sanaga Maritime: Ndom, Ngambe et Pouma. Journal of Applied Biosciences 106: 10333 –10352.

Norme ISO 2632-1 : 1997 : « vibrations et chocs mecaniques, évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globalesdu corps-Paris 1 : spécification générale ».

Nsangou, et al., 2013. Contrôle géologique des unités morphotectoniques de la région d'Edéa – eséka (SW Cameroun). SVT Agron., Rev. CAMES 01, 47–54.

Olivry, J. C., Hoorelbecke, R. & Andiga, J. (1974) Quelques mesures complémentaires de transports solides en suspension au Cameroun. Rapport Orstom, Yaoundé.

OMS, 2016, Boîte à outils pour une gestion vectorielle intégrée en Afrique subsaharienne, ISBN 978-92-4-254965-2

PDC de Dibamba, avril 2012

PNDP, 2013. Gestion durable des terres dans les plans de développement et élaboration des plans

Rauch, J., et al. 2003. Mise au point d'un procédé expérimental de quantification de la teneur totale en créosote dans les bois imprégnés. Déchets sciences & techniques, (31), 36-40.

Schaenam, 1976, Checklist of impact categories for land development projects, In Karin Anderson 2000: Envi. Imp. Asses.

Shoemaker, D.J., 1994, Cumulative Environmental Assessment. Department of Geography Publications Series no 42. Waterloo (Ontario): University of Waterloo.

Sobieralski, K., et *al*., 2011. Mycelium growth and yield of wild strains of *Pleurotus Ostreatus*: cultivated on waste materials from the textile industry. Moscow-Russia: Folia Hort, 23, 6771.

Suchel, J. B., 1987. Les climats du Cameroun. Thèse présentée à l'Université de Bordeaux II.

Suthersan, S. S. ,1997. Remediation engineering: Design Concepts. CRC-Lewis Publishers, 384p.

UIC, 2019. Rapport annuel sur les accidents ferroviaires

United States (US) Department of Transportation. 2006. Bureau of Transportation Statistics (BTS). National Transportation Statistics, Table 4-25 - Energy Intensity of Class I Railroad Freight Service (Updated April 2020). Washington : BTS.

Yang, H., et al. ,2007. Characteristics of hemicellulose, cellulose and lignin pyrolysis. Fuel, 86(12-13), 1781-1788

Zhang, B. , 2010. Bioremediation of creosote-treated wood waste. Mémoire de maîtrise: Dalhousie University department of process engineering and applied science, 161p.

Zhurinsh, A., et *al*. , 2005. Slow pyrolysis studies for utilization of impregnated waste timber materials. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 74(1), 439-444.

ANNEXES