

PROJET DE REAMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DE LA TRANSGABONAISE

Etude d'Impact Environnementale et Sociale (EIES) à destination des
bailleurs

Etape 1a : PK 12 – PK 105

Référence 8512828



Préparé pour :

Société Autoroutière du Gabon (SAG) : Le Partenaire du Contrat de Partenariat signé avec l'Etat du Gabon
MERIDIAM et Arise : les actionnaires de la SAG, titulaire du Contrat de Partenariat signé avec l'Etat du Gabon

Préparé par :

Groupement ARTELIA/GEOGUIDE & BIOTOPE

Représenté par **ARTELIA Eau & Environnement** (SIRET N°. 503 646 572 00019)

6, Rue de Lorraine 38100 Echirolles - France

N°. 503 646 572 00019

6, Rue de Lorraine 38100 Echirolles – France

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise

Etude d'impact environnementale et sociale

SAG

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Version draft pour relecture consortium avec ajout de l'analyse des GES et Annexes	Manon LEVY Juliette RIMLINGER Mélanie MAGNAND Oussama ARBI Pierre JERBILLET Xavier RUFFRAY Raquel RODRIGUEZ Nicolas GRANIER	Olivier POULIQUEN Xavier RUFFRAY Christophe DERRIEN	23/05/2022
2	Reprise suites aux commentaires de la SAG	Manon LEVY Claire DUCOS Oussama ARBI Pierre JERBILLET Xavier RUFFRAY	Olivier POULIQUEN Xavier RUFFRAY Christophe DERRIEN	23/06/2022

ARTELIA EAU et ENVIRONNEMENT / BIOTOPE – Ref. 851 28 28

SOMMAIRE

A. RESUME NON TECHNIQUE	20
SUMMARY.....	21
1. INTRODUCTION.....	27
2. LE PROJET	30
2.1. Contexte du projet	30
2.2. Bureaux d'étude en charge de l'EIE.....	30
3. DESCRIPTION DU PROJET	31
3.1. Description générale des travaux	31
3.1.1. Principales opérations prévues.....	31
3.1.2. Création d'emprises	32
3.2. Récapitulatifs des travaux par portions	34
3.3. Aménagements complémentaires liés au chantier	38
3.4. Planning prévisonnel des travaux	39
3.5. Estimation des émissions de GES.....	40
3.5.1. Méthodologie	40
3.5.2. Bilan des émissions de GES.....	40
4. ANALYSE DES ALTERNATIVES.....	42
4.1. Alternative « Zéro Projet »	42
4.2. Autres alternatives envisagées	42
5. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET	43
5.1. Zone d'étude	43
5.2. Milieu physique.....	43
5.2.1. Climat	43
5.2.2. Topographie, géologie, pédologie, sismicité.....	44
5.2.3. Qualité des sols	44
5.2.4. Hydrogéologie.....	46
5.2.5. Hydrologie	46
5.2.6. Qualité de l'eau de surface	47
5.2.7. Qualité de l'air	48

5.2.8.	Niveaux sonores.....	50
5.3.	Milieu naturel.....	51
5.4.	Milieu humain	53
6.	CADRE INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE.....	55
6.1.	Cadre institutionnel.....	55
6.2.	Cadre juridique régissant les EIE	56
6.3.	Cadre administratif de l'EIES.....	59
6.4.	Référentiels internationaux.....	60
6.4.1.	Le référentiel de la Société Financière Internationale (SFI) :	60
6.4.2.	Référentiel de la banque africaine de développement	60
6.4.3.	Conventions, traités et accords internationaux	60
7.	ANALYSE DES IMPACTS ET PRÉSENTATION DES PRINCIPALES MESURES DE MITIGATION DU PROJET	61
7.1.	Impacts significatifs sur le milieu physique	62
7.1.1.	Impacts linéaires inhérents au tracé de la route et des ouvrages connexes (ouvrages de franchissement, ponts, etc.).....	62
7.1.2.	Impacts localisés liés aux péages et installations annexes	62
7.1.3.	Principales mesures prévues.....	64
7.2.	Impacts significatifs sur le milieu biologique.....	65
7.2.1.	Impacts en phase travaux.....	65
7.2.2.	Impacts en phase d'exploitation	66
7.2.3.	Principales mesures de mitigation prévues	66
7.3.	Impacts significatifs sur le milieu humain	68
7.3.1.	Impacts ponctuels liées aux emprises de la route et aménagements nécessaires en phase travaux	68
7.3.2.	Impacts en phase travaux et exploitation	69
7.3.3.	Principales mesures de mitigation prévues	69
8.	CONSULTATIONS PUBLIQUES	71
9.	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	76
9.1.	But et contenu du PGES.....	76
9.2.	Cadre organisationnel du PGES.....	77
9.3.	Plans et programmes de mise en œuvre.....	79
9.3.1.	Plans en phase construction	79
9.3.2.	Plans en phase exploitation	80

9.4.	Indicateurs de performance	81
9.5.	Couts estimatifs du PGES.....	81
B.	INTRODUCTION	82
1.	PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET	83
1.1.	Contexte de la Transgabonaise.....	83
1.2.	Localisation du Projet : L'Etape 1A.....	86
2.	PRÉSENTATION DES ACTEURS DU PROJET	88
2.1.	Le Partenaire	88
2.2.	Bureaux d'Etudes en charge de l'EIE	88
3.	HISTORIQUE DU PROJET	89
3.1.	Chronologie des Etudes et travaux anticipés sur l'étape 1A.....	89
3.2.	Le Constructeur (EPC)	90
4.	APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE RETENUE POUR LA RÉDACTION DE LA PRÉSENTE EIE	91
4.1.	Objectifs de l'EIE.....	91
4.2.	Approche retenue pour la rédaction de l'EIE	91
4.3.	Méthodologie et choix des portions pour le découpage du tracé	93
4.4.	Application de la méthode pour la lecture des sensibilités	98
4.5.	Classification des travaux	99
C.	CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE	100
1.	CADRE INSTITUTIONNEL	101
1.1.	Institutions relatives à l'environnement.....	101
1.2.	Institutions relatives à l'eau et l'énergie.....	101
1.3.	Institutions consacrées aux infrastructures, transports et investissements.....	102
1.4.	Institution liée aux ressources naturelles	102
1.5.	Institutions relatives au domaine social.....	102
1.6.	Institutions relatives aux domaines foncier et culturel	103
1.6.1.	Cadre juridique régissant les EIE	103

2.	POLITIQUES ET LOIS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT	104
2.1.	Politique nationale de protection de l'environnement	104
2.2.	Le Code de l'Environnement.....	105
2.3.	Législation liée au développement durable	105
2.4.	Législation relative aux émissions de déchets et rejets.....	105
2.5.	Législation relative à l'évaluation environnementale	106
2.5.1.	Instruction administrative de l'EIE	106
2.6.	Législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.....	109
2.7.	Législation relative aux ressources naturelles et espaces protégés	109
2.7.1.	Ressources forestières.....	109
2.7.2.	Agriculture, chasse et pêche	110
2.7.3.	Espaces protégés	112
2.8.	Autres aspects juridiques	114
2.8.1.	Législation relative au patrimoine culturel	114
2.8.2.	Législation relative au foncier	114
2.8.3.	Le droit foncier coutumier	114
2.8.4.	Le régime foncier formel	115
2.8.5.	L'expropriation pour cause d'utilité publique.....	117
2.8.6.	Le déguerpissement pour cause d'utilité publique, de sécurité ou d'insalubrité.....	118
2.8.7.	Législation relative aux infrastructures routières	118
2.8.8.	Législation relative aux droits humains et à la liberté d'expression	119
2.8.9.	Droits constitutifs du développement humain	120
2.8.10.	Emploi et droit du travail.....	120
3.	CONVENTION, TRAITÉS ET ACCORDS INTERNATIONAUX ...	123
3.1.	Conventions internationales ratifiées par le Gabon	123
3.2.	Référentiel de la Société Financière Internationale (SFI).....	126
3.3.	Référentiel de la Banque Africaine de Développement.....	129
4.	VALEURS LIMITES PERTINENTES POUR LE PROJET	131
4.1.	Qualité de l'air ambiant et émissions atmosphériques de nature industrielle	131
4.1.1.	Qualité de l'air ambiant.....	131
4.1.2.	Valeurs de référence pour la qualité de l'air ambiant	131

4.2.	Valeurs de references pour l'analyse de la qualite des sols et des eaux de surface	132
4.2.1.	Valeurs de référence utilisées pour l'étude de la qualité des sols	132
4.2.2.	Valeurs de référence utilisées pour l'étude de la qualité de l'eau de surface/sédiments et des rejets dans les milieux aquatiques	133
4.3.	Bruit ambiant	137
4.3.1.	Exposition professionnelle.....	137
4.3.2.	Emissions et niveaux sonores dans l'environnement.....	138
D.	DESCRIPTION DU PROJET	140
1.	INTRODUCTION.....	141
2.	DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS.....	144
2.1.	Section courante	146
2.1.1.	Traversée et franchissement piétons	151
2.1.2.	Emprises et profils types.....	151
2.2.	Création de déblais et de remblais	160
3.	ETAT INITIAL DE LA ROUTE	161
3.1.	Signalétique et dispositif de retenue de sécurité	164
3.2.	Aménagement des intersections	164
3.2.1.	Carrefours giratoires	166
3.3.	Réaménagement des ponts.....	169
3.4.	Réaménagement du système de drainage	177
3.4.1.	Hypothèses de dimensionnement.....	177
3.4.2.	Ouvrages existant et projetés.....	177
3.5.	Contruction de gares de péages.....	179
3.5.1.	Gare de péage TP1 – Libreville/Bikélé.....	181
3.5.2.	Gare de péage TP2 – Ntoum	185
3.5.3.	Gare de péage TP3 – Kango	189
3.6.	Synthèse des travaux par portions	191
4.	ORGANISATION DES TRAVAUX	192
4.1.	Les principales opérations de chantier.....	192
4.1.1.	Déviations.....	193
4.2.	Besoins en matériaux	194
4.2.1.	Réaménagement de la route	194

4.2.2.	Autres ouvrages	194
4.3.	Planning des études et des travaux	195
4.3.1.	Planning prévisionnel	195
4.3.2.	Avancement du projet à la date de soumission de l’EIE étape 1a	196
5.	EXPLOITATION : OPÉRATION DE MAINTENANCE ET D’ENTRETIEN.....	197
6.	SYNTHÈSE DES FACTEURS D’IMPACT.....	198
7.	ESTIMATION DES EMISSIONS DE GES.....	201
7.1.	Introduction	201
7.2.	Données d’Entrée.....	201
7.2.1.	Données de référence	201
7.2.2.	Besoins en matériaux	203
7.2.3.	Besoins en équipements.....	203
7.3.	Calcul des émissions	203
7.3.1.	Emissions liées à l’occupation des sols (Scope 3)	203
7.3.2.	Emissions liées au chantier (Scope 1 & 3)	204
7.3.3.	Emissions indirectes liées à l’exploitation de la route.....	205
7.4.	Synthèse des émissions	206
E.	ANALYSE DES ALTERNATIVES	208
1.	ALTERNATIVE « ZÉRO PROJET »	209
2.	ALTERNATIVES LIÉES À LA CONCEPTION DU PROJET.....	210
3.	ALTERNATIVES DE LA CONCEPTION DE LA CHAUSSÉE ET DU CHOIX DES MATÉRIAUX.....	211
4.	ALTERNATIVE DE LOCALISATION DES PÉAGES	212
4.1.	Gare de péage TP1 – Libreville/Bikélé.....	214
4.2.	Gare de péage TP2 – Ntoum	216
4.3.	Gare de peage TP3 – Kango	219
F.	ETAT INITIAL ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL	221
1.	MILIEU PHYSIQUE	222
1.1.	Climat.....	222
1.1.1.	Généralités sur le climat au Gabon	222

1.1.2.	Climat de la zone d'étude	223
1.1.3.	Estimation des émissions en gaz à effet de serre	225
1.1.4.	Changement climatique dans la zone d'étude	226
1.1.5.	Synthèse du climat par portion	231
1.2.	Topographie	232
1.2.1.	Synthèse de la topographie par portion	235
1.3.	Géologie et pédologie	235
1.3.1.	Géologie.....	235
1.3.2.	Pédologie	240
1.3.3.	Synthèse de la géologie et pédologie par portion	243
1.4.	Hydrogéologie	244
1.4.1.	Synthèse de l'hydrogéologie par portion	246
1.5.	Risque sismique.....	246
1.5.1.	Synthèse des risques sismiques par portion	248
1.6.	Hydrologie.....	248
1.6.1.	Bassins versants	248
1.6.2.	Système de drainage	250
1.6.3.	Synthèse de l'hydrologie par portion	250
1.7.	Qualité des sols	251
1.7.1.	Localisation des stations d'échantillonnage	251
1.7.2.	Méthodologie d'échantillonnage et normes utilisées	254
1.7.3.	Programme d'analyses	255
1.7.4.	Valeurs de référence	256
1.7.5.	Résultats d'analyses	258
1.7.6.	Interprétation des résultats	261
1.7.7.	Synthèse de la qualité des sols par portion	263
1.8.	Qualité de l'eau de surface	264
1.8.1.	Localisation des stations d'échantillonnage	264
1.8.2.	Méthodologie d'échantillonnage et normes utilisées	267
1.8.3.	Eau de rivières.....	267
1.8.4.	Sédiments	267
1.8.5.	Programme d'analyses	268
1.8.6.	Valeurs de référence	270
1.8.7.	Résultats d'analyses	272
1.8.8.	Interprétation des résultats	275

1.8.9.	Synthèse de la qualité de l'eau de surface par portion	275
1.9.	Qualité de l'air.....	277
1.9.1.	Quantification de la situation actuelle par des mesures in situ	277
1.9.2.	Emplacement des sites de mesure	277
1.9.3.	Résultats de la campagne	279
1.9.4.	Inventaire des émissions polluantes	279
1.9.5.	Bilan des émissions	280
1.9.6.	Modélisation des concentrations en polluants	281
1.9.7.	Synthèse des enjeux sur la thématique qualité de l'air	283
1.10.	Niveaux sonores	284
1.10.1.	Moyens et procédures mis en œuvre	284
1.10.2.	Localisation des stations de mesures	285
1.10.3.	Hypothèses de modélisation.....	286
1.10.4.	Résultats des Modélisations	287
1.10.5.	Synthèse des enjeux sur la thématique niveaux sonores	288
2.	MILIEU NATUREL.....	289
2.1.	Méthodologie pour l'étude de la biodiversité.....	289
2.1.1.	Experts impliqués.....	289
2.1.2.	Consultation des parties prenantes.....	289
2.1.3.	Méthodologie pour les études floristiques.....	290
2.1.4.	Méthodologie pour les études faunistiques	299
2.1.5.	Analyse bibliographique	299
2.1.6.	Cartographie des espèces	299
2.1.7.	Détermination des corridors.....	300
2.1.8.	Expertises de terrain	300
2.2.	Habitats.....	302
2.2.1.	Ensemble du tracé de la Transgabonaise.....	303
2.2.2.	Habitats sur étape 1A	305
2.3.	Flore	307
2.3.1.	Résultats de l'analyse préliminaire de bureau	307
2.3.2.	Situation	308
2.3.3.	Espèce de plantes susceptibles de déclencher l'Habitat Critique.....	309
2.3.4.	Résultats de l'expertise de terrain	317
2.4.	Determination des points de traversée probable de la route par la faune terrestre et arboricole.....	324

2.4.1.	Résultats de l'analyse préliminaire de bureau : modèle de hauteur de végétation.....	324
2.5.	Faune terrestre.....	326
2.5.1.	Résultats de l'analyse préliminaire de bureau.....	326
2.5.2.	Le cas des primates	328
2.5.3.	Le cas de l'éléphant de forêt.....	334
2.5.4.	Le cas du perroquet gris du Gabon.....	336
2.5.5.	Le cas des pangolins	338
2.5.6.	Le cas des autres espèces patrimoniales de faune terrestre	341
2.5.7.	Résultats des expertises de terrain	342
2.5.8.	Piégeage photographique.....	342
2.5.9.	Points d'écoute et d'observation des oiseaux	348
2.6.	Faune aquatique	350
2.6.1.	Résultats de l'analyse préliminaire de bureau.....	350
2.6.2.	Le cas des poissons.....	351
2.6.3.	Le cas du crocodile à museau pointu.....	354
2.6.4.	Le cas des espèces patrimoniales de faune aquatique	356
2.6.5.	Résultats de l'expertise de terrain	356
2.7.	Faune et flore invasive	358
2.7.1.	Préambule	358
2.7.2.	Situation des espèces envahissantes sur le tronçon de l'Etape 1.....	358
2.8.	Classement de la zone du projet selon la NP 6 de la SFI	360
2.8.1.	Détermination des habitats naturels et des habitats modifiés.....	360
2.8.2.	Cartographie des habitats Naturels et Modifiés	361
2.8.3.	Détermination des Aires d'Analyses pour la qualification des habitats critiques pour l'Etape 1A	363
2.8.4.	Détermination des Aires d'Analyses par groupes d'espèce	363
2.8.5.	Détermination des Habitats critiques à l'échelle de l'Etape 1	365
2.8.6.	Sensibilité du milieu naturel évaluée suite aux observations de terrain de 2021.....	367
2.9.	Diagnostic écologique spécifique de l'emprise des péages	369
2.9.1.	Situation des péages au regard de la répartition des habitats modifiés, naturels et critiques de l'étape 1A	369
2.10.	Synthèse des sensibilités du milieu Naturel par portion	378
3.	MILIEU HUMAIN	379
3.1.	Méthodologie pour l'étude du milieu humain	379

3.1.1.	Définition de la zone d'influence du Projet	379
3.1.2.	Enquêtes de terrain	381
3.2.	Découpage administratif de la zone d'étude.....	391
3.3.	Occupation des sols.....	391
3.4.	Organisation administrative et gouvernance	399
3.4.1.	Situation politique du pays	399
3.4.2.	Découpage administratif et gouvernance.....	399
3.5.	Gestion foncière et gestion des ressources naturelles	401
3.5.1.	Gestion foncière	401
3.5.2.	Gestion des ressources forestières.....	402
3.5.3.	Gestion du sous-sol	403
3.5.4.	Pluralité d'usages et superposition des droits	403
3.6.	Caractéristiques démographiques	403
3.6.1.	Démographie et organisation territoriale.....	403
3.6.2.	Ethnicité, langues et religion.....	408
3.7.	Organisation familiale et sociale.....	413
3.7.1.	Situation nationale	413
3.7.2.	Vie politique locale.....	414
3.7.3.	Profil des ménages sur l'Etape 1	416
3.8.	Conditions de vie et accès aux services de base	417
3.8.1.	Habitat et conditions de vie	417
3.8.2.	Equipements et loisirs	420
3.8.3.	Recensement des infrastructures communautaires.....	421
3.8.4.	Eau, hygiène et assainissement	438
3.8.5.	Énergie.....	440
3.8.6.	Télécommunications	443
3.8.7.	Transports.....	444
3.8.8.	Marchés	450
3.9.	Sécurité et ordre social	452
3.9.1.	Situation sécuritaire	452
3.9.2.	Prostitution	452
3.9.3.	Toxicomanie.....	453
3.10.	Activités économiques et moyens de subsistance	454
3.10.1.	Situation économique au Gabon.....	454
3.10.2.	Moteurs de l'économie gabonaise	455

3.10.3. Principaux acteurs économiques dans la zone d'étude	457
3.11. Patrimoine culturel.....	468
3.11.1. Patrimoine immatériel	468
3.11.2. Patrimoine matériel	468
3.12. Analyse transversale de la vulnérabilité	475
3.12.1. Vulnérabilités liées au genre.....	479
3.12.2. Jeunes.....	480
3.12.3. Personnes en situation de handicap.....	480
3.13. Synthèse des enjeux du milieu humain par portion	482
G. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES.....	490
1. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION ET DE PRÉSENTATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX	491
1.1. Introduction	491
1.2. Principe général	491
1.3. Type d'impacts	492
1.3.1. Impacts directs, indirects et induits	492
1.3.2. Impacts cumulatifs	492
1.3.3. Impacts de routine (en mode normal et dégradé) et impacts accidentels.....	493
1.4. Zones d'impact potentielles et zones d'étude.....	493
1.5. Cadre temporel	494
1.6. Système de classement des impacts	494
1.7. Risque global potentiel (RGP)	494
1.8. Evaluation de l'intensité de l'impact.....	496
1.9. Evaluation de la sensibilité et valeur de la ressource affectée.....	499
1.10. Détermination de la gravité des impacts	499
1.11. Détermination du niveau de probabilité.....	500
1.12. Classement du RGP	500
1.13. Risque global résiduel	501
2. LES TYPES DE MESURES	503
2.1. Phase de mise en œuvre des mesures	503
3. PRÉSENTATION DES IMPACTS ET MESURES.....	504
3.1. Préambule.....	504

3.2.	Analyse des impacts et mesures en phase préliminaire	506
3.3.	Analyse des impacts en phase travaux	511
3.3.1.	Milieu physique.....	511
3.3.2.	Milieu humain.....	516
3.3.3.	Milieu naturel	528
3.4.	Analyse des impacts et mesures associées en phase exploitation	530
3.4.1.	Milieu physique.....	530
3.4.2.	Milieu humain.....	539
3.4.3.	Milieu naturel	543
4.	ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS	544
4.1.	Méthodologie.....	544
4.2.	Limites temporelles et spatiales	544
4.3.	Projets retenus pour l'analyse	544
4.4.	Composantes environnementales et sociales de valeur.....	546
4.5.	Evaluation des impacts cumulatifs.....	548
H.	CONSULTATIONS DES PARTIES PRENANTES	549
1.	APPROCHE RETENUE	550
2.	TYPES DE CONSULTATIONS.....	551
2.1.	Méthodes de consultation.....	552
3.	CONSULTATIONS RÉALISÉES EN PHASE PRÉLIMINAIRE	553
3.1.	Mission d'information (février 2020).....	553
3.1.1.	Résultats de la mission d'information	554
3.2.	Entretiens individuels avec des parties prenantes nationales (mai – juillet 2020).....	555
3.3.	Entretiens individuels avec les informateurs-clé locaux (Juillet 2020).....	556
3.4.	Entretiens focus-group femmes (juillet 2020)	557
3.5.	Enquêtes ménage (Juillet 2020)	557
4.	CONSULTATIONS PUBLIQUES DE RESTITUTION DE L'EIE (JANVIER 2021)	558
5.	AUTRES CONSULTATIONS ASSOCIÉES	565

5.1.	Consultations relatives aux gares de péage Etape 1a	565
5.2.	Consultations associées aux déplacements	579
I.	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	580
1.	CONCEPTION DU PGES	608
2.	OBJECTIFS DU PGES.....	609
3.	ELÉMENTS FONDAMENTAUX COMPOSANT LE PGES	610
4.	STRUCTURE ORGANISATIONNELLE DU PGES ORGANISATION DE LA GESTION E&S DU PROJET	611
4.1.	Organisation générale	611
4.2.	Rôles et responsabilités des acteurs de la gestion E&S	613
4.2.1.	Partenaire et directeur ESG	613
4.2.2.	Rôle de l'EPC	614
4.2.3.	Rôle des entreprises sous-traitantes	614
4.2.4.	Rôle des administrations	615
4.2.5.	Rôle de la DGEPN	615
4.2.6.	Rôles des communautés (autorités locales, ONG, citoyens, etc.)	615
4.2.7.	Mise en place de comités Locaux de Suivi (CLS).....	616
5.	DONNÉES D'ENTRÉE ET EXIGENCES POUR L'ELABORATION DU PGES	617
5.1.	Cadre juridique, réglementaire et normatif	617
5.1.1.	Lois et réglementations environnementales applicables	617
5.1.2.	Meilleures pratiques environnementales pour la construction	617
5.2.	Cadre contractuel	617
5.2.1.	Préparation des spécifications détaillées de l'Entreprise	617
5.2.2.	Documentation E&S pour la réalisation des travaux (EPC).....	619
5.2.3.	Exigences en matière de performance environnementale et sociale.....	619
5.3.	Obligations en matière d'organisation de l'entreprise	619
5.3.1.	Organisation de l'EPC et de ses sous-traitants.....	619
5.3.2.	Permis et accès aux zones de chantier	619
5.4.	Surveillance et rapport de conformité de l'EPC.....	619
6.	MESURES ET PLANS DU PGES.....	621

6.1.	Préparation du PGES – PGES en phase préliminaire.....	621
6.1.1.	Finalisation et optimisation des implantations (COMITE FONCIER ET EPC) 621	621
6.1.2.	Conception du Plan d’Action de Réinstallation (PAR) (COMITE FONCIER)	621
6.1.3.	Etudes complémentaires	623
6.2.	Préparation du PGES détaillé de l’Entreprise de construction (EPC).....	625
6.3.	Préparation du PGES de l’Exploitant	625
7.	MESURES ET PLANS TABULAIRES DU PGES SELON LE DÉCOUPAGE EN PORTIONS.....	626
7.1.	Milieu physique.....	627
7.2.	Milieu naturel.....	639
7.3.	Milieu humain	641
8.	MESURES ET PLANS THÉMATIQUES DU PGES EN PHASE TRAVAUX	671
8.1.	Plan de gestion environnementale et sociale du PARTENAIRE en phase travaux (Partenaire)	671
8.1.1.	Plan de gestion des émissions atmosphériques, de poussières et du bruit (EPC)	671
8.1.2.	Plan de gestion de la qualité d'eau et des rejets (EPC)	674
8.1.3.	Plan de contrôle de l'érosion et de remise en état des sites temporaires (EPC)	676
8.1.4.	Plan de gestion des déchets dangereux et non dangereux (EPC).....	677
8.1.5.	Plan de gestion de la biodiversité (EPC)	680
8.1.6.	Plan d’intervention dans le cas d’une situation d’urgence (EPC)	682
8.1.7.	Plan d’interruption de la circulation durant les travaux.....	684
8.1.8.	Plan de réalisation de travaux à proximité des ouvrages (électricité / eau / télécom) déplacement des réseaux électriques, d’adduction d’eau et de la fibre optique (EPC)	686
8.1.9.	Plan de gestion des accès, de la sécurité des installations de chantier (EPC) 687	687
8.1.10.	Plan de gestion d’hygiène, de santé, et de sécurité au travail (Y compris programme COVID)	689
8.1.11.	Spécificités du plan pour la prévention et la lutte contre la propagation de la COVID 19 pendant la durée de la pandémie	693
8.1.12.	Plan de gestion d’hygiène, de santé et de sécurité des communautés, programme COVID 19inclus (EPC)	694

8.1.13. Spécificités du plan pour la prévention et la lutte contre la propagation de la COVID 19 pendant la durée de la pandémie	696
8.1.14. Plan de gestion du patrimoine archéologique et culturel (EPC).....	697
9. MESURES ET PLANS THÉMATIQUES DU PGES EN PHASE D’EXPLOITATION DE LA ROUTE	699
9.1.1. Plan de gestion des émissions atmosphériques, de poussières et du bruit (Partenaire et exploitant)	699
9.1.2. Plan de contrôle de l’érosion des dévers et des talus routiers	701
9.1.4. Plan de gestion des déchets dangereux et non dangereux (Exploitant) ...	703
9.1.5. Plan de gestion de matières dangereuses (Exploitant).....	706
9.1.6. Plan de gestion de la biodiversité (Exploitant).....	709
9.1.7. Plan d’intervention dans le cas d’une situation d’urgence (Exploitant) ...	709
9.1.8. Plan de suivi et de gestion de la qualité des rejets d’eaux de ruissellement (Exploitant)	711
9.1.9. Plan de gestion de la circulation et de la sécurité routière (Exploitant) ...	714
9.1.10. Plan de gestion d’hygiène, de santé et de sécurité des travailleurs (Exploitant)	717
9.1.11. Plan de prévention et de lutte contre la propagation de la covid 19 pendant la durée de la pandémie (Exploitant)	720
10. AUTRES ÉLÉMENTS ASSOCIÉS À LA MISE EN OEUVRE ET LA SURVEILLANCE DU PGES	721
10.1. Plan d’Engagement des Parties Prenantes (PEPP)	721
10.2. Mécanisme de gestion des Requêtes et des Plaintes (MGRP)	722
10.2.1. MGRP parties prenantes.....	722
10.2.2. MRGP Employés	723
10.3. Gestion des Ressources Humaines.....	724
10.3.1. Recrutement et formation du DESG et de la Section E&S	724
10.3.2. Plan de recrutement et stratégie d’emploi local.....	724
10.3.3. Stratégie de sous-traitance locale	725
10.4. Plan d’action genre.....	726
10.5. Procédure de découverte fortuite	726
10.6. Procédures de contrôle	727
10.6.1. Inspections et suivi de chantier.....	727
10.6.2. Procédure de traitement des non-conformités (NC) sur chantier.....	727
10.6.3. Gestion des données	730
10.6.4. Audit et mise à jour du PGES	730

11. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PROJET (PARTENAIRE)	731
11.1. Objectif	731
11.2. Mesures	731
11.2.1. Phase travaux.....	731
11.2.2. Phase d'exploitation.....	732
11.3. Indicateurs	734
11.3.1. Phase travaux.....	734
11.3.2. Phase d'exploitation.....	735
11.4. Responsabilités	735
12. PROGRAMME DE SURVEILLANCE POUR L'ADMINISTRATION ET IMPLICATION DU CSESD	736
12.1. Objectif	736
12.2. Mesures	737
13. COUTS ET BUDGET DU PGES	738
13.1. Budget dédié à l'administration	738
13.2. Coûts et budget associés à la mise en œuvre des mesures du PGES	739
13.2.1. Coûts et budget du partenaire	739
13.2.2. Coûts et budget de l'EPC.....	742
13.2.3. Coûts et budget de l'exploitant.....	764
13.2.4. Estimation du budget du PGES.....	771
14. RÉCAPITULATIFS DES PLANS À DÉVELOPPER	776
14.1. Plans en phase construction	776
14.2. Plans en phase exploitation	777
J. ANNEXES	779
LISTE DES ANNEXES	780
1- Annexe 1 : Bibliographie	780
2- Annexe 2 : Termes de référence	780
3- Annexe 3 : Rapports des missions de prélèvements eaux, sédiments et sols	780
4- Annexe 4 : Résultats des analyses chimiques et granulométriques des échantillons de sols, de sédiments et d'eau	780

5- Annexe 5 : Etude air et santé.....	781
6- Annexe 6 : Etude acoustique	781
7- Annexe 7 : Enquêtes sociales et consultations publiques	781
8- Annexe 8 : Biodiversité – Espèces faune et flore identifiées	781
9- Annexe 9 : Diagnostic archéologique.....	781



A. RESUME NON TECHNIQUE

SUMMARY

The Government of Gabon and the SAG (Société Autoroutière du Gabon) consortium has signed a 30-year partnership contract on October 24, 2019 to implement a project to upgrade and operate the Transgabonaise economic road, which will connect Libreville (West) and Franceville (South East) by expressway.

The Transgabonaise Project, is Gabon's future major road axis, with a length of approximately 828 km, using the RN1, RN2, RN3 and RN4 national roads. It provides for the rehabilitation of a succession of national roads in Gabon to make it a more efficient logistics axis. In accordance with the project's budgetary and construction schedule, the Transgabonaise has been divided into three stages with the production of three separate ESIA for each stage (see figure below):

- Stage 1: Libreville - Alembé
- Stage 2: Alembé - Mikouyi (via Lalara, Koumameyong, Booué, Carrefour Leroy)
- Stage 3: Mikouyi - Franceville

The present study constitutes the Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) of the Transgabonaise highway rehabilitation and operation project for the section of the Stage 1a corresponding to the portion of road located from Kilometric Point (KP) 12 and Nsilé to KP 105. It presents the essential elements of (i) the project and its justification, (ii) the initial site status, (iii) the institutional and legal framework specific to EIAs, (iv) the assessment of environmental and social impacts and the measures to be implemented, and (v) the environmental and social management plan that will allow for the implementation of all the avoidance, mitigation and compensation measures.

The main impacts and measures resulting from the study are summarized here below:

Impacts		Main mitigation measures during construction phase	Main mitigation measures during operation phase
Impact on air quality	<p>Limit speed</p> <p>Water pavements and storage areas regularly</p> <p>Cover loads of fine materials with a tarp</p> <p>Establish partitioned storage areas</p> <p>Establish regular communication with local authorities and populations</p>	<p>Lowering of speed limits</p>	
Impact on noise level	<p>Monitor machine noise emissions</p> <p>Use soundproof equipment</p> <p>Locate parking areas away from homes</p> <p>Reduce night work near homes</p> <p>Transmission of information to local authorities and neighboring populations</p> <p>Establish regular communication with local authorities and populations</p>	<p>Lowering of speed limits</p>	
Impact on water and soil	<p>Rules for stripping and storing topsoil</p> <p>Installation of an appropriate drainage system and ensuring the continuity of waterways</p> <p>Rules for reclamation of temporary construction sites</p> <p>Optimize cut and fill so that the balance tends towards zero;</p> <p>Stabilization rules for all temporary and permanent fills and excavations;</p> <p>Carry out road surfacing work in dry weather</p> <p>Implement a temporary sanitation system</p> <p>Limit the creation of rights-of-way during the construction phase</p>	<p>Implement a monitoring program to track, among other things, discharges to waterways</p> <p>Implementing an emergency response plan</p> <p>Implement an inspection program for drainage facilities along the route</p> <p>Treatment of effluent from toll plaza facilities, no direct discharge to the environment</p> <p>Treated discharges will be sampled and measured regularly</p> <p>Reinforce embankments through vegetation or geotextile when necessary</p>	
Impact on GHS Emissions	<p>Follow up of the emissions</p>	<p>NA</p>	
Impact linked to waste management	<p>Prepare a management plan to monitor all types of waste produced in order to anticipate the quantities produced, storage locations, collection means, frequency of collection, and treatment locations.</p>	<p>Design and implement a waste management plan</p>	
Impact on the quality of aquatic ecosystems and impact on the quality of aquatic ecosystems	<p>Installation of collection ditches around the perimeter of the rights-of-way</p> <p>Installation of a settling basin and a suspended matter filter at the outlet of the basin before discharge into a watercourse</p>	<p>NA</p>	

	<p>Installation of a system to fight against the erosion of the banks at the level of the works (burlap) of repair of the bridges or the Hydraulic Works.</p> <p>Installation of settling basins after roadside collection ditches before discharge into watercourses identified as sensitive.</p> <p>Set up temporary culverts for stream crossings and then rehabilitate them after the work is completed.</p> <p>Clear delimitation of the limits of the construction site to be placed on the ground in sensitive sectors</p> <p>Integration of the trees concerned in the development project and imperative marking during the clearing of the rights-of-way</p> <p>Training of site personnel on the rules to be respected for the respect of Biodiversity (protected species / hunting prohibited)</p> <p>Monitoring of Grey Parrot pairs during the construction phase and post construction to verify their maintenance</p> <p>Remove nests for renovation of structures outside of the breeding peak (January to May)</p> <p>Encourage the recolonization of sites after works by maintaining spaces favorable to the reconstruction of nests under bridges</p> <p>Follow-up of the recolonization of the Martinets after works</p>	
Degradation of natural habitats beyond the right-of-way		NA
Poaching, hunting, fishing, clearing and degradation of habitats at the level of living bases		NA
Potential destruction of Grey Parrot breeding sites (EN species) and destruction of House Swift Apus affinis nests during bridge renovation works		NA
Increased mortality of ordinary biodiversity (reptiles, amphibians, small mammals including arboreal primates))	NA	<p>Maintenance of natural canopy bridges formed by the forest cover when they exist and identified by the site's environmental referent</p> <p>Installation of artificial canopy bridges on identified corridors to facilitate the passage of arboreal species</p> <p>Installation of "dry" nozzles under the road to facilitate the passage of terrestrial species</p>

<p>Disruption of the forest ecological continuity of large mammals, as the road may constitute an obstacle within their home range (elephants, chimpanzees)</p>	<p>NA</p>	<p>Creation of baffles on formally identified corridors to facilitate the crossing of animals and to slow down the speed of movement</p> <p>Replanting of forest cover on the spaces between the baffles</p> <p>Monitoring the effectiveness of the baffles for wildlife crossing using photo traps</p>
<p>Risk of collision with large heritage fauna (elephants and chimpanzees)</p>	<p>NA</p>	<p>Installation of appropriate signage on identified potential crossing areas or corridors</p>
<p>Impacts on residential and commercial properties and valued parcels of right-of-way on people's property</p>	<p>Optimize the Project's features, secondary roads and planned construction areas, in consultation with local authorities</p> <p>Establishment of areas for mobile commerce</p> <p>Compensate for physical and economic losses</p> <p>Rehabilitation of the areas after the works</p> <p>Contributing to the development of a regional land use plan to optimize the routes in light of ongoing projects in the region and development needs</p>	<p>NA</p>
<p>Impact on community assets</p>	<p>Coordinate the relocation of power poles with SEEG</p> <p>Relocation of infrastructure</p>	<p>NA</p>
<p>Impact on property Impact on cultural and archaeological heritage</p>	<p>Preventive archaeology during the construction phase</p> <p>Implementation of a procedure for fortuitous discovery</p>	<p>NA</p>
<p>Impacts related to the implementation of tolls plaza</p>	<p>Consulting local authorities and communities to identify the optimal location</p>	<p>NA</p>
<p>Impact on access to services and roads adjacent to the road</p>	<p>Design and implement a Traffic Interruption Plan</p>	<p>Establish crosswalks near community facilities (schools, health centers, businesses) to allow people to cross sections of the road</p>

	<p>Inform and consult with stakeholders about the project and developments</p> <p>Provide measures to maintain traffic flow</p> <p>Provide space for trade areas and parking for motorists to access roadside facilities</p> <p>Draft a plan for the relocation of electrical, water supply and fiber optic networks</p>	
Limited access to electricity and water		NA
Pressure on basic services	<p>Provide for a commissary/supermarket to be set up in the base camp in order to avoid pressure on the surrounding businesses</p> <p>Provide basic social services within the base camp, including a health center.</p> <p>Design and implement an occupational health and safety plan</p>	NA
<p>Degradation of workers' health</p> <p>Degradation of workers' safety</p> <p>Degradation of the health conditions of the populations</p> <p>Degradation of the safety of the local population</p>	<p>Implement a plan to prevent and control the spread of Covid-19</p> <p>In the event of an emergency, and to the extent possible, allow local populations to access the health center located in the base camp</p> <p>Implement an access management and security plan for the site facilities</p> <p>Implementing measures related to noise and dust</p> <p>Implement awareness campaigns for workers and local populations on sexual health</p>	<p>Install speed control systems on the outskirts of cities and towns</p> <p>Design and implement a traffic management and road safety plan</p>
Degradation of safety conditions for road users	<p>Design and implement a health and safety plan for the communities</p> <p>Inform stakeholders (especially road users) and provide signage</p>	NA
<p>Disruption of social order</p> <p>Promotion of employment, local entrepreneurship and economic activities</p>	<p>Promote local businesses and local employment as much as possible in the recruitment policy and propose job quotas for local populations</p> <p>Promote the employment of vulnerable people</p>	NA

<p>Negative impact on shops</p>	<p>Prepare a Livelihood Restoration Plan Design and implement a traffic disruption plan during the work</p>	<p>NA</p>
<p>Increased pressure on land and public services</p>	<p>NA</p>	<p>Actively participate in the development of urban plans in the areas crossed by the road</p>

1. INTRODUCTION

Le Projet de la Transgabonaise, qui doit relier par voie rapide Libreville (Ouest) et Franceville (Sud Est), est le futur axe routier majeur du Gabon, d'une longueur d'environ 828 km, empruntant les routes nationales RN1, RN2, RN3 et RN4. Il prévoit la réhabilitation d'une succession de routes nationales du Gabon pour en faire un axe logistique plus efficace. Conformément aux orientations budgétaires et de calendrier de travaux du projet, la Transgabonaise a été scindée en trois étapes avec la production de trois EIE distinctes pour chaque étape (voir figure ci-après) :

Etape 1 : Libreville – Alembé

Etape 2 : Alembé – Mikouyi (via Lalara, Koumameyong, Booué, Carrefour Leroy)

Etape 3 : Mikouyi – Franceville

La présente section constitue le résumé non-technique de l'Étude d'Impact Environnementale et Sociale (EIES) du projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise pour le tronçon de l'Etape 1a correspondant à la portion de route située entre le Point Kilométrique (PK) 12 et Nsilé au PK 105. Elle présente les éléments essentiels (i) du projet et de sa justification, (ii) de l'état initial du site, (iii) du cadre institutionnel et juridique spécifique aux EIE, (iv) de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux et des mesures à mettre en œuvre et (v), et enfin du plan de gestion environnementale et sociale qui permettra la mise en œuvre de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

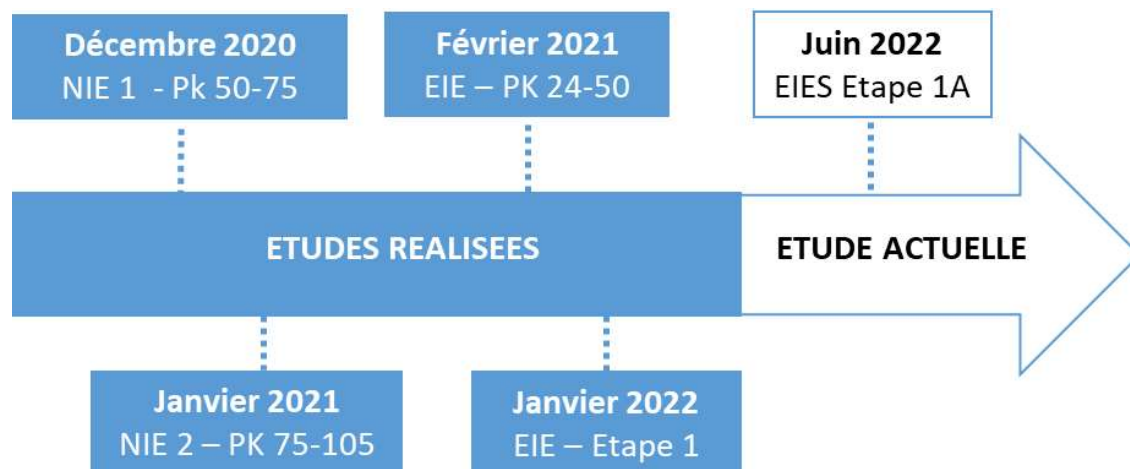
Il est à noter que cette EIE s'inscrit à la suite de trois études environnementales anticipées qui ont été réalisées sur trois portions distinctes de l'Etape 1a, permettant un avancement progressif d'une première phase de travaux :

Une Notice d'Impact sur l'Environnement (NIE 1) sur la portion PK 50 - 75

Une Notice d'Impact sur l'Environnement (NIE 2) sur la portion PK 75 - 105

Une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) sur la portion PK 24-50

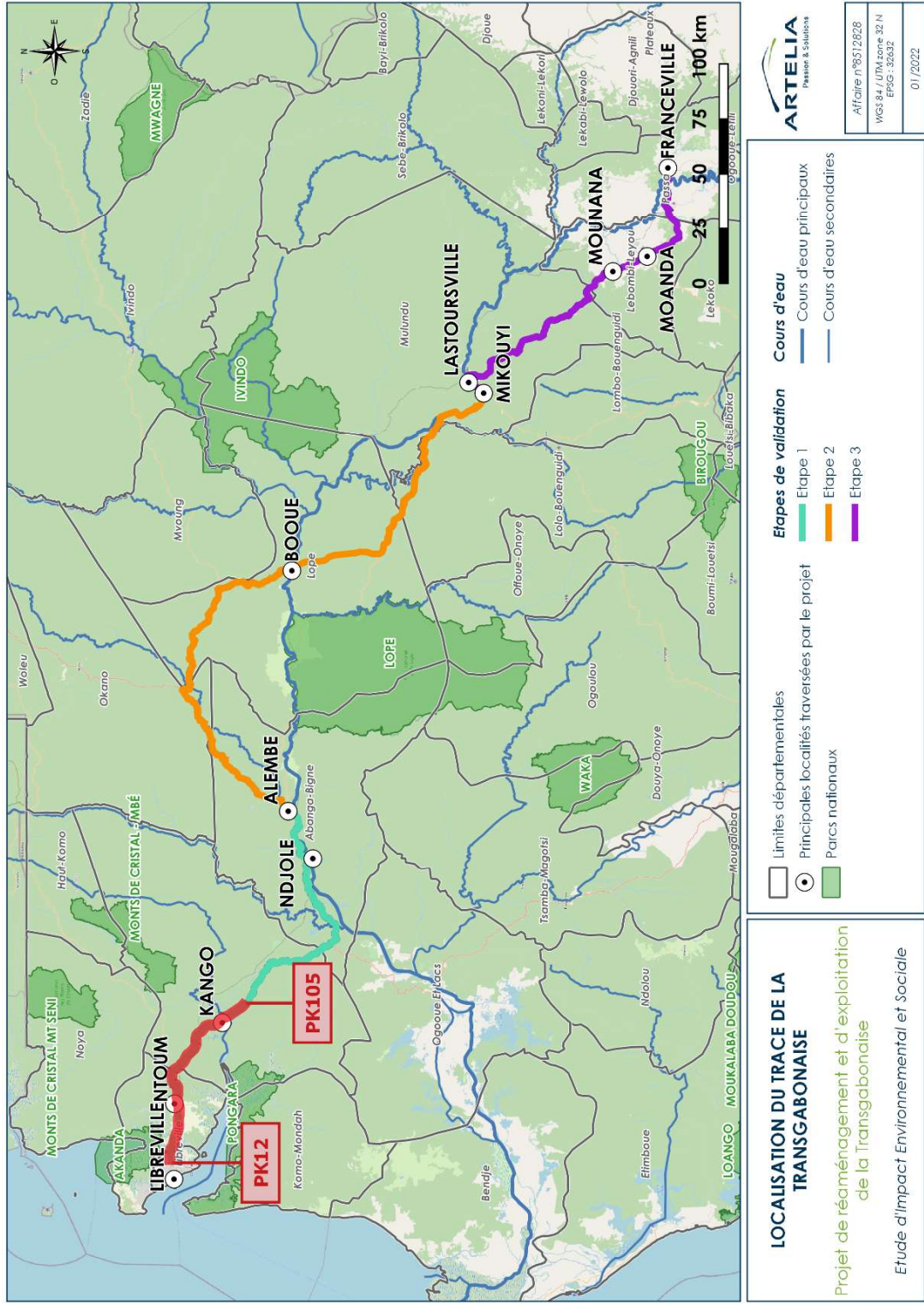
Une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) sur l'étape 1, du PK 12 au pk 260.



Ces différentes études ont obtenu la validation des services de l'Etat Gabonais (voir tableau ci-dessous), permettant la mise en œuvre des travaux par l'entreprise en charge de l'ingénierie-construction (EPC : AFCONS Infrastructure) sur ces portions.

Etudes anticipées	Date de validation	Document / Certificat de validation
NIE 1 Pk 50-75	22 septembre 2020	Récépissé de déclaration
NIE 2 Pk 75-105	14 décembre 2020	Récépissé de déclaration
EIE pk 24-50	20 mai 2021	Certificat de conformité
EIE Etape 1	En cours de validation	

Les éléments présentés dans ces études sont repris dans la présente EIES afin de maintenir une cohérence entre les différents livrables déjà validés par les autorités.



LOCALISATION DU TRACE DE LA TRANSGABONAISE
 Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise
 Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Limites départementales
- Principales localités traversées par le projet
- Parcs nationaux

- Etapes de validation**
- Etape 1
 - Etape 2
 - Etape 3

- Cours d'eau**
- Cours d'eau principaux
 - Cours d'eau secondaires

ARTELIA
 Partenaires & Solutions

Affaire n°8512828
 WGS 84 / UTM zone 32 N
 EPSG : 32632
 01/2022

Figure 1 : Tracé de la Transgabonaise

2. LE PROJET

2.1. CONTEXTE DU PROJET

Le Gouvernement gabonais a sollicité **Meridiam** et **Arise** qui ont constitué le consortium **SAG** (Société Autoroutière du Gabon) pour mettre en œuvre un projet visant le réaménagement et l'exploitation de la route économique dite Transgabonaise, reliant Libreville à Franceville.

Meridiam et Arise ont tous deux une expérience dans la structuration et la livraison de grands projets dans le pays. Le projet sera développé dans le cadre d'un contrat de partenariat de 30 ans, signé le 24 octobre 2019 et modifié par un avenant en date du 24 août 2020, par lequel l'État confie au Partenaire, qui accepte, la conception, le réaménagement, le financement, l'entretien, l'exploitation et la maintenance de la Transgabonaise.

Les termes de référence de l'EIE de l'Etape 1 ont été soumis aux autorités en juillet 2020.

2.2. BUREAUX D'ETUDE EN CHARGE DE L'EIE

La SAG a sélectionné un bureau d'études par le biais d'un appel d'offres international afin de réaliser les études d'Impact Environnementales et Sociales (EIES) du projet et plus particulièrement l'EIES de l'Etape 1A, objet du présent document. Le bureau d'études en charge de l'EIES du projet est le groupement composé d'**ARTELIA** (mandataire) et **BIOTOPE**, associés à leur sous-traitant, le bureau d'étude gabonais **GEOGUIDE**. Cette dernière est enregistrée dans la liste des bureaux d'études agréés pour la réalisation des Etudes d'Impact sur l'Environnement tel que définie par l'Arrêté n°2/PM/MEPNRT du 14 avril 2006, fixant les modalités de délivrance de l'agrément pour la réalisation des Etudes d'Impact sur l'Environnement.

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1. DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX

3.1.1. Principales opérations prévues

Le réaménagement de la portion de route de l'Etape 1a (voir figure ci-après) fait partie intégrante du projet de réaménagement de la Transgabonaise. Une grande partie des déplacements des biens et des personnes dépendent de cet axe routier Libreville-Franceville. Cependant, sur certains tronçons, la route est fortement dégradée, notamment à proximité de Libreville (trous, ornières, ouvrages hydrauliques et sanitaires défectueux, etc.) entravant ainsi fortement la fluidité et la sécurité de la circulation. Le réaménagement de la route vise donc à faciliter le transport des biens et des personnes, à désenclaver les zones rurales et à soutenir les secteurs importants de l'économie gabonaise (agriculture, bois, etc.).

Ce Projet a été conçu en conformité avec la réglementation nationale du secteur routier, complétée par les bonnes pratiques appliquées en France sur les projets routiers et autres ouvrages linéaires.

Sur l'Etape 1a, le Projet consiste donc en :

Des **travaux sur la section courante** avec le réaménagement de la chaussée et des accotements, et, avec des travaux de terrassement et de mise en œuvre de nouveaux matériaux d'ampleur variables selon l'état actuel des couches inférieures et supérieures de la chaussée existante.

La réhabilitation et la mise en sécurité de la 2x2 voies sur le tronçon **Pk 12 Pk 24, avec notamment l'installation d'une glissière béton** au centre des voies ;

Le **doublage des voies sur le tronçon Pk 24-Pk 40.1** ;

La construction de **3 gares de péages et de 2 centres** d'intervention et de maintenance (à Bikélé, Ntoug et Kango) ;

La **construction du siège de la SAG** au niveau du péage de Bikélé ;

La **création de remblais et de déblais** selon la topographie des sites et les réalignements topographiques nécessaires pour améliorer le tracé de la route ;

Les travaux d'entretien ou de **remise en état des ouvrages hydrauliques** existant ou des travaux de remplacement ou d'**installation de nouveaux ouvrages hydrauliques** ;

La **mise en place d'une signalétique et de dispositifs de retenue de sécurité** (croisements, glissières, passages piétons, etc.) ;

Le **réaménagement d'intersections** (mise aux normes de croisements) et la création d'intersections (carrefours giratoires) ;

Le **réaménagement de 4 ponts**.

3.1.2. Création d'emprises

Globalement, le projet consiste à réaménager la route existante, à conserver son emprise actuelle et en particulier à éviter autant que possible tout déplacement involontaire physique et économique. Le niveau de réaménagement de la route dépend de l'état de dégradation des différentes sections de la voie et des projections de trafic effectuées sur la durée du contrat de partenariat.

La création de déblais/remblais et l'implantation des installations temporaires de chantier sont susceptibles de provoquer ponctuellement une **création d'emprises qui sera détaillée ultérieurement par le Constructeur (EPC)**, en charge de la réalisation opérationnelle des travaux.

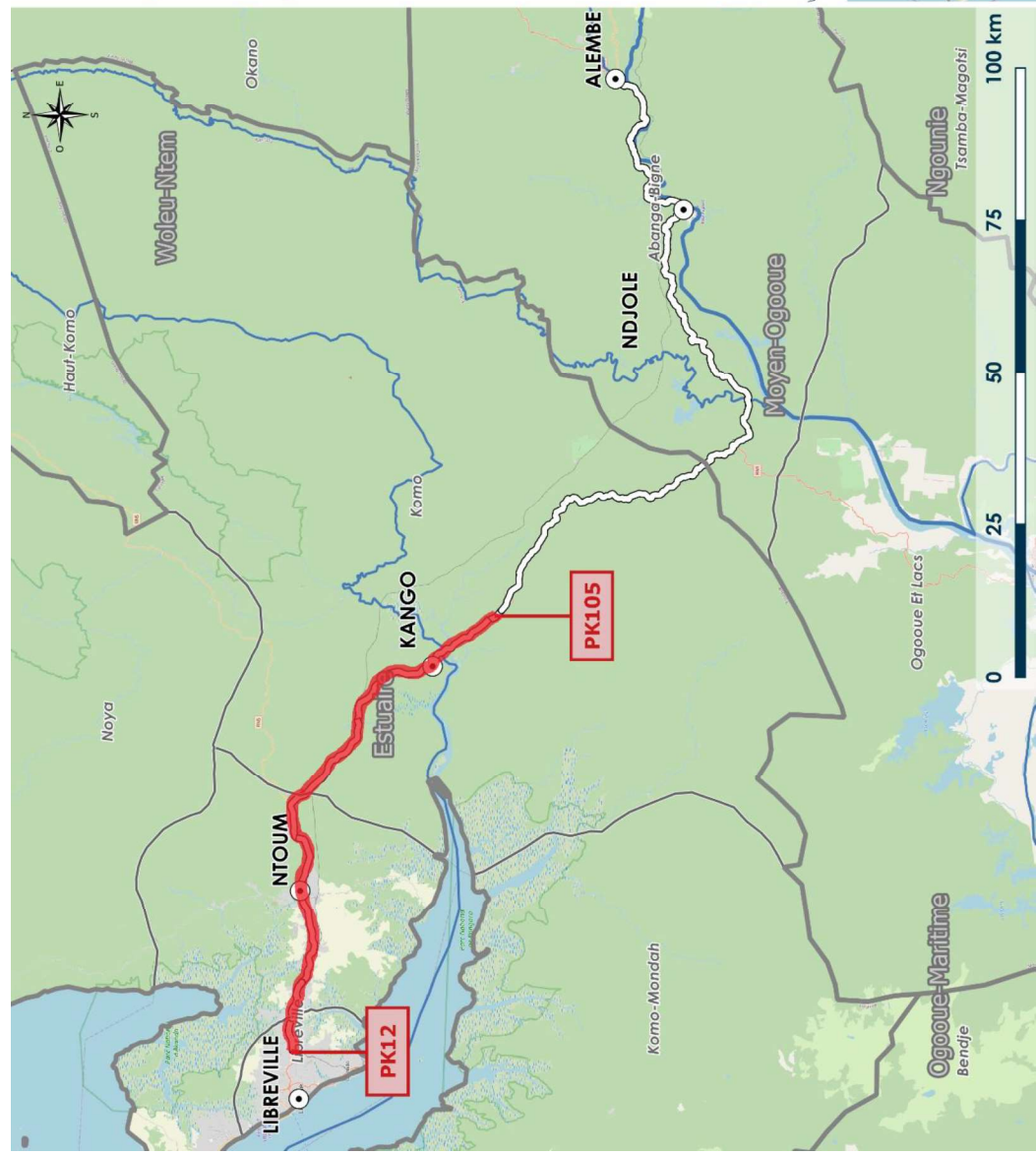
Dans le cas de déviations et d'élargissement de la chaussée (exemple création d'une 2x2 voies), des travaux pourront créer de **nouvelles emprises à l'intérieur du domaine public routier qui s'étend sur 30 mètres de part et d'autre de l'axe de la route (60 m au total)** tel que défini à l'article 6 de l'Ordonnance N°29/70 du 17 avril 1970 portant statut administratif et financier de la voirie nationale : « à défaut de plan d'alignement particulier, le domaine routier est délimité ainsi qu'il suit pour les routes nationales : par deux lignes parallèles situées à 30 m de part et d'autre de l'axe de la route ».

Dans le cas de l'aménagement de gares de péages, les emprises pourront aller au-delà du domaine public de la route.

LOCALISATION DU PROJET

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Villes interceptées
- ▭ Tracé de l'étape 1
- Cours d'eau**
- Cours d'eau principaux
- Cours d'eau secondaires
- Limites administratives**
- ▭ Provinces
- ▭ Départements



SOURCES : OpenStreetMap, SAG, SETC, ARTELIA
WGS 84 UTM zone 32 N - EPAG - 32632
Clé de 01/2022
ARTELIA
Projet SAG

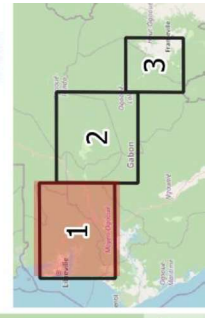


Figure 2 : Localisation du Projet

3.2. RECAPITULATIFS DES TRAVAUX PAR PORTIONS

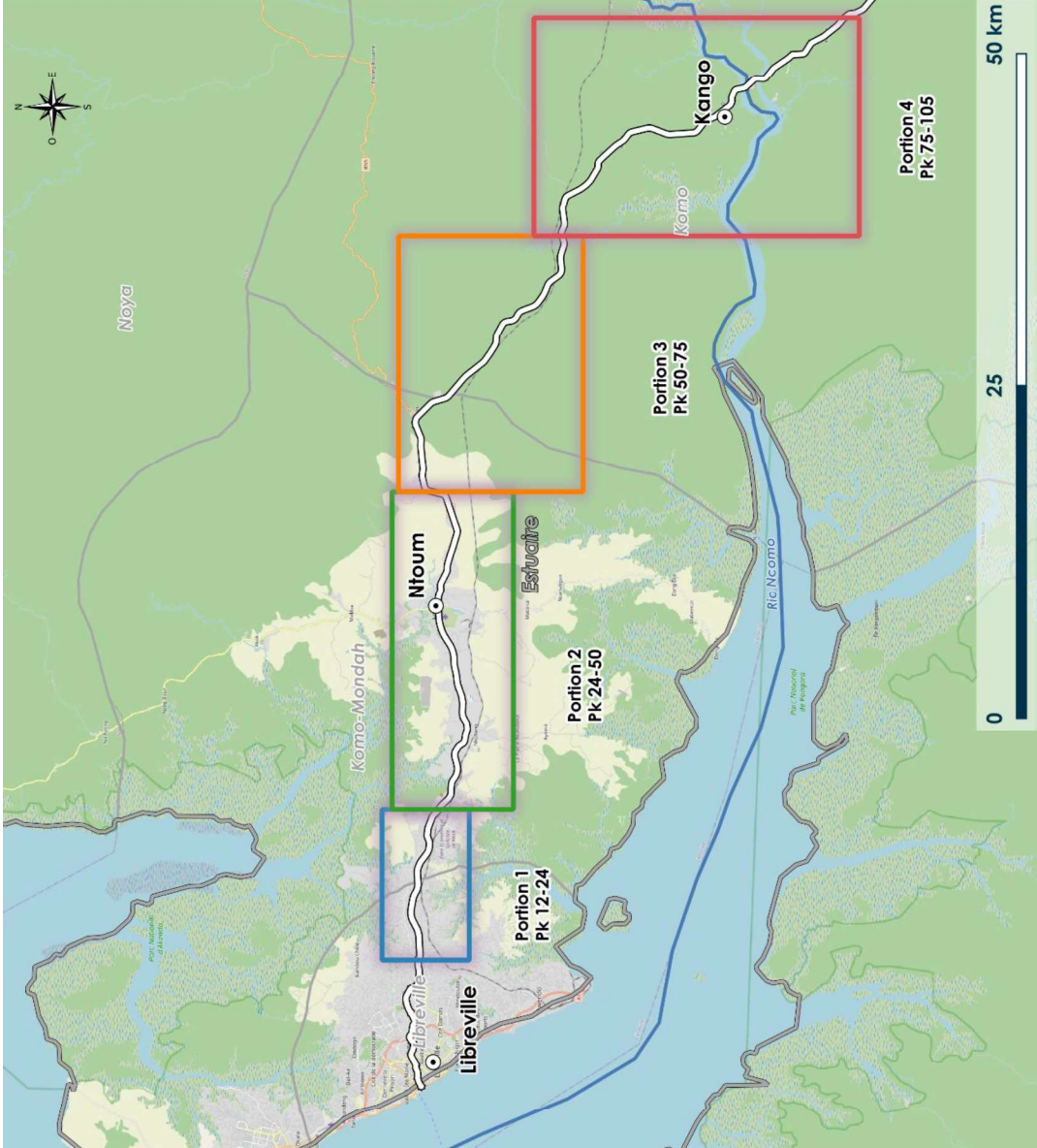
Afin de faciliter la présentation et l'étude des 93 km traités sur l'Etape 1a, un découpage du tracé en 4 portions a été effectué. Ce découpage s'appuie sur différents critères : la densité de population, les travaux notables prévus, les études déjà réalisées, et enfin les villes traversées.

Les 4 portions retenues sont représentées dans la figure qui suit :

LOCALISATION DES PORTIONS

Projet de réaménagement et d'exploitation
de la Transgabonaise - Etape 1a
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

-  Villes interceptées
-  Tracé de l'étape 1
-  Portions Etape 1a
- Cours d'eau**
-  Cours d'eau principaux
-  Cours d'eau secondaires
- Limites administratives**
-  Provinces
-  Départements



Sources: OpenStreetMap, SAG, SETEC, ARTELIA
WGS84 UTM zone 32 N - EPSG : 32632
Crée le 05/2022
ARTELIA
ARTELIA

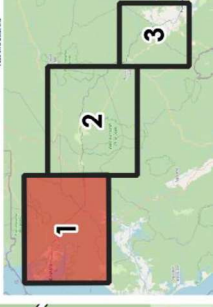


Figure 3 : Découpage en portion de l'Etape 1a

Les travaux prévus ont été regroupés en sept (7) typologies qui s'appuient sur deux critères :

1. **Les opérations prévues** : Les travaux indiqués par le bureau d'étude SETEC (en charge des études techniques) dans les études d'avant-projet permettent de distinguer cinq types d'opérations différentes ; trois correspondant aux travaux sur la chaussée (section courante et croisements) (A, B, C) et deux concernant les ouvrages ou autres aménagements définitifs (D, E) :
 - Catégorie A : La chaussée est conservée en état, seuls quelques aménagements légers sont prévus (reprise de la signalisation, remise à neuf des peintures routières...).
 - Catégorie B : Les travaux de renforcement de la chaussée existante, impliquant des travaux de réfection avec des terrassements de faibles ampleurs.
 - Catégorie C : Les travaux de reconstruction ou construction de la route, impliquant des terrassements et déblais/remblais d'envergures variables.
 - Catégorie D : Les travaux de réhabilitation sur les ouvrages existants (ponts, ouvrages hydrauliques...)
 - Catégorie E : Les travaux de construction de gares de péages et installations annexes.
2. **Les emprises concernées** : Certaines opérations de travaux nécessitent la création de nouvelles emprises, afin de renforcer la structure existante ou de viabiliser l'ensemble de la route. On distingue trois niveaux d'emprises, permettant d'identifier l'ampleur des environs impactés :
 - Niveau I : Les travaux et aménagements prévus restent dans l'emprise de la route actuelle.
 - Niveau II : Les travaux nécessitent un élargissement des emprises de la route actuelle, dans une limite de 30m de l'axe central (les nouvelles emprises restent dans le domaine public routier national).
 - Niveau III : Les travaux nécessitent un élargissement des emprises actuelles entraînant la création de nouvelles emprises au-delà du domaine public routier national.

Enfin, en recoupant ces deux critères avec les travaux prévus, on obtient les sept typologies de travaux suivantes: AI, BI, CI, CII, DI, DII, EIII (voir tableau ci-après).

CATEGORISATION DES TRAVAUX		Emprises concernées		
		I	II	III
Opérations prévues		Pas de modification des emprises existante	Modification des emprises de la route dans le domaine public routier national (< 30m de axe)	Création de nouvelles emprises au-delà du domaine public routier national
CHAUSSEE	A	Chaussée existante conservée en état, Petits aménagements divers	AI	
	B	Travaux de renforcement de la chaussée existante	BI	
	C	Travaux de reconstruction ou construction de la route	CI	CII
OUVRAGES	D	Construction d'Ouvrages Hydrauliques (OH) Réhabilitation d'ouvrages existants – Ponts (OA) et OH	DI	DII
	E	Construction de gare de péage et installations annexes		EIII

Finalement, le schéma suivant présente une synthèse de la répartition des principaux travaux par portion et par typologies.

Les éléments décrits sont non exhaustifs, et s'appuient sur les documents du bureau d'étude SETEC.

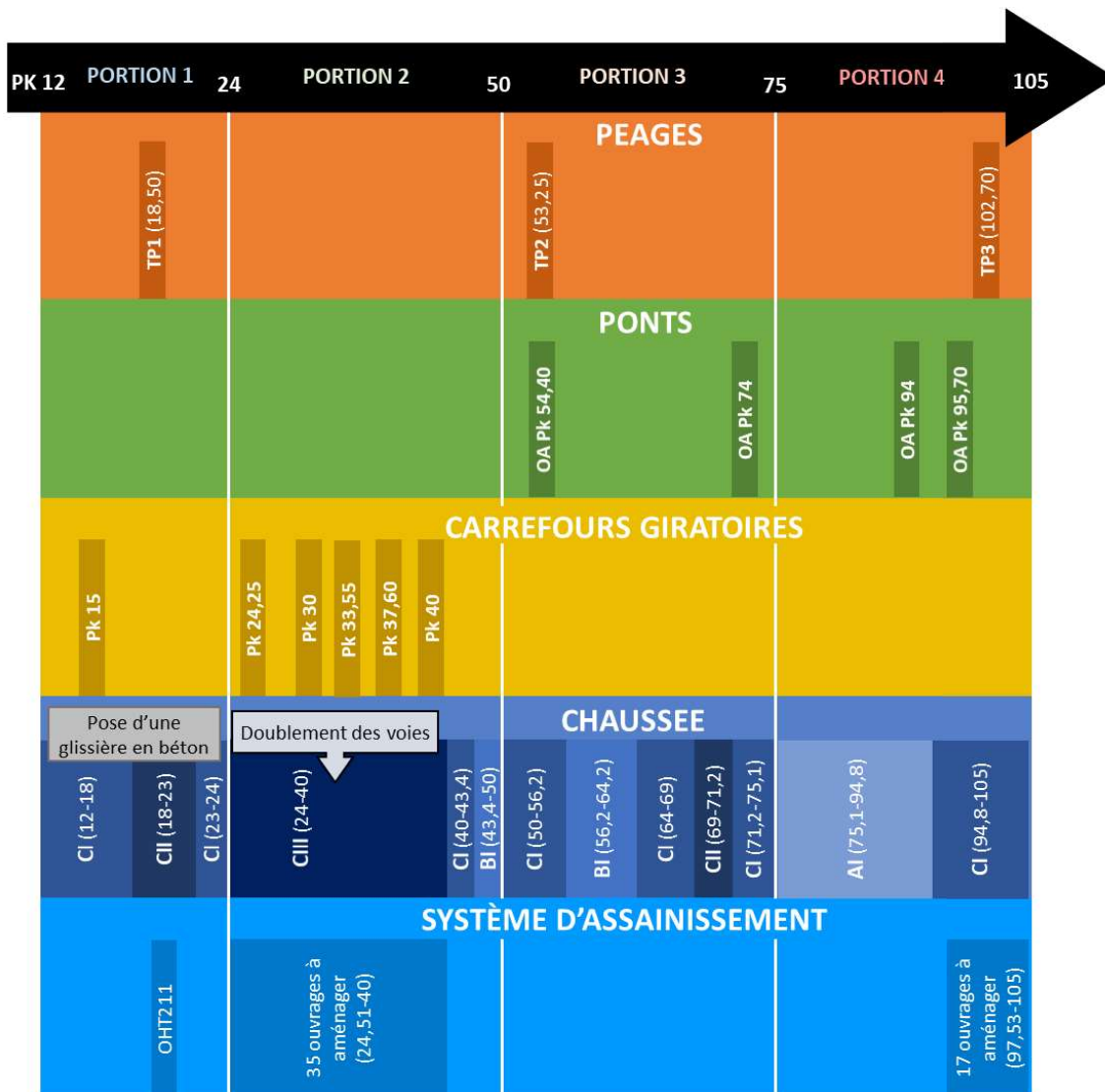


Figure 4 Schéma récapitulatif des principaux travaux sur l'Etape 1a

3.3. AMENAGEMENTS COMPLEMENTAIRES LIES AU CHANTIER

Les travaux précités impliqueront la création de divers aménagements complémentaires :

Bases logistiques et secondaires en phase chantier

Aires de stationnement pour les engins de chantier et zones de stockage

Centrales à enrobés ou à béton

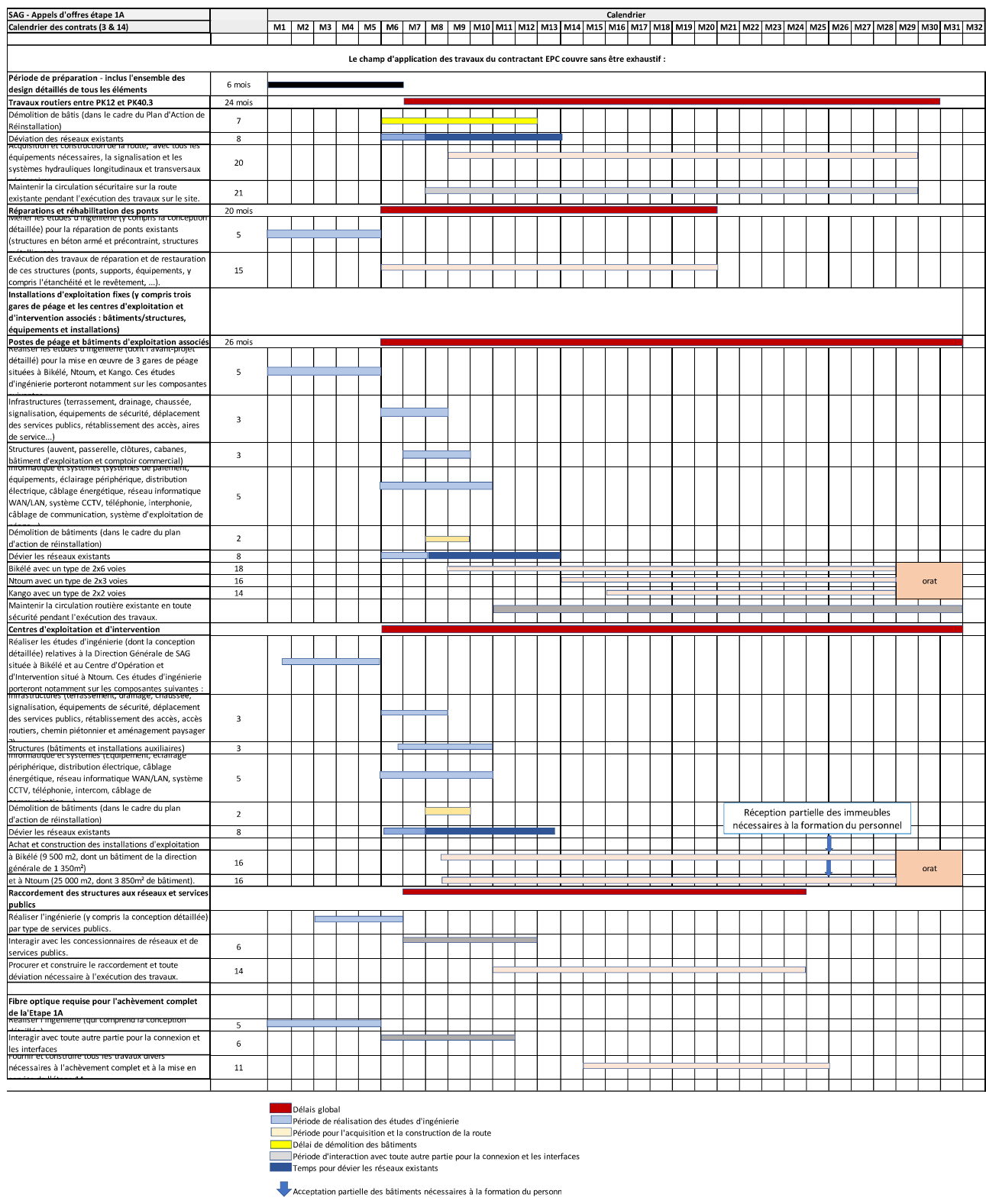
Carrières d'approvisionnement

Déviations temporaires créées en vue de maintenir la circulation lors du remplacement des ouvrages hydrauliques transversaux ou de tout autres travaux susceptibles de bloquer la circulation

L'installation temporaire d'une base vie et logistique située au PK 50 ainsi que l'implantation d'aires de stationnement et de gardiennage pour les travaux attribués à la société AFCONS du PK 24 au PK 105 ont déjà été traitées dans le cadre des études anticipées. La base logistique a notamment fait l'objet d'une notice d'impact sur l'environnement développée séparément par la société de construction AFCONS Infrastructure exploitante de la base. Cette NIE, réalisée par le cabinet LabMax, a été remise par AFCONS Infrastructure à la République Gabonaise qui après validation a délivré un récépissé de déclaration en date du 23 décembre 2020.

Pour la dernière portion de route, PK 12 à PK 24, ainsi que pour les péages, la société de construction qui sera retenue pour les travaux proposera une organisation pour couvrir la zone concernée avec création ou non d'une nouvelle base ou exploitation d'une base existante dans le cadre des contrats d'EPC soumis à des appels d'offre.

3.4. PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX



3.5. ESTIMATION DES EMISSIONS DE GES

3.5.1. Méthodologie

Il est usuel, suivant la méthode mise au point par le Greenhouse Gas Protocol de décomposer les émissions de gaz à effet de serre en 3 groupes :

1. Scope 1 : Emissions directes sous le contrôle de l'organisation, notamment émissions liées à la combustion de combustibles fossiles et émanations diverses ;
2. Scope 2 : Emissions engendrées indirectement au travers de prestations de service, tel que l'utilisation de l'électricité du réseau. A défaut d'informations sur la consommation électrique des équipements et des installations (bases vies, centrale à béton , etc.), ce scope ne pourra pas être chiffré à ce stade de l'étude;
3. Scope 3 : Toutes les autres émissions indirectes, notamment à travers l'utilisation de matériaux.

L'intérêt de cette décomposition est de faciliter la consolidation de statistiques nationales en additionnant toutes les émissions de Scope 1, sans risque de compter des doublons. Par contre, pour prendre une décision concernant une opération de réfection routière, c'est bien l'ensemble des émissions, y compris les Scope 2 et Scope 3 qui est intéressante. La précision du calcul des émissions est définie par la précision des données d'entrée, qui varient en exactitude jusqu'à la fin du chantier, les estimations sont donc représentatives d'ordre de grandeur.

En l'absence de données de référence pour les émissions de gaz à effet de serre pour le Gabon, les données de référence choisies ont été tirées de la Base Carbone[®] de l'ADEME v19.0. Ces valeurs sont construites selon une approche 'cycle de vie' et prennent en compte tous les intrants associés

3.5.2. Bilan des émissions de GES

Le tableau suivant résume la situation du projet par rapport aux émissions de gaz à effet de serre.

Le total des émissions engendrées est de **77 677 tonnes CO_{2eq}**. Le scope 1 (combustion directe) correspond à 53% des émissions, ce qui est cohérent avec ce type de projet.

A terme, on peut estimer qu'en moins de huit ans les émissions liées à la mise en œuvre du projet seront amorties grâce à l'amélioration de la route : consommation moindre de carburants, moins de vieillissement prématuré des véhicules, meilleures opportunités pour utiliser des véhicules routiers normaux au lieu de véhicules tout-terrain...

Ces bénéfices en termes d'émissions risquent d'être annulés rapidement (en quatre ans) par l'augmentation du trafic induit.

Il ne faudrait pas que la gouvernance du projet incite le trafic induit (ou déjà existant) à utiliser la route au détriment du rail lorsque cela est une option réaliste. Une vision holistique des transports en termes macro-économiques et environnementaux sur cet axe s'impose, plutôt qu'une optimisation des revenus du péage.

Un poste important dans la réalisation du projet est l'approvisionnement en bitume (23% des émissions, calculs réalisés en l'absence de recyclage des enrobés). Il est donc important de veiller au bon recyclage des enrobés existants lorsque cela est possible, ou ad minima veiller à ce qu'ils restent disponibles pour une réutilisation ultérieure sur des axes secondaires.

Tableau 1 : Emissions de gaz à effet de serre liées au projet

	Emissions (t CO2eq)		
	Total	Scope 1	Scope 3
Changement d'affectation des sols			
Conversion forêt / zones végétalisées en surface imperméabilisée	2 320		2 320
Chantier			
Gazole	51 037	40 411	10 626
Bitume	17 455		17 455
Béton	1 015		1 015
Acier (hors béton)	2 465		2 465
Amortissement matériel	1 964		1 964
Hébergement expatriés	490		490
Vols expatriés	157		157
Total chantier	74 583	40 411	34 172
Total général	76 903	40 411	36 492
Exploitation			
Economie annuelle sur le carburant et l'usure des véhicules			-10 466
Trafic induit – augmentation annuelle			2 057
Trafic induit – excédent annuel transport routier marchandise par rapport au rail au bout de 15 ans			7 445

4. ANALYSE DES ALTERNATIVES

4.1. ALTERNATIVE « ZERO PROJET »

L'alternative « zéro projet » correspond à la situation de référence sans réalisation du projet. Le milieu évoluerait alors sous la seule influence de son mode de gestion habituel. En l'absence du projet, les villes et villages bordant la route et les écosystèmes ne seraient pas affectés par les travaux de construction et de rénovation de la route.

L'état actuel de la route étant dégradé et certains tronçons étant non bitumés, l'option sans projet ferait perdurer l'émission de poussières entraînant une dégradation de la qualité de l'air et par conséquent de la santé publique. Les phénomènes d'érosion des sols se poursuivraient par lessivage pouvant impliquer à certains endroits un effondrement des talus et une fracture de la route. De plus, le non-réaménagement de la route entraînerait la poursuite de la dégradation actuelle et rendrait les trajets de personnes et de marchandises plus difficiles, plus longs et plus dangereux au cours du temps.

4.2. AUTRES ALTERNATIVES ENVISAGEES

En plus de l'alternative « Zéro projet », d'autres alternatives ont également été étudiées :

- Alternative liée au doublement des voies : A la signature du contrat de partenariat, il était prévu de réaménager la voie dans son emprise existante. A la suite des premiers résultats issus des études de trafic et à une décision de l'Etat gabonais, le projet a été modifié par avenant pour tenir compte d'un doublement des voies entre les Pk 24 et PK 40.2 afin de fluidifier le trafic dans cette zone et de faciliter les déplacements entre Libreville et Ntoum. Ce doublement aura des impacts significatifs, principalement sociaux, compte tenu de la densité de population observée aux abords de la route. Pour cela, le tracé des voies a été optimisé pour limiter les impacts sur les constructions et autres biens (commerces, habitations, parcelles cultivées). Après le PK 40.2 et jusqu'au PK 50.1, le réaménagement est prévu de s'inscrire dans l'emprise existante de la RN1.

Alternatives liées à la conception du projet : Certains éléments du projet ont également été adaptés en vue de limiter les impacts sociaux :

- Une grande partie des pistes existantes adjacentes à la route principale seront utilisées pour desservir les habitations. Les points de raccordement à la RN1 à créer tenteront de contourner au mieux les biens des riverains ;
 - Dans la mesure du possible, l'EPC (entreprise d'ingénierie-construction) utilisera les surlargeurs de la plateforme routière existante et mettra en place une circulation alternée pendant les travaux afin d'éviter la création de déviations qui auraient également des impacts sociétaux ;
 - Le tracé des voies et de leur raccordement ont été adaptés à certains endroits pour conserver les emplacements actuels des poteaux électriques.
 - Alternatives liées aux emplacements des péages : Plusieurs emplacements ont été étudiés dans le cadre de l'implantation des péages, en fonction de contraintes techniques, financières, environnementales et sociales. Les emplacements retenus permettent d'assurer la viabilisation du projet.
- Alternatives de la conception de la chaussée et du choix des matériaux : L'EPC (entreprise d'ingénierie-construction) sera encouragée par le promoteur à utiliser des matériaux locaux plutôt que d'en importer de l'étranger. De plus, l'EPC devra favoriser des processus de fabrication minimisant les émissions de gaz à effet de serre (GES).

5. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

5.1. ZONE D'ETUDE

Les travaux de l'Etape 1a se situent principalement à l'intérieur du domaine public de la route, à savoir 30 m et de part et d'autre de l'axe de la route existante à l'exception des gares de péages dont les emprises sortent de plusieurs mètres du domaine public de la route. Les impacts directs du projet sur l'environnement associés à l'emprise du projet se limitent à quelques dizaines de mètres de l'axe central de la route. Des impacts indirects sur le milieu naturel ou sur le milieu humain du fait des changements sur le milieu physique et des voies de transferts de polluants et du fait des transformations socio-économiques associées au développement du trafic routier comme par l'exemple l'afflux de populations de résidents dans certaines zones, créent une zone d'influence du projet correspondant à un fuseau d'étude de 4 km de part et d'autre de l'axe de la route pour le milieu humain et un fuseau d'étude de 5km de part et d'autre de la route pour le milieu naturel. Ainsi la zone d'étude correspondante pour une distance d'environ 93 km occupe une surface de 372 km² pour le milieu humain et 465 km² pour le milieu naturel.

5.2. MILIEU PHYSIQUE

La sensibilité du milieu physique est évaluée sur la base d'un avis prenant en compte les conséquences sur les milieux naturel et humain que pourrait avoir une modification d'une composante du milieu physique considérée et sur la résilience même de cette composante à un projet, sans entrer dans le détail de l'analyse des impacts. En effet, les conséquences du projet sur le milieu physique sont pertinentes si elles sont mises en perspective avec leurs impacts sur les milieux naturel et humain. Par exemple, une modification du pH de l'eau n'a que peu d'importance si celle-ci n'a pas d'impact sur la vie aquatique, les usages de l'eau et la santé.

5.2.1. Climat

Le climat est de type équatorial, chaud et humide. Les températures varient peu au long de l'année : Les températures moyennes sont comprises entre 21 °C au Sud-Ouest du pays et 27 °C sur la côte et à l'intérieur du pays.

Globalement, les **précipitations** dans le pays vont de 1 500 à 2 000 millimètres par an, pouvant dépasser localement les 3 000 mm près de Libreville. Les températures sont peu variables au cours de l'année. La période la plus chaude s'étend de janvier à mai avec des températures allant jusqu'à 30°C, tandis qu'entre juin et septembre les températures descendent à 25°C.

Alternance des saisons de pluies et sèches

Petite saison sèche	Grande saison des pluies	Grande saison sèche	Petite saison des pluies
<i>Décembre - janvier</i>	<i>Février - mai</i>	<i>Mai - septembre</i>	<i>Septembre - décembre</i>

Le climat est un élément extrêmement sensible, objet de nombreuses conventions internationales qui s'inscrivent dans la perspective du changement climatique. Du climat dépendent de nombreuses composantes des milieux physique, biologique et humain car il constitue l'une des bases des facteurs abiotiques de tout écosystème. **Le climat constitue donc une composante très sensible du milieu physique.**

5.2.2. Topographie, géologie, pédologie, sismicité

Ces composantes du milieu physique présentent généralement une **sensibilité de niveau moyen à faible à nul**. Il est peu probable que leurs caractéristiques changent et leurs changements affecteraient peu des récepteurs humains ou naturels. L'ensemble du projet traverse la formation géologique du bassin rocheux du supergroupe Francevillien.

L'intégralité de la zone d'étude du projet se situe dans cette zone de plaine côtière à des altitudes entre 0 et 150 mètres. L'altimétrie de la route est assez homogène sur l'ensemble du linéaire du tracé, ce qui n'accroît pas la sensibilité des sols à l'érosion hydrique.

Le contexte géologique est homogène sur une grande partie du tracé entre Ntoum et Kafélé correspondant aux formations géologiques de l'ère Archéen. Le projet traverse les plaines alluviales des formations géologiques du Cénozoïque/Mésozoïque entre Libreville et Ntoum.

Sur l'ensemble du tronçon, le contexte pédologique est caractérisé par des sols ferrallitiques. Ces sols rouges, très riches en oxydes de fer et en oxydes d'alumine, sont caractéristiques des couverts forestiers et des climats tropicaux ou équatoriaux.

5.2.3. Qualité des sols

Méthodologie

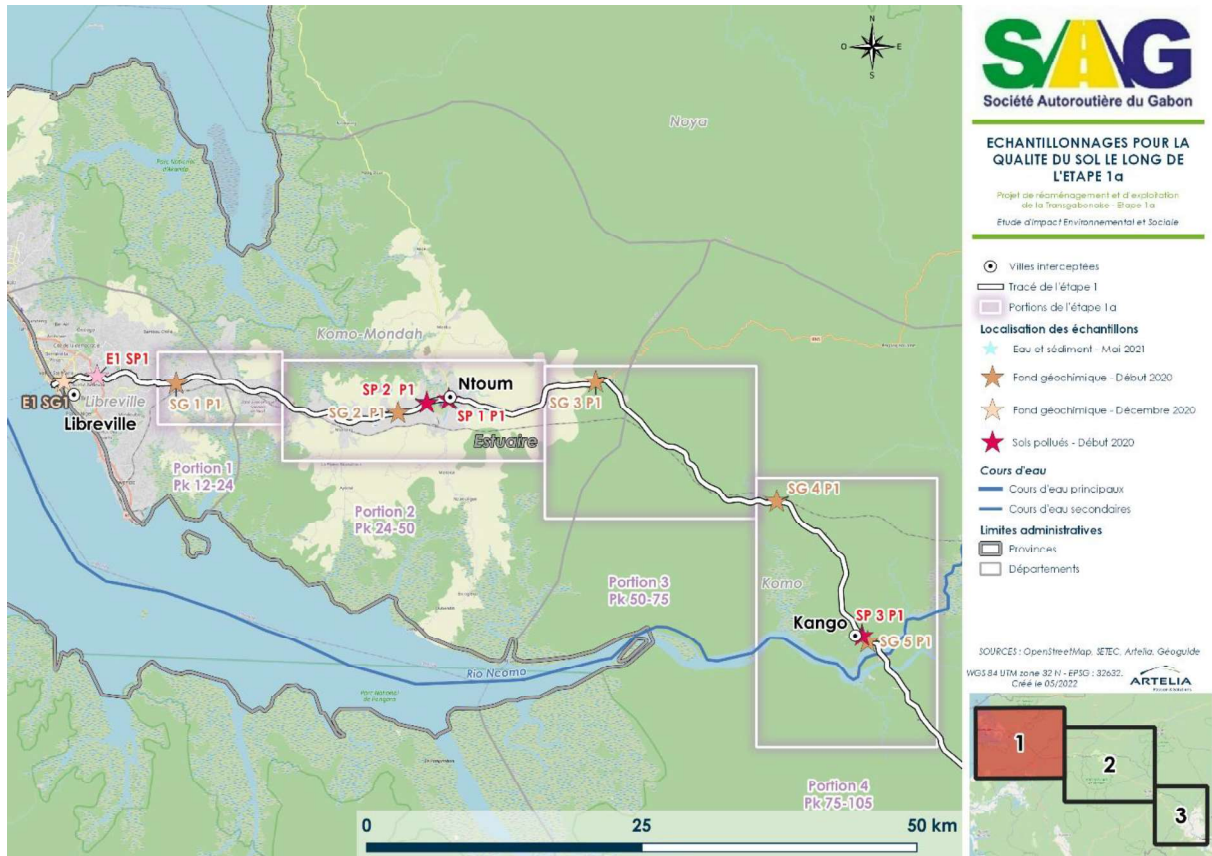
La qualité des sols a été caractérisée par un programme de prélèvements de sols répartis sur l'ensemble du tracé de l'étape 1a (voir carte ci-dessous)¹.

Les protocoles d'échantillonnage sont établis en accord avec la série de normes ISO 18400-100 et 200 relatives à l'échantillonnage du sol.

Deux types de prélèvements et d'analyses ont été effectués :

- Des prélèvements de sols permettant de caractériser le **fond géochimique** naturel en bord de route dénommés « **SG** : prélèvements de sol de fond géochimique ». Le choix des zones de prélèvements pour ces échantillons SG a été établi à intervalles réguliers en répartissant les points de prélèvement sur l'ensemble de la longueur de la route ;
- Des prélèvements **d'échantillons à proximité de sources potentielles de pollutions** (garages automobiles, points de ventes d'huiles et de carburants, décharges, etc.), dénommés « **SP** : prélèvements de sols pollués ». Le choix des zones de prélèvements pour ces échantillons SP a été déterminé sur le terrain en fonction du constat contextuel, visuel et olfactif de présence de pollution (surtout hydrocarbures).

¹ Lorsque l'échantillonnage a été réalisé, l'étude portait alors du Pk0 au pK260. La modification du périmètre du projet (débutant maintenant au Pk12) a eu lieu après le lancement des analyses. En définitive, ce programme couvre toutes les portions du périmètre de l'étape 1, à l'exception du point E1 SP1, qui a été prélevé au niveau du Pk 6 dans la zone fortement urbanisée de Libreville, mais qui est représentatif de la portion 1 dans un contexte urbain comparable.



Les prélèvements ainsi que les analyses ont été effectués par le bureau d'étude gabonais GEO-GUIDE durant les mois de février 2020 et mai 2021 (pour la saison humide) et durant mois de novembre et décembre 2020 (pour la saison sèche).

Analyse et interprétation des résultats

L'analyse des résultats a été réalisée en utilisant les valeurs d'intervention néerlandaises « Dutch Standards Values ». Ces valeurs seuils ont été publiées en 2009 par le ministère hollandais (« Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment »). Les seuils d'intervention représentent un niveau de concentration d'un composé au-dessus duquel une intervention est potentiellement nécessaire en raison des risques encourus vis-à-vis des récepteurs vulnérables à des polluants par voies de transfert. En cas de risque avéré sur des récepteurs, les mesures correctives peuvent consister en une dépollution, un suivi de l'évolution de la pollution dans le temps etc. Ces valeurs sont basées sur des notions de risques sanitaires et environnementaux et non sur des valeurs de niveaux naturellement présents dans le sol. Les valeurs cibles sont les valeurs guide d'aide à la décision.

- De manière générale, l'analyse du fond géochimique tout au long de la route montre l'absence de pollution anthropique nécessitant une intervention concernant les paramètres analysés (métaux et hydrocarbures). Seul l'échantillon SG1 P2 présente des contaminations importantes en Cuivre, Chrome, Zinc et Plomb. Cette absence de pollution généralisée est confirmée par le fait que les médianes sont toutes fortement en dessous des valeurs cibles. Même si l'ensemble des valeurs restent homogènes, les écarts-types sont tout de même relativement élevés concernant le Chrome, le Plomb et le Zinc, ceci étant dû aux quelques échantillons potentiellement contaminés (en particulier SG1 P2).

Concernant l'échantillon SG2 P1 prélevé sur le tronçon Pk24-Pk50.1, il ne présente pas de pollution. Les valeurs observées pour cet échantillon sont toutes proches ou inférieures à la médiane de tous les échantillons, excepté pour le Chrome, Zinc et Nickel où elles sont légèrement supérieures à la médiane mais restent tout de même largement sous la valeur cible néerlandaise. Les pollutions chroniques d'origine routière dans les abords immédiats ne sont globalement pas détectées dans les mesures de fond géologique avec des valeurs en hydrocarbures inférieures aux limites de détection et des niveaux métalliques qui restent stables.

- **Les analyses de sols visiblement pollués** montrent, comme attendu, de forts taux de contamination, notamment aux hydrocarbures, dans tous les échantillons. On peut voir que les médianes concernant les 4 métaux (Cuivre, Chrome, Zinc et Plomb) se situent au-dessus des valeurs cibles néerlandaises. La médiane concernant les valeurs en Hydrocarbures totaux est quant à elle au-dessus de la valeur d'intervention. Les écarts-types sont ici tous significativement inférieurs aux médianes ce qui relève une relative homogénéité des résultats.

Concernant les échantillons SP1 P2 et SP2 P2 prélevés sur le tronçon Pk24-Pk50.1, les valeurs observées sont toutes proches ou inférieures à la médiane de tous les échantillons.

Pour conclure, les pollutions chroniques d'origine routière dans les abords immédiats de la route ne sont pas détectées dans la mesure de fond géochimique effectuée sur le tronçon Pk24-Pk50.1, notamment avec des valeurs en hydrocarbures inférieures aux limites de détection. D'autre part on peut voir grâce aux échantillons de sols pollués que, sur ce tronçon, les abords de la route peuvent présenter des pollutions importantes, mais limitées en surface. Ces pollutions ne sont pas directement liées à la circulation, mais plutôt à des activités spécifiques (garages automobiles, ventes d'hydrocarbures et d'huiles, etc.). Le fort taux en hydrocarbures totaux indique un risque potentiellement élevé pour des récepteurs (principalement cours d'eau). Le niveau de risque serait confirmé par une étude détaillée de la vulnérabilité et de la sensibilité des récepteurs qui dépendent entre autres des voies de transferts des polluants et des caractéristiques du milieu physique. Ce premier niveau d'information signifie qu'il convient d'éviter d'aggraver le niveau de contamination actuel de la zone prélevée par des sources de contamination aux Hydrocarbures supplémentaires issues du projet.

Appréciation des enjeux sur la thématique qualité des sols :

Sur les portions 1 et 2 (PK 12 à 50), les sols ne présentent pas de pollution particulière. Une contamination ponctuelle des sols par les hydrocarbures issus des garages de réparation des voitures et des stations-service a été observée. L'enjeu de préservation de la qualité des sols au niveau de cette zone du tracé est, par conséquent, faible du fait de l'absence de l'usage agricole et des eaux de surface proches de la route dans cette zone du tracé.

Sur les portions 3 et 4 (PK 50 à 105), les sols ne présentent pas de pollution particulière. Par ailleurs les sols contaminés sont des sources potentielles de contamination des eaux de surface à usage domestique au niveau des habitations dispersées le long de la route. L'enjeu de préservation de la qualité des sols au niveau de cette zone du tracé est, par conséquent, fort.

5.2.4. Hydrogéologie

La zone du projet se trouve principalement sur un aquifère sédimentaire Intergranulaire/Fracturé possédant une productivité faible.

La sensibilité de l'hydrogéologie sur l'ensemble du tracé est variable au regard des usages des eaux souterraines. Sur le Grand Libreville (incluant les communes de Libreville, Akanda, Owendo et Ntoun) et les communes du tracé bénéficiant d'un réseau d'adduction d'eau potable, la sensibilité est jugée plutôt faible. Dans les zones faiblement urbanisées entre les villes non raccordées à des réseaux d'adduction d'eau, des puits et des forages sont exploités et de ce fait les eaux souterraines présentent une sensibilité moyenne à forte.

5.2.5. Hydrologie

La zone d'étude du projet se situe dans un réseau hydrographique dense comportant des cours d'eau, ruisseaux ainsi que des zones humides.

Le tracé de la route passe à proximité d'un cours d'eau majeur, la rivière Komo au Nord-Ouest. De nombreux petits ruisseaux sont également traversés par la route.

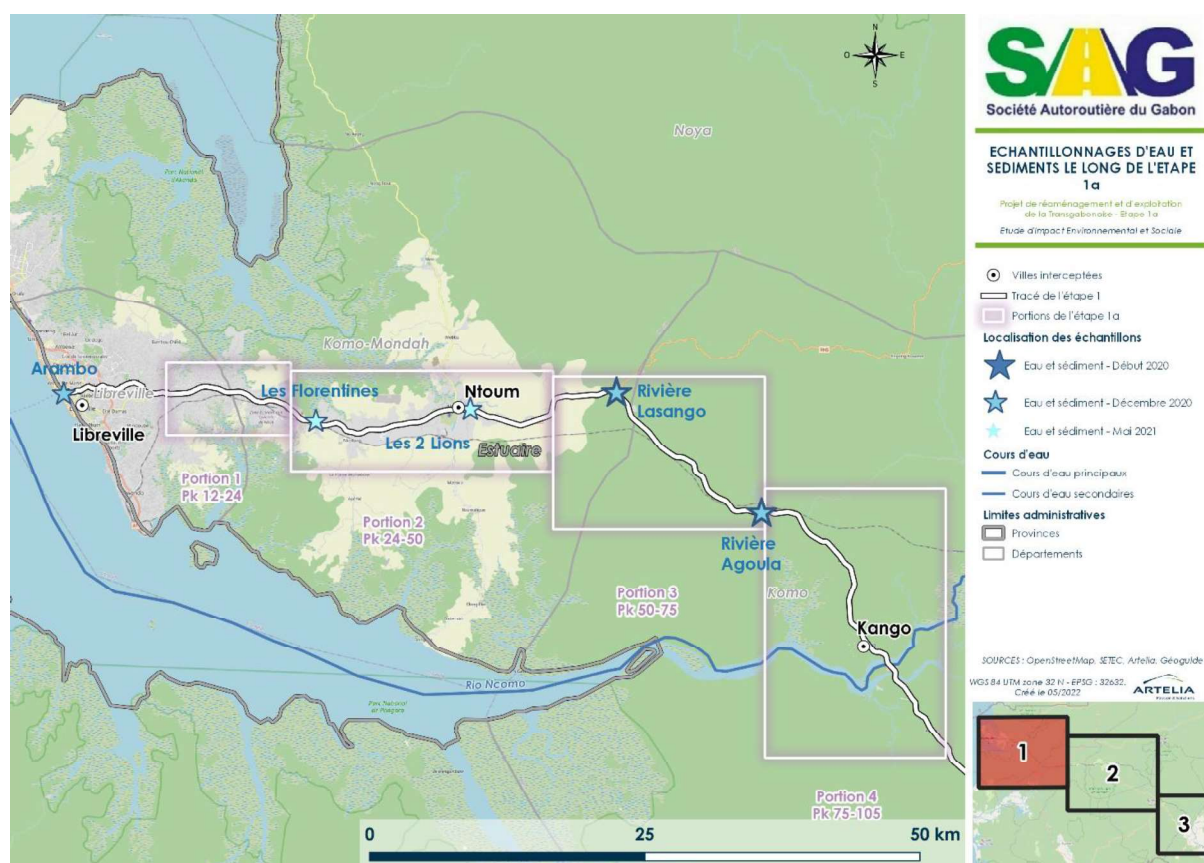
La sensibilité de ces différents cours d'eau est variable en fonction des usages (baignade, pêche, consommation, etc.) et de sa nature (rivière, ruisseau, eau stagnante, etc.). La sensibilité est plus importante pour les populations non raccordées au réseau public et qui sont à proximité. En effet, dans ce cas, les populations utilisent l'eau des rivières comme ressource (boisson, lessive, toilette, ...). Les rivières franchies par la route au-delà de la commune de Ntoum constituent des services écosystémiques d'approvisionnement en poisson.

5.2.6. Qualité de l'eau de surface

Méthodologie

La qualité des eaux de surface a été évaluée au travers de prélèvements et d'analyse d'échantillons de quatre cours d'eau jugés stratégiques sur l'étape 1a tel que présenté sur la carte ci-après.

Des prélèvements d'eau et de sédiments ont été effectués sur chaque cours d'eau, en saison sèche et en saison humide.



Analyse et interprétation des résultats

En l'absence de références nationales sur la qualité des eaux de rivière, trois référentiels internationaux ont été considérés pour retenir des valeurs de référence liées à la consommation humaine et la santé humaine :

1. Les critères de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (CPCEO) ;
2. L'Arrêté du 11 janvier 2007 (France) relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation ;
3. La Directive de qualité pour l'eau de boisson (Quatrième édition, 2017) de l'OMS.

Des prélèvements et des analyses de sédiments ont été également réalisés au niveau de quatre rivières (Les Florentines, Les Deux Lions, l'Assango et l'Agoula). Les valeurs ont été comparées aux valeurs guides de 2 référentiels répertoriés par l'INERIS :

1. *Celui du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)*
2. *Le référentiel Belge (Flandres), comportant des valeurs guides applicables aux sédiments des écosystèmes d'eau douce*

- Résultats des analyses d'échantillons d'eau :

Les résultats des analyses des échantillons au niveau des quatre rivières ont mis en évidence : une eau pauvre en ions du fait d'une conductivité inférieure aux valeurs guides et donc une eau pauvre en sels minéraux.

Les valeurs de turbidité et de coliformes totaux dépassent les valeurs de référence.

Des niveaux de T° supérieure à la valeur guide de 25°C aux valeurs de référence ont été mis en évidence pour les quatre rivières.

Les valeurs de DCO ont été obtenues comme supérieures aux valeurs de référence pour deux rivières (Assango et Agoula).

Les valeurs d'azote mesurées sont supérieures aux valeurs guides pour la rivière des Florentines uniquement.

- Résultats des analyses des sédiments

Les résultats des analyses d'échantillon de sédiments ont mis en évidence des dépassements des seuils de référence pour les deux cours d'eau à proximité des complexes Les Florentines et les Deux Lions situées sur la portion 2 du tracé (pk 24 pk 50) au niveau du paramètre Cuivre et un dépassement de seuil au niveau du paramètres Nickel pour la rivière des Deux Lions. La présence de ces éléments résulte probablement d'une pollution anthropique.

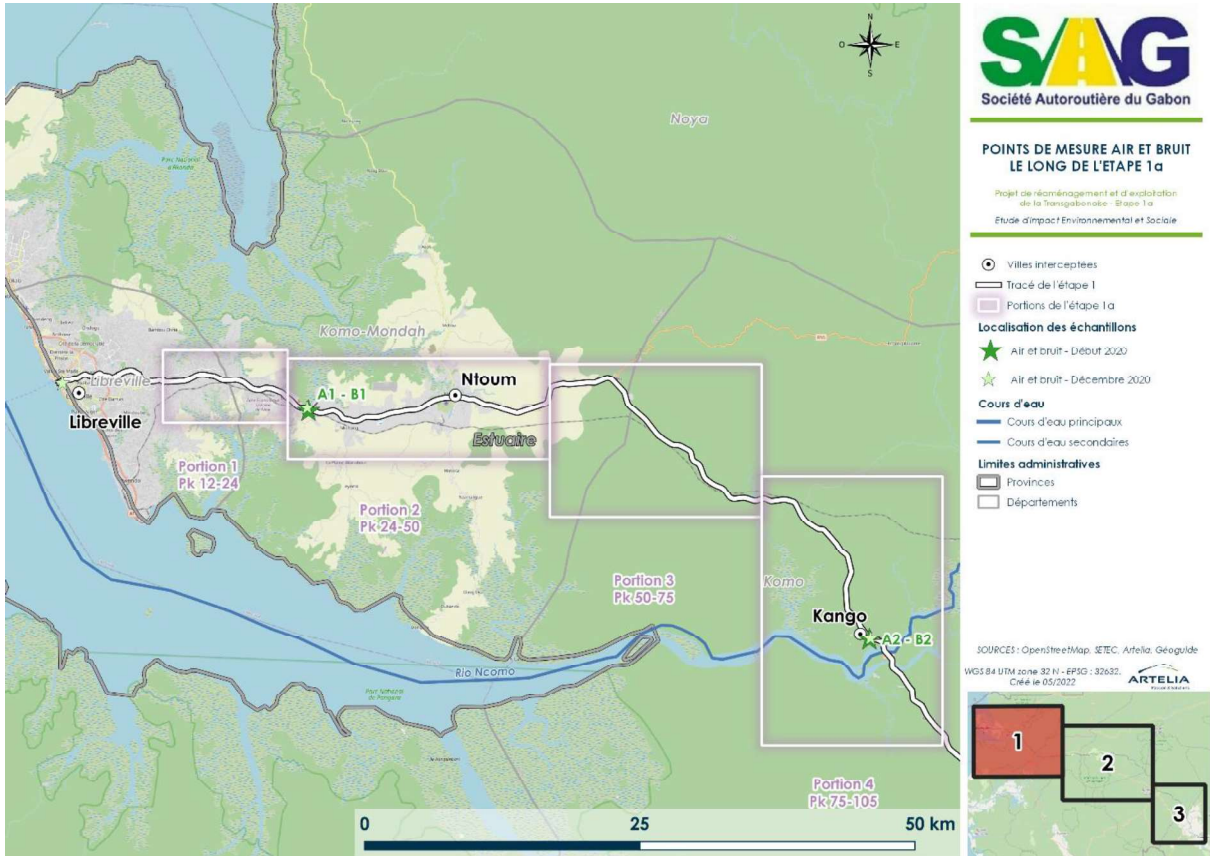
Appréciation des enjeux sur la thématique qualité de l'eau :

En conclusion, les eaux de surface **des quatre rivières** sont jugées d'une qualité faible à dégradée, et ne sont pas conformes à un usage en eau potable.

5.2.7. Qualité de l'air

La sensibilité de la qualité composante qualité de l'air a été jugée forte pour les portions 1 (PK 12 – PK 24) et 2 (PK 24 – 50) compte tenu de la densité de population établie proche de la route. Sur les portions 3 et 4 elle est jugée faible à moyen à l'exception de la zone urbaine de la ville de Kango où elle est jugée forte.

Afin de mieux rendre compte de la qualité de l'air, une campagne de mesures in-situ a été réalisée à l'aide d'échantillonneurs passifs du NO₂ et du benzène, ces deux polluants étant représentatifs de la pollution atmosphérique liée à la circulation routière et des particules PM₁₀. Deux campagnes de mesures ont été réalisées afin de permettre une meilleure représentativité sur l'année : une campagne en saison sèche et une autre en saison humide. Le secteur d'étude a été instrumenté de 2 stations de mesure du NO₂, du benzène et des particules (PM₁₀) réparties sur les portions 2 (PK 24-PK 50) et portion 4 (PK 75-105). Le choix des stations de mesures a été effectué de manière à obtenir des valeurs représentatives de la qualité de l'air le long de la route nationale. Le positionnement a tenu compte des aspects environnementaux du site, et notamment du revêtement de la route qui est différent selon les tronçons (goudron, terre).



En ce qui concerne le dioxyde d'azote, les résultats de la campagne ont montré des niveaux de concentrations variant de 8 à 19,8 µg/m³. La concentration la plus importante est retrouvée au niveau du point A1 vers le PK 24, c'est-à-dire sur la portion 2 (PK 24 - PK 50) qui présente le plus fort trafic. Les valeurs retrouvées restent cependant en dessous des valeurs recommandées par l'OMS.

S'agissant du benzène, les concentrations varient très peu, de 2,2 à 2,8 µg/m³, soit en dessous de la valeur limite de 5 µg/m³ préconisée par la réglementation européenne.

Concernant les PM₁₀, les concentrations retrouvées varient de 64 à 82 µg/m³.

Une modélisation des émissions atmosphériques de la voirie a été estimée au niveau de 6 tronçons sur la base des estimations du trafic avant-projet et de facteurs d'émission tenant compte de différents paramètres dont le trafic routier et / ou le revêtement de la voirie.

ETAT DE LA ROUTE ETAT DU TRAFIC	BON ETAT (BE)	ETAT MOYEN A ETAT DEGRADE (ME)
Trafic Faible (TF)	Tronçon modélisation 1	Tronçon modélisation 2 (PK50-PK105)
Trafic Moyen (TM)	Tronçon modélisation 3 (PK24-50)	Tronçon modélisation 4
Trafic Fort (TF)	Tronçon modélisation 5 (PK12-PK24)	Tronçon modélisation 6

Les modélisations ont montré que les concentrations en NO₂ sont directement influencées par le trafic. De ce fait, les tronçons modélisés 1 et 2, qui présentent les trafics les plus faibles, ont des concentrations également faibles. De même, les tronçons modélisés 5 et 6, qui présentent les trafics les plus importants, ont des

concentrations élevées. Cependant, tous les tronçons présentent des concentrations en NO₂ inférieures aux valeurs seuils définies par l'OMS.

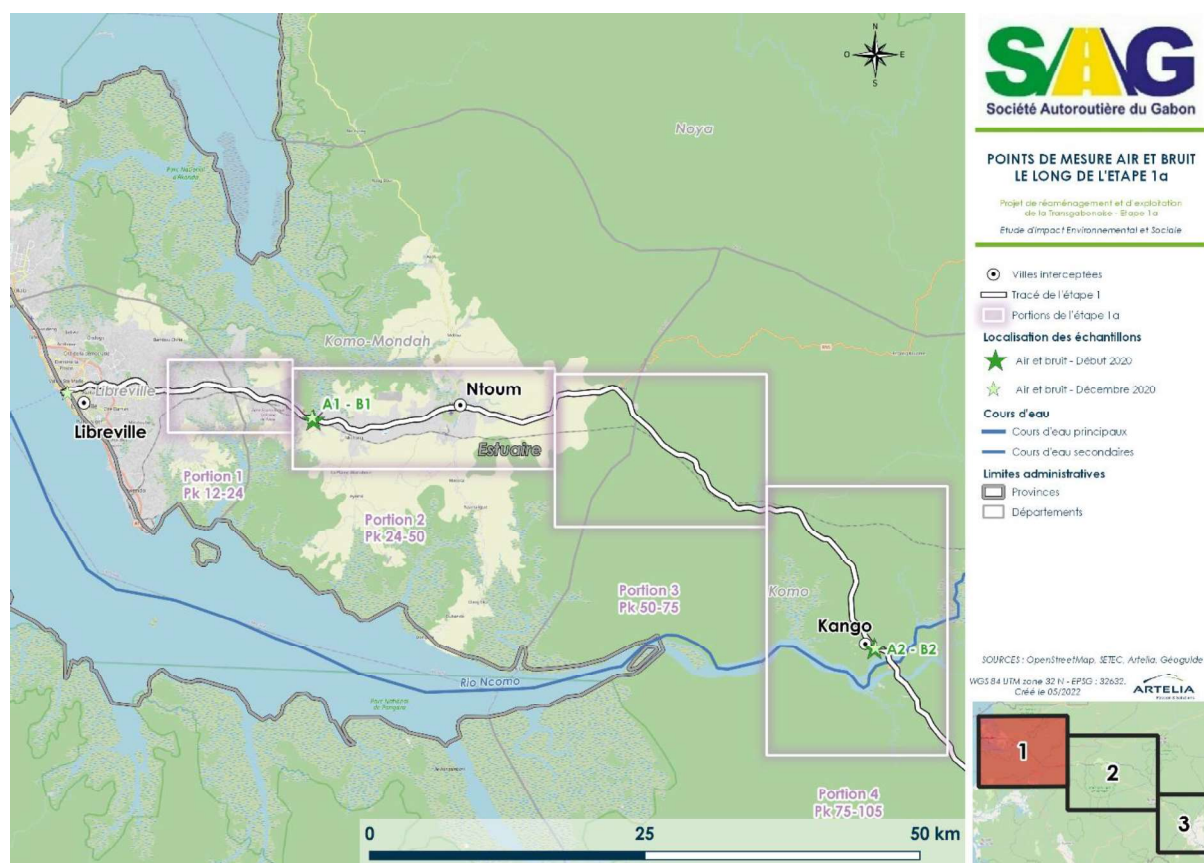
Les concentrations en benzène suivent le même raisonnement que les concentrations en NO₂ s'agissant du lien entre forte concentration et fort trafic. La concentration la plus importante relevée se situe au niveau des tronçons 5 et 6, à hauteur de 12,1 µg/m³. En l'absence de ligne directrice de l'OMS pour le benzène, à titre indicatif, il est possible de se référer aux valeurs cibles européennes, qui préconisent de ne pas dépasser 5 µg/m³ en moyenne annuelle pour les valeurs limites. Hormis les tronçons à très fort trafic 5 et 6, sur les 5 premiers mètres de part et d'autre de la voirie, tous les autres récepteurs se situent en dessous de la valeur limite de 5 µg/m³ de l'union européenne.

Concernant les concentrations en poussières, elles sont majoritairement influencées par l'état de la route. Si les poussières émises à l'échappement sont fonction du trafic, elles représentent une part relativement faible des émissions totales en poussières. Aussi, les concentrations les plus importantes sont constatées au niveau des tronçons 2, 4 et 6. Le maximum est constaté sur le tronçon 6, qui présente un fort trafic et un état de route dégradé. Beaucoup de véhicules circulent sur cette portion en mauvais état, les particules sont donc plus susceptibles d'être mises en suspension dans l'air, entraînant des concentrations moyennes plus importantes

5.2.8. Niveaux sonores

La sensibilité de la qualité composante qualité de l'air a été jugée forte pour les portions 1 (pk 12 – pk 24) et 2 (pk 24 – 50) compte tenu de la densité de population établie proche de la route. Sur les portions 3 et 4, elle est jugée faible à moyen à l'exception de la zone urbaine de la ville de Kango où elle est jugée forte.

Pour caractériser l'environnement sonore au niveau l'état initial, des mesures acoustiques ont été réalisées au niveau des villes de Ntoum et Kango correspondant à des zones à enjeux forts du point de vue du niveau sonore.



De manière générale, il est constaté que le niveau sonore de jour est directement relié au trafic routier. En effet, le point de mesure de Ntoum présente un niveau sonore plus élevé que sur le second point de mesure avec 69,6 dB(A), ainsi qu'un trafic routier plus élevé.

Pour la période nuit, cette corrélation n'est plus vraie en raison des autres sources de bruit. En effet, les niveaux sonores relevés ne sont pas toujours représentatifs du trafic routier. De nombreux bruits parasites étaient présents lors des mesures tels que le passage de personnes, le bruit des animaux, ou encore la présence de musique à proximité du sonomètre, ce qui peut expliquer cette disparité.

Des modélisations des niveaux sonores ont été réalisées au niveau de six tronçons types fictifs :

ETAT DE LA ROUTE ETAT DU TRAFIC	BON ETAT (BE)	ETAT MOYEN A ETAT DEGRADE (ME)
Trafic Faible (TF)	Tronçon modélisation 1	Tronçon modélisation 2 (PK50-PK105)
Trafic Moyen (TM)	Tronçon modélisation 3 (PK24-50)	Tronçon modélisation 4
Trafic Fort (TF)	Tronçon modélisation 5 (PK12-PK24)	Tronçon modélisation 6

Les modélisations ont mis en évidence que les niveaux sonores sont importants à proximité des axes routiers puis décroissent avec la distance à la source.

Aussi, dans les premiers 50 m, les niveaux sonores diminuent d'environ 14 dB(A), soit une décroissance de 18% à 21% en fonction des tronçons. A 100 m de la voirie, une baisse du niveau sonore d'environ 18 dB(A) est observée (soit une diminution de 24% à 28%). Enfin à 500 m de la voirie, le niveau diminue de 25 dB(A) en l'absence d'obstacles et pour des conditions météorologiques moyennes (occurrence de conditions météorologiques favorable de 50% en période de jour et de 100% en période de nuit). Selon le trafic présent sur la voirie, la contribution sonore de l'infrastructure à cette distance peut devenir négligeable. Par exemple, sur le tronçon type 1 où le trafic est considéré faible, les niveaux obtenus à 500 m de la voirie sont de 46,1 dB(A) de jour et de 39 dB(A) de nuit, soit négligeable.

Comme les mesures ont pu le montrer, des disparités de niveaux sonores sont relevées en fonction des tronçons modélisés, en fonction du trafic et de l'état de la route. Aussi, le niveau sonore le plus faible est modélisé au droit des tronçons présentant un trafic faible (tronçon type 1 et 2). A l'inverse, le niveau sonore le plus important est modélisé au droit des tronçons présentant un trafic fort (tronçon type 5 et 6). L'état de la route joue également. Les portions où la route est dégradée présentent des niveaux sonores plus importants, à trafic égal.

5.3. MILIEU NATUREL

Le milieu naturel de l'Etape 1a est homogène sur les portions 1 à 3 du PK 12 au PK 75, qui sont fortement artificialisés et ils ne subsistent que peu d'éléments naturels rendant ces zones à faibles enjeux écologiques au regard des standards internationaux. Seul le perroquet gris est concerné dans ce secteur, mais aucun site de reproduction n'est présent dans l'emprise de la route.

La portion 4 du PK 75 au PK 105, bien qu'encore très largement occupé par l'homme présentent des zones de forêt secondaire non loin de la route pouvant constituer des corridors potentiels pour la faune terrestre ordinaire (PK 78 et PK 82 en particulier) et on peut rencontrer des éléphants en bordure de route dès le PK 84 comme l'atteste nos résultats d'inventaire avec les pièges photos, ce qui constitue un enjeu et qui nécessite la mise en place de quelques mesures de réduction citées dans le PGES.

Au final, les forêts secondaires en bordure de route à partir de Kango doivent être considérées comme des habitats critiques pour les chimpanzés et les éléphants. Toutefois, la route traverse ces habitats critiques depuis longtemps et les impacts nouveaux sont réduits, car ils sont liés uniquement à l'augmentation du trafic sachant

que la grande faune ne semble pas traverser régulièrement la RN 1 actuellement, les impacts de la route seront faibles à l'issue de l'application des mesures de réduction, tant en phase travaux qu'en phase exploitation.

Concernant les espèces invasives, cinq espèces de flore invasive sont particulièrement présentes en bordure de route :

- *Chromolaena odorata*
- *Stachytarpetha cayennensis*
- *Lantana camara*
- *Tithonia diversifolia*
- *Catarranthus roseus*

Une espèce de faune de vertébré envahissant pose un problème en bordure de route. Il s'agit de *Agama picticauda*, espèce de lézard originaire d'Afrique de l'Ouest. D'autre part, les axes routiers favorisent également la dispersion d'espèces de fourmis (dite fourmis feu) comme *Wassmannia auropunctata*.

La carte ci-dessous résume où se situent les principaux enjeux écologiques de l'Etape 1a.

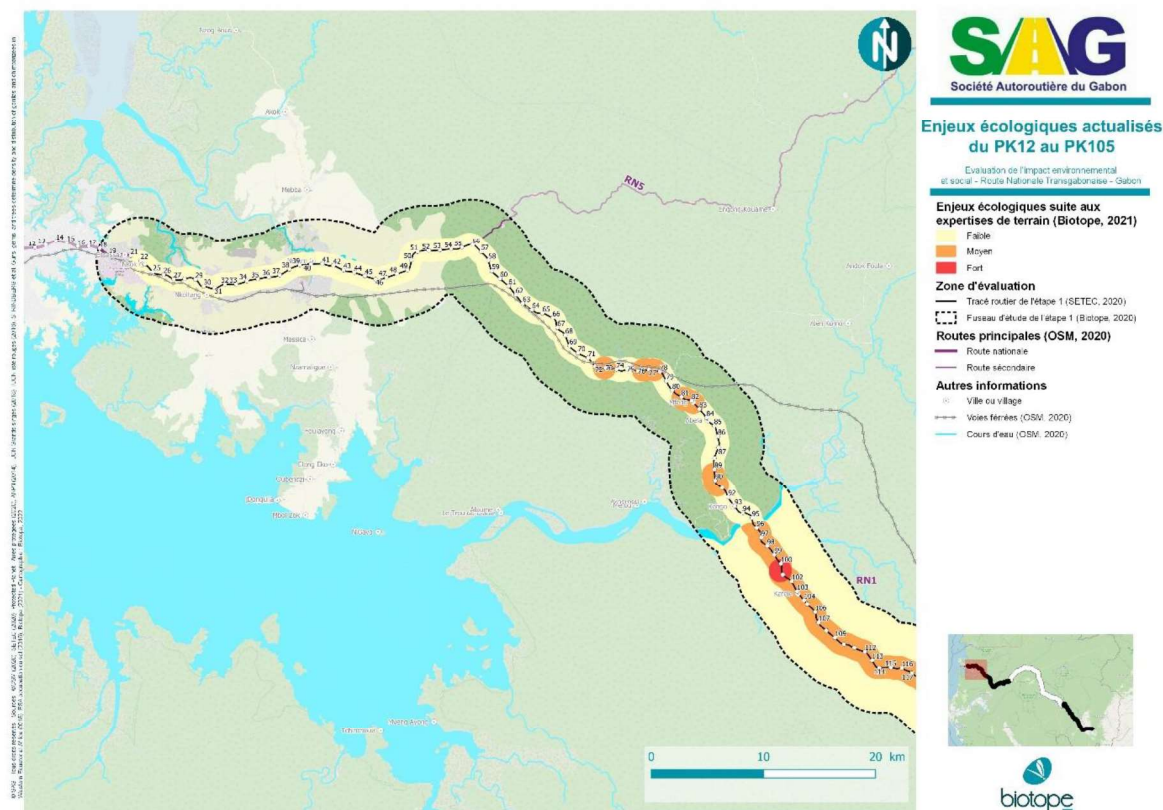


Figure 5 Enjeux écologiques actualisés à l'échelle de l'Etape 1a

5.4. MILIEU HUMAIN

Le milieu humain se caractérise par la présence de **populations urbaines et péri-urbaines** (dans la Zone Economique Spéciale de Nkok aux Pk 25 – Pk 26, à Ntoum et ses alentours, aux Pk 40 – Pk 43 et dans la ville de Kango). La population dans la zone a tendance à s'accroître lentement dans la périphérie de Libreville : elle est sujette à l'exode rural, tandis que dans les campagnes la population stagne voire décroît du fait des décès. L'ensemble du tracé connaît un regain d'intérêt en raison de la perspective de réaménagement de la route. La pression foncière pourra constituer un enjeu dans les zones urbaines et péri-urbaines où l'habitat est dense.

Dans les zones urbaines comme rurales, on observe des ménages légèrement plus nombreux que les statistiques nationales, 5,6 personnes par ménage en moyenne. En périphérie de Libreville, les ménages traduisent souvent des **regroupements familiaux** : accueil d'adultes venus travailler en ville, étudiants et jeunes sans emploi restant vivre chez leurs parents, enfants confiés. Le ratio hommes/femmes penche du côté des premiers en zone urbaine : ce déséquilibre est l'expression de **migrations économiques près des centres urbains**, surtout entrepris par les hommes. Les femmes sont, elles, plus nombreuses en zone rurale. Le nombre de **personnes âgées et d'étudiants** est plus élevé que la moyenne nationale et, ajoutés aux personnes au chômage, gonflent le ratio de personnes inactives ou non-contributrices aux revenus du ménage.

Dans les zones urbaines et péri-urbaines et surtout à Ntoum, **l'entrepreneuriat local** est bien développé. Des entreprises et industries locales (**foresterie, cimenterie, élevage avicole...**) sont présentes ainsi que de nombreux commerces, tenus en bon nombre par des immigrés.

Dans les zones rurales, **l'agriculture** est l'activité la plus pratiquée : elle l'est à petite échelle et relève plutôt d'un moyen de subsistance que d'une activité économique. Ces activités servent avant tout des fins d'autoconsommation et l'éventuel surplus est vendu sur le bord de la route. Le travail agricole est saisonnier et sa division est genrée. La pratique de l'agriculture ne permet toutefois pas aux ménages d'être autosuffisants et le reste des produits d'alimentation est acheté sur les marchés des villages. Il est à noter que de nombreux arbres fruitiers sont situés à moins de 4 mètres de la route à certains endroits et constituent une part des ressources alimentaires des ménages.

La sécurité alimentaire ne semble pas être un enjeu majeur dans la périphérie de Libreville, bien desservie en produits alimentaires. Toutefois, certains ménages ruraux pratiquant l'agriculture ont des difficultés à être autosuffisants du fait de l'éloignement avec la capitale et de la destruction fréquente de leurs plantations par les animaux, notamment les éléphants et les potamochères. Par conséquent, les cultures se situent souvent dans les villages et à proximité de la route, diminuant ainsi le risque de destruction par les animaux.

Les activités de **commerce** sont nombreuses dans la périphérie de Libreville, où elles constituent l'activité économique principale et la plus rémunératrice pour de nombreux ménages. Cela s'explique par **l'attractivité économique que représente l'axe routier**. De nombreux commerces (alimentation, restauration, artisanat) ayant pour consommateurs les usagers de la route sont ainsi implantés à moins de 10 mètres de l'axe routier.

Les principaux usagers de la route sont les chauffeurs routiers transportant des marchandises, des matériaux ou du bois par camion. Le nombre de véhicules personnels est très limité dans la zone : en conséquence, les communautés sont dépendantes de plusieurs types de véhicules pour leurs déplacements. Les déplacements s'effectuent en **taxi**, mais surtout en **bus**, en « **clandos** », moyens de transports moins onéreux. Les véhicules individuels (motos et vélos) sont pratiquement inexistant dans la zone. Le transport représente un coût considérable pour les ménages ruraux, notamment dans le cadre de l'éducation et de la santé étant donné que l'éducation secondaire n'est disponible qu'à Libreville, Ndjolé, Ntoum et Kango. Ce coût peut s'avérer dissuasif pour les ménages les plus pauvres, qui renoncent ainsi aux soins ou à l'éducation des enfants.

Sur toute la zone, la concentration des activités autour de l'axe routier en fait un territoire d'enjeux sociétaux forts. En effet, la plupart des habitations et de **plusieurs infrastructures** (écoles, églises) sont situées à moins de 25 mètres de l'axe routier.

Malgré la présence de villes sur le tracé, les villages restent relativement enclavés étant donné le mauvais état de la route, ce qui affecte leur dynamisme économique et complique l'accès aux services de base dont la santé et l'éducation. Si les **structures éducatives semblent tout de même opérationnelles** au vu du bon taux de scolarisation, les **centres de santé sont soit inexistant, soit non-opérationnels** dans la plupart des villages, hormis les dispensaires fonctionnels (05) dans certaines localités situées le long du projet notamment Nkoltang, Kougouleu, Asseng, Ndouaniang et Nzogmitang. Le seul centre de santé fonctionnel se situe à Ntoum. Cependant ses capacités sont limitées et il est dans un état de vétusté avancé, ce qui peut entraîner des **enjeux sanitaires** en cas de demande intense de soins, comme ce fut le cas durant l'épidémie de Covid-19 en 2020.

Concernant la situation sanitaire, près de la moitié de la population souffre de **paludisme**, surtout lors de la saison des pluies. Ils sont également nombreux à souffrir de **maladies respiratoires**, potentiellement du fait des émissions de polluants et de poussière générées par la route. En effet, la plupart des habitations sont construites à moins de 25 mètres de la route, certaines se situant même à moins de 10 mètres de l'axe (et certaines à moins de 4 mètres). Il faut noter que 10% des ménages interrogés abritent une personne en **situation de handicap** ou à mobilité réduite (en majorité des personnes âgées). Enfin, si nous n'avons pas pu collecter de données locales à ce sujet, il est certain que la RN1, reliant les deux villes majeures du pays (Libreville et Franceville), comporte également des enjeux sanitaires dans la mesure où le risque de **maladies sexuellement transmissibles** et de grossesses involontaires ou précoces (prévalence du taux de VIH chez les chauffeurs routiers, omniprésence de travailleurs du sexe) y est plus élevé qu'ailleurs et constituera un enjeu certain pour le Projet.

Si la périphérie de Libreville est desservie par les réseaux nationaux d'électricité et d'eau potable, l'accès à ces derniers est limité dans les zones rurales et reste problématique pour les villages de petite taille et les ménages situés à distance de la route. Concernant l'accès à l'eau, les pompes hydrauliques identifiées dans les villages sont pour la plupart dysfonctionnelles. **L'utilisation des rivières, cours d'eau ou marigots** pour l'eau de consommation est fréquente dans ces zones rurales, favorisant le risque de **maladies hydriques** parmi la population.

Pour les populations, la route constitue une source d'opportunités (commerce le long des routes, déplacements facilités), mais c'est aussi une source de danger en termes de **sécurité routière**. Les populations ont rapporté que le mauvais état de la route (nids de poules, fissures), son mauvais entretien et l'absence d'équipements (pas de dos d'âne, de signalisation, d'éclairage public, de contrôle de vitesse) entraînaient de nombreux accidents chaque année. La proximité des habitations, mais aussi d'infrastructures comme les écoles ou les commerces par rapport à la route renforce encore ce risque dans les villes et les villages.

Les attentes vis-à-vis du réaménagement de la route sont fortes : les populations espèrent qu'elle **fluidifiera le trafic et favorisera le transport de marchandises** (notamment des produits agricoles) **et des personnes**, ainsi que **l'accès aux centres de soins**. Les craintes les plus mentionnées sont l'augmentation du bruit et des émissions de poussière, mais aussi **l'accroissement du trafic routier, facteur d'accidents, et des personnes « de passage »** qui pourraient accentuer les maux sociaux (violences physiques, alcoolisme, délinquance, prostitution) dans la zone. Un certain scepticisme a été identifié parmi les villageois, dû aux nombreux reports des travaux ces dernières années.

6. CADRE INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE

6.1. CADRE INSTITUTIONNEL

Le **Ministère des Eaux, des Forêts, de la Mer, de l'Environnement, chargé du Plan Climat, ert du Plan d'Affectation des Terres** constitue l'autorité compétente dans l'élaboration et l'application de la politique du gouvernement en matière des eaux, des forêts, de la faune et des aires protégées. Il dispose de la **Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN)** en charge de la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière d'environnement et de protection de la nature.

Les institutions suivantes sont également relatives à l'environnement :

- Une **Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN)** qui assure la protection, la gestion et la valorisation de l'ensemble des aires protégées du Gabon et de leurs ressources naturelles, et participe également à la gestion du conflit homme-faune
- Le Haut-Commissariat à l'environnement et au cadre de vie
- Le **Conseil National Climat (CNC)**, créé en 2009, élaborant et orientant stratégiquement la politique nationale en matière de changements climatiques.
- **L'Institut de recherche en écologie tropicale (IRET)**, organisme public de recherche du Gabon dont les activités, entièrement consacrées à l'étude de la biodiversité des forêts gabonaises

Les institutions relatives à l'eau et à l'énergie sont les suivantes :

Le **Ministère de l'Energie et des Ressources Hydrauliques** : l'autorité compétente en charge de la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière de gestion des énergies. Elle a sous sa tutelle :

- Direction générale de l'énergie
- Direction générale des ressources hydrauliques (DGERH)
- L'Agence de Régulation du Secteur de l'Eau potable et de l'Energie électrique (ARSEE) : gère la régulation des activités du secteur de l'eau potable et de l'énergie électrique.
- Le Conseil National de l'Eau et de l'Electricité (CNEE) : assure au nom et pour le compte de l'Etat, l'exécution du service public lié à la gestion des réseaux d'eau et d'éclairage public.
- La Société d'énergie et d'eau du Gabon (SEEG), gère la distribution d'eau et d'électricité au Gabon

Le domaine social fait référence dans le cadre du Projet aux droits du travail, de l'Homme, et aux droits en matière de santé et de protection sociale. Ces différentes catégories sont gérées par plusieurs ministères, à savoir :

- **Le Ministère de la Santé et des Affaires Sociales**, en charge de la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière de santé et de prévention des risques. Il vise aussi à la mise en place de politiques protégeant les familles, notamment les personnes fragiles (veuve, orphelin...).
- Le **Ministère de la Justice**, garde des Sceaux, chargé des Droits humains, qui assure la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière de respect des droits de l'homme.
- Le **Ministère de l'Emploi, de la Fonction Publique et du Travail**, chargé de la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière d'emploi et de formation.

Les institutions liées aux infrastructures et transport comprennent :

- **Le Ministère des Transports**
- **Le Ministère des Travaux Publics, de l'Équipement et des Infrastructures**
- **Le Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme.**

L'institution liée aux ressources naturelles est le **Ministère du Pétrole, du Gaz, des Hydrocarbures et des Mines**

Les institutions relatives aux domaines foncier et culturel

- **L'Agence Nationale de l'Urbanisme, des Travaux Topographiques et du Cadastre (ANUTTC)**
- **Le Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme** a comme prérogatives la viabilisation des parcelles, des problèmes de logement et de la gestion du cadastre
- **Le Ministère de la Culture et des Arts** pour la gestion du patrimoine culturel.
- **Le Ministère de la Décentralisation, de la Cohésion et du Développement des Territoires.**

6.2. CADRE JURIDIQUE REGISSANT LES EIE

Le **Code de l'Environnement** stipule dans ses articles 30 et 31 que « les travaux, ouvrages ou aménagements industriels, urbains, ruraux, miniers ou autres, entrepris par les collectivités publiques ou les entreprises publiques ou privées qui risquent, en raison de l'importance de leur dimension ou de leurs incidences écologiques, de porter atteinte à l'environnement, doivent donner lieu à une étude d'impact environnemental soumise à l'examen du Ministère en charge de l'environnement, conformément à la législation en vigueur ». Cette étude d'impact doit identifier, évaluer et mettre en œuvre les mesures pour supprimer, réduire ou compenser les impacts négatifs de l'activité à court, moyen et long termes (Article 32).

Loi 16/93 relative à la protection de l'environnement

Le **décret 539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005** réglementant les études d'impact sur l'environnement complète les dispositions du Code de l'Environnement. Il identifie notamment les projets soumis obligatoirement à une étude d'impact. Dix-sept catégories de travaux sont ainsi visées par le texte en son article 3, dont les « sont soumis à une EIES les projets relatifs : [...] aux grandes routes en milieu urbain d'une emprise supérieure ou égale à 5 hectares, routes nationales et autoroutes d'une emprise supérieure ou égale à 100 hectares ». Il n'est pas indiqué de manière explicite s'il s'agit uniquement de nouvelles infrastructures routières ou si les projets de rénovation et d'exploitation correspondre également à ce critère. Il a toutefois été considéré dans son ensemble **le projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise devait faire l'objet d'une EIES.**

L'Arrêté 2/PM/MEPNRT du 14 Avril 2006, fixant les modalités de délivrance de l'agrément pour la réalisation des EIE

La loi cadre 007/2014 relative à la protection de l'environnement

La réalisation du projet de réaménagement de la route tient compte d'autres législations relatives aux sujets suivants :

- La législation relative aux déchets relevant principalement du **Décret n°000541/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005** réglementant l'élimination des déchets (cf. 2.4 Législations relatives aux émissions et rejet)
- La législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement

Le présent Projet est soumis à autorisation au titre du Décret n°0020/PR/MEFMEPPCPAT du 20 janvier 2022 fixant le régime juridique et établissant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

- La législation relative aux ressources naturelles et espaces protégés avec :

- Le Code Forestier porté par la **loi n°16/2001 du 31 décembre 2001** et plusieurs décrets d'application
- Le Décret n°692/PR/MEFEPEPN du 24 août 2004 fixant les conditions d'exercice des droits d'usages coutumiers en matière de forêt, de faune, de chasse et de pêche ;
- Le Décret n°1028/PR/MEFEPEPN du 1er décembre 2004 fixant les conditions de création de forêts communautaires ;
- Le Décret n°1205/PR/MEFPE du 30 août 1993 définissant les zones d'exploitation forestière ;
- Le Décret n°1206/PR/MEFPE fixant les clauses générales et particulières des cahiers des charges en matière d'exploitation forestière.
- La **Loi n°015/2005 portant Code des pêches et de l'aquaculture** et plusieurs décrets d'application :
- Le **décret n°62/PR/MEFPE du 10 janvier 1994** portant réglementation de la pêche en République gabonaise vient compléter le Code des pêches et de l'aquaculture.
- Le **décret n°189/PR/MEFCR du 4 mars 1987** relatif à la protection de la faune liste les espèces animales bénéficiant d'un statut de protection intégrale ou partielle
- Le **décret n°678/PR/MEFE du 28 juillet 1994** complète le décret n° 189/PR/MEFCR du 4 mars 1987, relatif à la protection de la faune qui ajoute à la liste des animaux intégralement protégés les espèces suivantes : Céphalophe de Grimm, Céphalophe à pattes blanches et Cercopithèque à queue de soleil.
- Le **décret n°0164/PR/MEF du 19 Janvier 2011** réglementant le classement et les latitudes d'abattage des espèces animales vient compléter les décrets sus-cités en modifiant la liste des espèces protégées au Gabon. Certaines espèces ont vu leur statut révisé, d'autres ont été exclues ou ajoutées à cette liste, pour arriver à un total de 30 espèces intégralement protégées et 13 partiellement protégées. Ce décret est celui qui est en vigueur aujourd'hui.
- Enfin, l'**arrêté n°0024/PR/MEFMEDCODDAT du 31 Mars 2020** porte interdiction de la chasse, la capture, la détention, la commercialisation, le transport et la consommation des pangolins et des chauves-souris. Dans le contexte sanitaire actuel, cet arrêté vise à prémunir les populations gabonaises contre la transmission des coronavirus par ces espèces.
- Le **décret en vigueur (n°0164/PR/MEF du 19 Janvier 2011)** traite également dans une seconde partie des latitudes d'abattage, c'est-à-dire des quotas d'abattage pour certaines espèces fréquemment chassées partiellement protégées et non protégées. Le décret n 190/PR/MEFCR du 4 mars 1987 donne les modalités de détention, de circulation et la commercialisation des produits de la chasse.
- Le **décret n°0692/PR/MEFEPEPN, du 24 août 2004**, fixe les conditions d'exercice des droits d'usage coutumiers en matière de forêt, de faune, de chasse et de pêche. Ces droits visent la satisfaction des besoins personnels ou collectifs de communautés villageoises. Le décret indique les voies et les moyens de ces droits d'usage coutumiers en matière de forêt, de faune et de chasse, ainsi que de pêche dans les aires protégées.
- Le **décret n°1016/PR/MAEPDR du 24 août 2011** fixant le barème d'indemnisation à verser en cas de destruction volontaire de cultures, de bétail, de bâtiments d'élevage, d'étangs piscicoles ou de ressources halieutiques. Ce barème sera actualisé dans le cadre de l'élaboration du Cadre Politique de Réinstallation (CPR) pour être conforme aux standards de la SFI.
 - Pour les espèces protégées, la **Loi n° 03/2007 du 11 septembre 2007 relative aux parcs nationaux** avec l'**arrêté n°000118/PR/MEFEPEPN du 1er mars 2004** portant réglementation des activités forestières, minières, agricoles, aquacoles, cynégétiques et touristiques à l'intérieur d'une zone tampon, définie comme une bande de 5 km en périphérie des parcs nationaux

D'autres législations sont prises en compte dans le cadre de ce projet

- La législation relative aux infrastructures routières avec :
 - L'ordonnance n°29/70 du 17 Avril 1970, portant statut administratif et financier de la voirie Nationale
 - La loi n°6/61 du 10 mai 1961 portant réglementation de l'expropriation pour cause d'utilité publique
- La législation relative au patrimoine culturel avec la **Loi n°2/94 du 23 décembre 1994 portant protection des biens culturels**
- La législation relative au foncier avec différents régimes :

- Le droit foncier coutumier
- Le régime foncier formel qui s'appuie sur les textes réglementaires
 - La Loi n° 14/63 du 8 mai 1963 fixant la composition du domaine de l'Etat et les règles qui en déterminent les modes de gestion et d'aliénation ;
 - La loi n° 15/63 du 08 mai 1963 fixant les règles déterminant les modes de gestion et d'aliénation et le régime de la propriété du domaine foncier de l'Etat ;
 - La Loi n°12/78 du 7 décembre 1978 modifie les articles 3 et 42 de la loi n°15/63 du 8 mai 1963 fixant le régime de la propriété foncière ;
 - La Loi n°3/2012 portant ratification de l'ordonnance n°5/2012 du 13 février 2012 fixant le régime de la propriété foncière en République gabonaise. Cette loi abroge la loi n° 15/63 du 08 mai 1963 fixant le régime de la propriété foncière ;
 - Le Décret n°249/PR/MECIT du 19 juin 2012 fixant l'organisation des conservations de la propriété foncière et des hypothèques ;
 - La Loi n° 6-61 du 10 mai 1961 réglementant l'expropriation pour cause d'utilité publique et ses ordonnances (ordonnance n° 52/PR du 12 octobre 1970 relative à l'expropriation des terrains insuffisamment mis en valeur et ordonnance n° 2/76 du 6 janvier 1976 complétant l'article 10 de la loi n° 6/61 du 10 mai 1961, réglementant l'expropriation pour cause d'utilité publique et instituant des servitudes pour l'exécution des travaux publics) (Cf. section ci-dessous).
- La législation relative aux droits humains et à la liberté d'expression au travers de la constitution et des conventions internationales signées par le Gabon
- La législation sur l'emploi et le droit du travail avec le Code du travail promulgué par **Loi n° 3/94 du 21 novembre 1994** modifiée par : La loi n°12/2000 du 12 octobre 2000 ; L'ordonnance n°018/PR/2010 du 25 février 2010, ratifiée par : La loi n°021/2010 du 27 juillet 2010 ; L'ordonnance n°000008/PR/2018 du 26 janvier 2018, ratifiée par : La loi n°025/2018 du 08 février 2019.
- Loi 15/62 portant institution d'un code minier en République Gabonaise
- Loi 19/68 portant modification des articles 57,58 et 59 du code minier de la République Gabonaise

6.3. CADRE ADMINISTRATIF DE L'EIES

La procédure administrative exigée par la Direction générale de l'environnement est inscrite dans le manuel de procédure des études d'impact sur l'environnement (Annexe 1 du Code de l'Environnement). Ce manuel de procédure indique la manière dont le promoteur doit procéder pour obtenir l'autorisation de l'administration de l'Environnement. Le diagramme ci-dessous présente un aperçu schématique de la procédure.

Les modalités de délivrance de l'agrément pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement sont réglementées par l'Arrêté n°2/PM/MEPNRT du 14 avril 2006.

Le présent document constitue l'EIES de l'étape 1A du projet à l'intention des bailleurs uniquement. Une EIE couvrant toute l'étape 1 a été quant à elle déposée auprès de la DGEPN.

6.4. REFERENTIELS INTERNATIONAUX

6.4.1. Le référentiel de la Société Financière Internationale (SFI) :

La politique de durabilité environnementale et sociale, datée du 1er janvier 2012, qui définit la façon dont la SFI s'engage pour le développement durable

Les normes de performance (NP), qui définissent les responsabilités des clients de la SFI en matière de gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux

- NP 1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux
- NP 2 : Main-d'œuvre et conditions de travail
- NP 3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution
- NP 4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés
- NP 5 : Acquisition de terres et réinstallation involontaire
- NP 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes
- NP 7 : Peuples autochtones
- NP 8 : Patrimoine culturel

La politique d'accès à l'Information, qui précise les engagements de la SFI en faveur de la transparence.

La procédure de classification environnementale et sociale, qui classe les projets selon leur catégorie d'impacts.

Les Notes d'Orientation **pour l'application des normes de performance**

Les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales

Les **Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour les routes à péage**

De par sa nature, le projet de réhabilitation de la Transgabonaise, sur l'étape 1a, est identifié comme un projet de Catégorie A selon la Norme de Performance 1 de la SFI. Il s'agit en effet d'un projet présentant des impacts négatifs environnementaux ou sociaux potentiels significatifs permanents et irréversibles, générant notamment la réinstallation involontaire des personnes (NP5 de la SFI) affectées.

6.4.2. Référentiel de la banque africaine de développement

Les sauvegardes opérationnelles de la Banque Africaine de Développement (BAD) sont également prises en compte dans le cadre de cette EIES :

6.4.3. Conventions, traités et accords internationaux

Le Gabon a ratifié de nombreuses conventions internationales en matière de protection de l'environnement dans les domaines de :

La pollution de l'air, changements climatiques et déchets

La Faune et protection de la nature

Les forêts et la nature

Droits de l'homme et patrimoine culturel

De la protection des travailleurs et de leurs droits (Conventions OIT)

L'EIE dresse la liste exhaustive des conventions, traités et accords internationaux ratifiés par le Gabon et pertinents dans le cadre de la présente EIE.

7. ANALYSE DES IMPACTS ET PRESENTATION DES PRINCIPALES MESURES DE MITIGATION DU PROJET

Les impacts du projet ont été analysés sur chacun des milieux, selon leur sensibilité intrinsèque et selon les caractéristiques du projet. Ci-après sont présentés les principaux impacts relevés sur chaque milieu et leur ampleur par portion.

Les principales mesures de mitigation envisagées pour chaque impact sont également récapitulées.

L'ensemble des informations présentées sont non exhaustives et ont pour but d'identifier les principaux enjeux du projet.

7.1. IMPACTS SIGNIFICATIFS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

7.1.1. Impacts linéaires inhérents au tracé de la route et des ouvrages connexes (ouvrages de franchissement, ponts, etc.)

Impact Portion	Impact sur la qualité de l'air (polluants)		Impact sur la qualité de l'air (poussières)		Impact sur le niveau sonore		Impact sur la qualité des eaux de surface et souterraines		Impact sur les sols		Impact sur la gestion des déchets inertes		Impact sur la gestion des déchets verts		Impact sur la gestion des déchets dangereux		Impact sur la continuité hydraulique			
	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit	Trav	Exploit
Portion 1	+++	++	+++	P	+++	+	++	+	++	+	++	+++	++	+	++	+++	+++	+	+++	P
Portion 2	+++	++	+++	P	+++	++	++	++	++	+	++	+++	++	+	++	+++	+++	+	+++	P
Portion 3	+++	+	+++	P	++	++	++	++	++	+	++	++	++	+	++	+++	+++	+	+++	P
Portion 4	+++	+	+++	P	++	+++	+++	+++	++	+	++	++	++	+	++	+++	+++	+	+++	P

+++ : Impact significatif où le Risque Global Potentiel (RGP) est supérieur ou égal à 4

++ : Impact modéré où le RGP est égal à 3

+ : Impact faible où le RGP est inférieur à 3

P : Impact positif

7.1.2. Impacts localisés liés aux péages et installations annexes

Les impacts significatifs liés à l'implantation et à l'exploitation de gares de péage se résument ainsi :

En phase de construction : L'implantation des aires de péages induira l'imperméabilisation des sols ce qui aura pour conséquence l'augmentation des débits ruisselés et la perturbation des écoulements.

En phase d'exploitation : Les installations prévues au droit des gares de péages (stations-services, stations de lavage, sanitaires...) vont engendrer la production d'effluents chargés en produits chimiques ou matières dangereuses (hydrocarbures, détergents...). Le rejet de ces effluents pourra impacter significativement le milieu récepteur (sols et cours d'eau).

7.1.3. Principales mesures prévues

Impacts	Principales mesures prévues en phase travaux	Principales mesures en phase exploitation
Impact sur la qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse • Arroser régulièrement les chaussées et zones de stockage • Couvrir avec une bâche les chargements de matériaux fins • Mettre en place de zones de stockage cloisonnées • Mise en place d'une communication régulière avec les autorités et populations locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Abaissement des limitations de vitesse
Impact sur le niveau sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre les émissions sonores des engins • Utiliser du matériel insonorisé • Implanter les aires de stationnement loin des habitations • Réduire les travaux de nuit à proximité des habitations • Transmission des informations aux autorités locales et aux populations riveraines • Mise en place d'une communication régulière avec les autorités et populations locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Abaissement des limitations de vitesse
Impact sur la qualité des eaux de surface et souterraines et impacts sur les sols	<ul style="list-style-type: none"> • Règles de décapage et de stockage de la terre végétale • Installation d'un système de drainage approprié et assurer la continuité des cours d'eau • Règles de remise en état des sites temporaires de chantier • Optimiser les déblais-remblais pour que le bilan tende vers le nul ; • Règles de stabilisation de tous les remblais et déblai temporaires et permanents ; • Procéder aux travaux de revêtement des routes par temps sec • Mettre en place un système d'assainissement provisoire • Limiter la création d'emprises en phase travaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un programme de surveillance pour suivre entre autres les rejets dans les cours d'eau • Mettre en place un plan d'intervention à une situation d'urgence • Mettre en place un programme d'inspection des installations de drainage tout au long de la route • Traitement des effluents issus des installations des gares de péages, pas de rejet direct au milieu • Les rejets traités feront l'objet de prélèvements et mesures régulières • Renforcer les talus grâce à la végétalisation ou par la mise en place de géotextile lorsque nécessaire
Impact sur la gestion des déchets inertes, déchets verts, et des déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer un plan de gestion de suivi de l'ensemble des types de déchets produits) afin d'anticiper les quantités produites, les lieux de stockages, moyens de collecte, fréquence de ramassage, et lieux de traitement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et mettre en place un plan de gestion des déchets

7.2. IMPACTS SIGNIFICATIFS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

7.2.1. Impacts en phase travaux

	Impact sur la qualité des écosystèmes aquatiques	Dégradation des habitats naturels au-delà des emprises	Activités de braconnage, de chasse, de pêche, défrichage et dégradation des habitats au niveau des bases vies	Destruction potentielle de sites de reproduction du Perroquet gris (Espèces classées EN)	Destruction des nids de Martinet des maisons Apus affinis lors des travaux de rénovation des ponts
Portion 1	+	+	+	-	-
Portion 2	+	+	+	-	-
Portion 3	+	+	+	+++	+++
Portion 4	+	+	+	-	-

+++ : Impact significatif où le Risque Global Potentiel (RGP) est supérieur ou égal à 4

++ : Impact modéré où le RGP est égal à 3

+ : Impact faible où le RGP est inférieur à 3

- : Pas d'impact sur la portion considérée

7.2.2. Impacts en phase d'exploitation

	Augmentation de la mortalité de la biodiversité ordinaire (reptiles, amphibiens, petits mammifères dont les primates arboricoles)	Rupture de la continuité écologique forestière des grands mammifères, la route pouvant constituer un obstacle au sein de leur domaine vital (éléphants, chimpanzés)	Risque de collision avec la grande faune patrimoniale (Eléphants et chimpanzés)
Portion 1	++	-	-
Portion 2	++	-	-
Portion 3	++	-	-
Portion 4	+++	+++	++

7.2.3. Principales mesures de mitigation prévues

Impacts	Principales mesures prévues en phase travaux
Impact sur la qualité des écosystèmes aquatiques et impact sur la qualité des écosystèmes aquatiques patrimoniaux	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de fossés collecteurs sur le pourtour des emprises Mise en place d'un bassin de décantation et d'un filtre à matière en suspension à l'exutoire du bassin avant rejet dans un cours d'eau Mise en place de système de lutte contre l'érosion des berges au niveau des travaux (toile de jute) de réfection des ponts ou des Ouvrages Hydrauliques. Mise en place de bassins de décantation après les fossés de collecte au bord des routes avant rejet dans les cours d'eau identifiés comme sensibles. Mettre en place des busages temporaires pour le franchissement des cours d'eau puis opérer une réhabilitation après travaux
Dégradation des habitats naturels au-delà des emprises	<ul style="list-style-type: none"> Délimitation claire des limites de chantier à poser sur le terrain sur les secteurs sensibles Intégration des arbres concernés dans le projet d'aménagement et balisage impératif lors du défrichage des emprises

<p>Activités de braconnage, de chasse, de pêche, défrichage et dégradation des habitats au niveau des bases vies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formation du personnel du chantier sur les règles à respecter pour le respect de la Biodiversité (espèces protégées / chasse interdite)
<p>Destruction potentielle de sites de reproduction du Perroquet gris (Espèces classées EN) et Destruction des nids de Martinet des maisons Apus affinis lors des travaux de rénovation des ponts</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des couples de Perroquet gris en phase chantier et post chantier pour vérifier leur maintien • Enlever les nids pour rénovation des ouvrages en dehors du pic de reproduction (janvier à mai) • Favoriser la recolonisation des sites après travaux en maintenant des espaces favorables à la reconstruction des nids sous les ponts • Suivi de la recolonisation des Martinets après travaux
<p style="text-align: center;">Impacts</p>	
<p>Augmentation de la mortalité de la biodiversité ordinaire (reptiles, amphibiens, petits mammifères dont les primates arboricoles)</p>	<p style="text-align: center;">Principales mesures en phase exploitation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintien des ponts de canopées naturels formés par la couverture forestière lorsqu'ils existent et identifiés par le référent Environnement du chantier • Pose de ponts de canopées artificiels sur les corridors identifiés pour faciliter le passage des espèces arboricoles • Pose de buses « sèches » sous la route pour faciliter le passage des espèces terrestres
<p>Rupture de la continuité écologique forestière des grands mammifères, la route pouvant constituer un obstacle au sein de leur domaine vital (éléphants, chimpanzés)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de chicanes sur les corridors formellement identifiés pour faciliter la traversée des animaux et ralentir les vitesses de déplacements • Replantation d'un couvert forestier sur les espaces entre les chicanes Suivi par pièges photos de l'efficacité des chicanes pour la traversée de la faune
<p>Risque de collision avec la grande faune patrimoniale (Eléphants et chimpanzés)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pose d'une signalisation adaptée sur les zones de traversée ou corridors potentiels identifiés

7.3. IMPACTS SIGNIFICATIFS SUR LE MILIEU HUMAIN

7.3.1. Impacts ponctuels liés aux emprises de la route et aménagements nécessaires en phase travaux

Impact Portion	Impacts sur les biens résidentiels, de commerces et parcelles valorisées des emprises sur les biens des personnes	Impact sur les biens communautaires	Impact sur les biens Impact sur le patrimoine culturel et archéologique	Impacts liés à l'implantation des péages
Portion 1	+++	+++	-	+++
Portion 2	+++	+++	+++	
Portion 3	+++	+++	-	+++
Portion 4	++	+++	-	++

+++ : Impact significatif où le Risque Global Potentiel (RGP) est supérieur ou égal à 4

++ : Impact modéré où le RGP est égal à 3

+ : Impact faible où le RGP est inférieur à 3

P : Impact positif

- : Pas d'impact sur la portion considérée

7.3.2. Impacts en phase travaux et exploitation

Impact	Impact sur les accès aux services et aux voies adjacentes à la route		Limitation des accès à l'électricité et à l'eau		Pression sur les services de base		Dégradation de la santé des travailleurs		Dégradation de la sécurité des travailleurs		Dégradation des conditions de santé des populations		Dégradation de la sécurité des populations riveraines		Dégradation des conditions de sécurité des usagers de la route		Trouble de l'ordre social		Promotion de l'emploi, de l'entrepreneuriat local et des activités économiques		Impact négatif sur les commerces		Modification de la démographie et limitation de l'exode rural		Augmentation de la pression sur le foncier et les services publics		Promotion de l'économie de la zone d'étude et au niveau national	
	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît	Trav	Exploît
Portion 1	++	+++	-	P	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	P	+++	++	+++	P	+++	+++	P	+++	+++	+++	P
Portion 2	++	+++	++	P	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	P	+++	++	+++	P	+++	+++	P	+++	+++	+++	P
Portion 3	++	++	-	P	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	P	+++	++	+++	P	++	++	P	++	++	++	P
Portion 4	++	++	-	P	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	P	+++	++	+++	P	++	++	P	++	++	++	P

7.3.3. Principales mesures de mitigation prévues

Impacts		Principales mesures prévues en phase préliminaire	
Impacts sur les biens résidentiels, de commerces et parcelles valorisées des emprises sur les biens des personnes		<ul style="list-style-type: none"> Optimiser les caractéristiques du Projet, les voies secondaires et aires de chantier prévues, en consultation avec les autorités locales Mise en place d'aires aménagées pour le commerce ambulant Compenser les pertes physiques et économiques Remise en état des aires après les travaux <p>Contribution au développement d'un schéma d'aménagement régional afin d'optimiser au mieux les tracés compte tenu des projets en cours dans la région et des besoins en matière de développement</p>	
Impact sur les biens communautaires		<ul style="list-style-type: none"> Coordonner le déplacement des poteaux électriques avec SEEG Déplacement des infrastructures 	
Impact sur les biens Impact sur le patrimoine culturel et archéologique		<ul style="list-style-type: none"> Archéologie préventive en phase travaux Mise en place d'une procédure de découverte fortuite 	
Impacts liés à l'implantation des péages		<ul style="list-style-type: none"> Consulter les autorités locales et les populations pour identifier l'emplacement optimal 	
Impacts		Principales mesures en phase exploitation	
Impact sur les accès aux services et aux voies adjacentes à la route		<ul style="list-style-type: none"> Concevoir et mettre en place un Plan d'Interruption de la Circulation Informier et consulter les parties prenantes au sujet du projet et des aménagements Prévoir des mesures pour maintenir la circulation Prévoir des espaces pour des aires de commerce et des parkings permettant aux automobilistes d'accéder aux infrastructures situées aux abords des routes 	

<p>Limitation des accès à l'électricité et à l'eau</p> <p>Pression sur les services de base</p> <p>Dégradation de la santé des travailleurs</p> <p>Dégradation de la sécurité des travailleurs</p> <p>Dégradation des conditions de santé des populations</p> <p>Dégradation de la sécurité des populations riveraines</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rédiger un plan de déplacement des réseaux électriques, d'adduction d'eau et de la fibre optique • Prévoir un économat/supérette à mettre en place dans la base-vie afin d'éviter la pression sur les commerces environnants • Prévoir, au sein de la base vie, les services sociaux de base, notamment un centre de santé • Concevoir et mettre en place un plan d'hygiène, santé et sécurité au travail • Mettre en place un plan de prévention et de lutte contre la propagation de la Covid-19 • En cas d'urgence, et dans la mesure du possible, permettre aux populations locales d'accéder au centre de santé situé dans la base-vie • Mettre en place un plan de gestion des accès et de sécurité des installations du chantier • Mise en place de mesures liées aux bruits et à la poussière • Mettre en place des campagnes de sensibilisation des travailleurs et populations locales à la santé sexuelle • Concevoir et mettre en place un plan d'hygiène, santé et sécurité pour les communautés 	<p>Non concerné</p> <p>Non concerné</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer des systèmes de régulation de vitesse aux abords des villes et des villages • Concevoir et mettre en œuvre un plan de gestion de la circulation et de la sécurité routière
<p>Dégradation des conditions de sécurité des usagers de la route</p>	<p>Informers les parties prenantes (en particulier les usagers de la route) et mettre en place de la signalisation</p>	<p>Non concerné</p>
<p>Trouble de l'ordre social</p> <p>Promotion de l'emploi, de l'entrepreneuriat local et des activités économiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser autant que possible les entreprises locales et l'emploi local dans la politique de recrutement et proposer des quotas d'emplois pour les populations locales <p>Favoriser l'emploi des personnes vulnérables</p>	<p>Non concerné</p>
<p>Impact négatif sur les commerces</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer un Plan de Restauration des Moyens d'Existence • Concevoir et mettre en place un plan d'interruption de la circulation durant les travaux par 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance de la route
<p>Augmentation de la pression sur le foncier et les services publics</p>	<p>Non concerné</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participer activement à l'élaboration de plans d'urbanisme dans les zones traversées par la route

8. CONSULTATIONS PUBLIQUES

Plusieurs méthodes de consultation ont été mises en œuvre :

- **Entretiens individuels** (en tête-à-tête), informels et formels, qui peuvent être réalisés avec tous les types de parties prenantes (administrations, autorités locales, opérateurs économiques, ONG locales et internationales, syndicats, etc.) ;
- **Enquêtes ménages** (sous forme de questionnaires) permettant de relever les attentes et les craints des populations vis-à-vis du projet ;
- **Réunions publiques d'information**, avec les communautés et individus directement ou indirectement impactés ;
- **Réunions en groupe restreint**, avec des groupes sociodémographiques particuliers selon les enjeux et avec les groupes vulnérables (personnes âgées) ou ceux qui sont plus souvent exclus des processus décisionnels (jeunes, femmes).

Au stade de la phase préparatoire du Projet correspondant aux étapes de l'avis du Projet et de l'évaluation du Projet, **une mission d'information des parties prenantes** du projet a été réalisée du 13 au 20 février 2020.

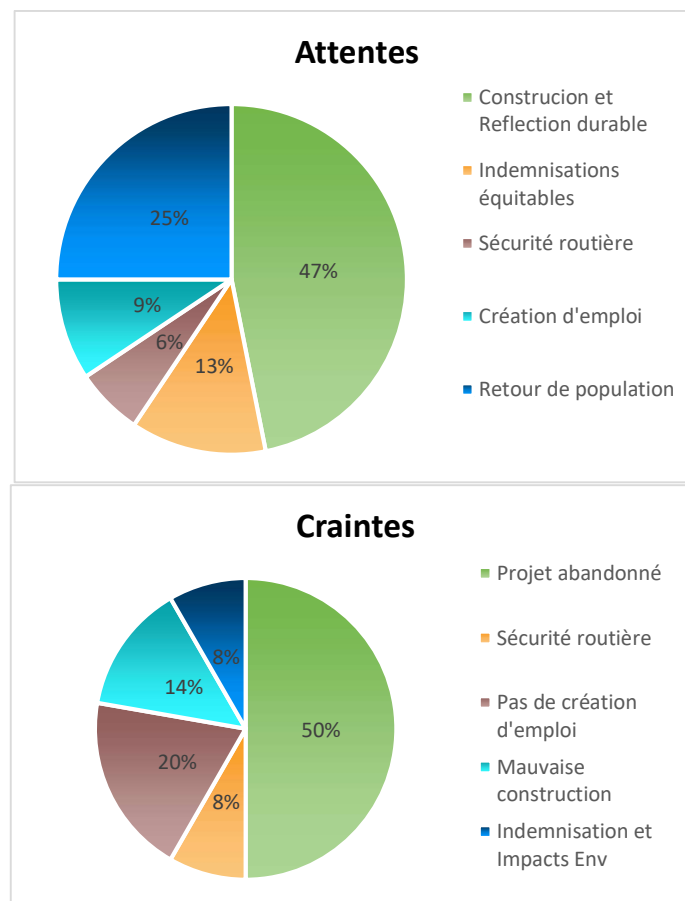
Tableau 2 Parties prenantes rencontrées lors de la mission d'information du 13 au 20 février 2020

Organisation	Title/Role
Essassa	Chef de quartier
2 ^e Arrondissement de de Ntoum	Maire
Ntoum	Maire
Ntoum	Préfet
Ntoum	Président du Conseil Départemental
Nkoltang	Chef de quartier
Okolassi	Chef de quartier
Akam Nguè	Chef de village
Nzog Bourg	Chef de village
Kougouleu	Chef de village
Asseng	Chef de village
Andem	Chef de village
Kango	Préfet
Kango	Président du Conseil Départemental
Kafélé	Chef de quartier
Bifoun	Sous-préfet
Ndjolé	Préfet
Junkville	Chef de village
Kongomboumba	Chef de village
Lopé	Sous-préfet
Kazamabika	Chef de regroupement
Mikongo	Territorial Chief
Massenguelani	Chef de la communauté pygmée
Obigha	Chef de village
Wouboué	Chef de village
Mandzi-Kida	Chef de village
Lastoursville	Préfet

Organisation	Title/Rôle
Lastoursville	Président du Conseil Départemental
Matsatsa	Sous-préfet
Mounana	Sous-préfet
Moanda	Préfet
Moanda	Président du Conseil Départemental
Franceville	Préfet

Les **consultations publiques** se sont déroulées du 7 au 15 Janvier 2021, dans les communes de Ntoum, Bifoun, Bikélé, Kango et Ndjolé. Au total, les avis de **370 personnes** sur l'étude d'impact ont été recueillis dans le cadre de ces consultations, dont 74 femmes et 296 hommes

Les principales attentes et craintes liées au projet qui ont été exprimées par les représentants des villageois sont présentées ci-dessous :



La majorité des attentes et des craintes portent en priorité sur la route elle-même, plus que sur ces impacts. Cela est dû aux annonces ou travaux successifs débutés puis avortés au cours des dernières années.

Les représentants ont également été interrogés sur leur perception des avantages et des inconvénients du projet en les classant par ordre d'importance :

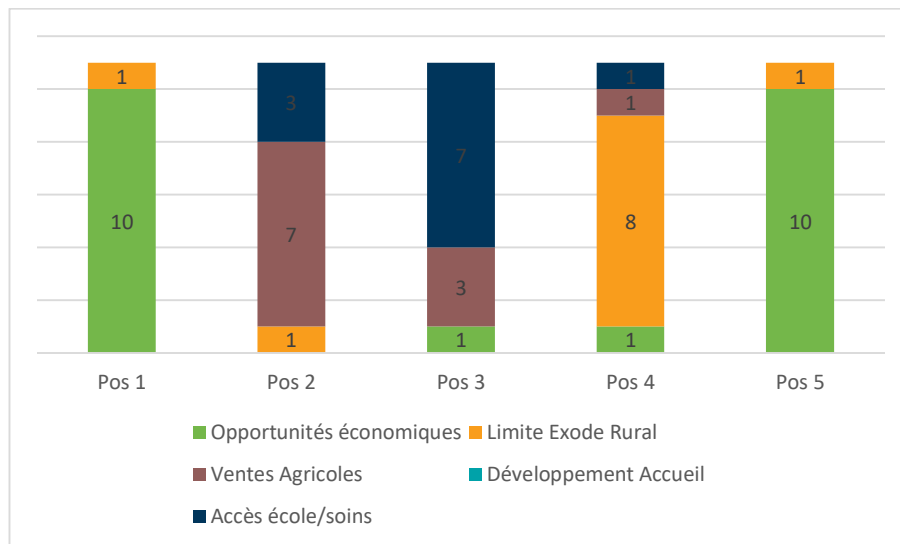


Figure 6 Perception des avantages de la route par ordre d'importance

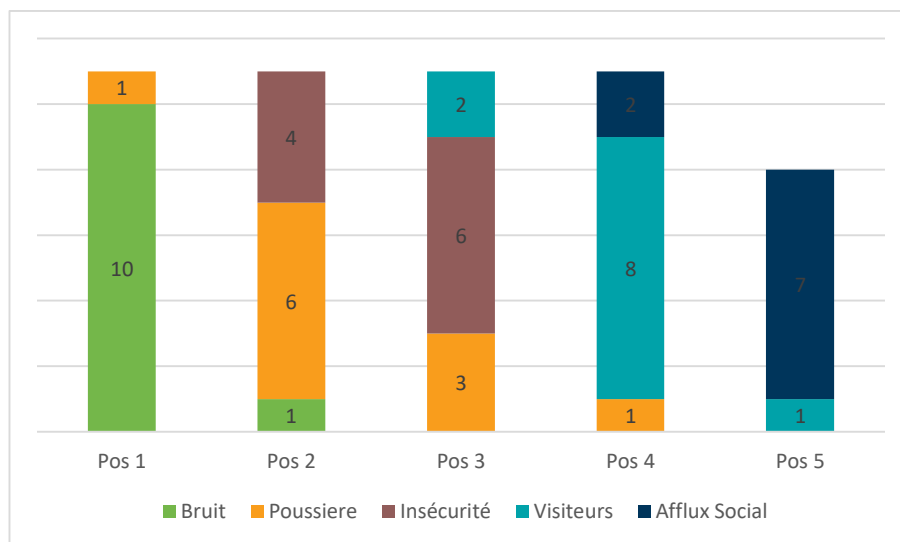


Figure 7 Perception des inconvénients de la route par ordre d'importance

Des séances de consultations de présentation de la version provisoire de l'EIE ont été tenues en janvier 2021 dans les principales localités traversées par la Transgabonaise : Ntoun, Ndjolé, Bifoun, Kango, Bikélé. Les consultations se sont déroulées en présence de représentants des administrations et institutions centrales concernées par le projet, des représentants des administrations locales ou territoriales, d'autorités locales, et personnes établies dans les quartiers et villages proches de ses localités.

Les thèmes suivants ont été abordés de façon récurrente lors de ces consultations

- La principale crainte exprimée par l’audience des consultations publiques était un fort **scepticisme face au réaménagement effectif et qualitatif de la route**. De nombreux projets de réaménagement opérés par le passé ont été avortés ou mal réalisés (comme ce fut le cas au niveau du Pk 5 – Pk 12 par COLAS qui n’a pas inclus de signalétique ni d’aires de stationnement sur le tronçon rénové.
- La SAG a expliqué qu’un contrat de construction partant du Pk 24 au Pk 105 avait été signé avec la société AFCONS en charge des travaux. De plus, les conditions du présent projet de réaménagement sont différentes des projets passés pour deux raisons : non seulement le projet est financé en partie par des bailleurs de fonds, mais aussi la nature du contrat (PPP) assure plus de fiabilité. Elle a ajouté que les travaux seraient conformes aux standards internationaux de construction.
- L’audience a demandé à la construction de **trottoirs** le long de la route et l’installation d’un **éclairage public**. La SAG a répondu que des trottoirs étaient prévus en agglomération selon le profil de route. Elle a enregistré la demande concernant l’éclairage public.
- Des participants ont émis des craintes concernant le **déplacement des tombes** dont la valeur sociologique et culturelle est non négligeable pour les gabonais. Le Consultant a expliqué que le dialogue serait créé entre les entreprises qui réalisent les travaux et les villageois pour comprendre ces traits culturels et prendre des dispositions adéquates dans le cadre d’un Plan d’Engagement des Parties Prenantes (PEPP). Les sites sacrés -dont les tombes- seront tous recensés lors du PAR et le déplacement des tombes, s’il est inévitable, sera réalisé en respectant les procédures réglementaires.
- De fortes attentes ont été émises concernant la **réfection des voies secondaires**. La population souhaite que l’EPC profite du réaménagement de l’axe principal pour rafraîchir les voies de desserte. La SAG a spécifié que le partenariat qui liait la SAG à l’Etat se limitait au réaménagement de la RN2 et il n’était pas prévu d’aménager les voies secondaires pour l’instant.
- Des craintes ont été émises concernant la **coupure des réseaux d’eau et électriques** lors des travaux. La SAG a affirmé qu’elle travaillait avec la Société d’Energie et d’Eau du Gabon (SEEG) pour éviter que ces réseaux soient coupés.

D’autres doléances plus spécifiques ont été exprimées lors de ces consultations publiques. Elles sont inscrites dans les Procès-verbaux des séances de consultations à l’annexe 9 de la présente EIE.

Entre le 26 et le 29 octobre 2021, une mission spécifique de terrain a été organisée pour consulter les parties prenantes- populations et autorités locales- sur la localisation et la mise en place de 4 gares de **péages, selon les caractéristiques** suivantes :

Tableau 8-3 Localisation des péages et installations annexes associées

Gare de péage	Localité	Pk au départ de Libreville	Nombre de voies	Installation prévues
TP1	Bikele (Entrée de Libreville)	18+500	2X6	Gare de péage Bâtiment d’exploitation Bâtiment Direction générale de la SAG Parking Zones extérieures aménagées
TP2	Est de Ntoum	53 + 250	2x3	Gare de péage Bâtiment d’exploitation Centre d’exploitation (OIC) Parking Garage et atelier Station-service Station de lavage Gendarmerie

Gare de péage	Localité	Pk au départ de Libreville	Nombre de voies	Installation prévues
TP3	Sud de Kango	102 + 700	2x2	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Parking Sanitaires

Au total, 16 groupes de discussions ont permis de discuter avec 60 personnes et les réunions de restitution publique ont rassemblé 72 personnes.

Les informations collectées pendant les visites d'emprises et discussions de groupe ont été intégrées aux présentations de restitutions publiques qui reprenaient les impacts et mesures d'atténuation pré-identifiées lors des précédentes missions et lors de la préparation de l'EIES provisoire.

Les procès-verbaux des séances de restitution publiques, signés par les parties prenantes accompagné de la liste de présence, sont annexés au présent rapport.

Dans l'ensemble la mise en place de gare de péage est acceptée. Certains aménagements sont cependant attendus par les populations, pour assurer la sécurité routière aux abords ou lors de la traversée des zones de péages (passages pour piétons, personnes handicapées en fauteuil, deux roues...).

9. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

9.1. BUT ET CONTENU DU PGES

Le PGES a pour but de proposer un programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation et de compensation préconisées dans l'EIE à différentes phases du projet. Il comprend également les dispositions de surveillance et de suivi permettant d'assurer sa mise en œuvre dans la phase d'exécution du projet. Dès l'engagement du projet, le PGES devient le document de référence pour l'ensemble des parties prenantes tant pour le suivi des mesures que pour la résolution de conflits.

Le PGES aborde donc et décrit le cadre dans lequel toutes les mesures correctives proposées doivent être mises en œuvre sous l'angle de :

- L'organisation à établir afin d'assurer la mise en place effective des mesures correctives et le suivi environnemental ;
- Le rôle et les responsabilités des diverses parties impliquées dans le Projet, en incluant notamment les autorités nationales et locales ;
- Les principaux plans à engager pendant les phases de préparation, de construction et d'exploitation du Projet ;
- Les études complémentaires jugées nécessaires ;
- Les moyens financiers à mobiliser et leur source.

Le PGES identifie donc les principes, l'approche, les procédures et les méthodes qui seront appliqués pour contrôler et réduire les impacts environnementaux et sociaux résultant des activités de réaménagement et d'exploitation de la route. Pour ce faire, le PGES intègre une section organisationnelle incluant les rôles et responsabilités ainsi qu'un ensemble de procédures générales (PROC) pour le Partenaire et 5 programmes de mesures avec :

- Le Programme d'Avant-Projet Détaillé (APD), réalisé par l'EPC, indique des critères à prendre en compte dans la finalisation de la conception des ouvrages et jugés nécessaires avant l'engagement des travaux ;
- Le Programme d'Action en phase de Travaux (TRV), réalisé par l'EPC, définit les principes de l'organisation et les procédures d'inspection environnementale des sites de travaux de construction. Ce programme définit par ailleurs les obligations des entreprises en matière de gestion environnementale et sociale des chantiers et des camps ;
- Le Programme d'Exploitation (EXP), réalisé par l'Exploitant, est le pendant du programme en phase de Travaux mais applicable à la période d'exploitation de la ligne ;
- Le Programme de Suivi environnemental et social (SUI), réalisé par l'EPC en période de construction et par l'Exploitant en période d'exploitation, définit les contrôles de qualité environnementale applicables pendant les périodes de construction et d'exploitation des ouvrages et nécessaires pour juger de l'efficacité et des performances environnementales des mesures correctives mises en place.

Les mesures présentées dans le PGES sont conçues de façon à apporter une réponse proportionnelle et suffisante aux impacts environnementaux et sociaux du projet. Il est considéré dans ce PGES que le Projet n'est responsable que de l'atténuation des impacts qu'il crée au-delà de la situation initiale observée à l'engagement de sa construction. L'ensemble des mesures proposées dans ce PGES reprend les résultats de l'analyse des impacts et des mesures correctives de la présente EIE et en particulier les résultats présentés dans les divers tableaux de synthèse des impacts.

9.2. CADRE ORGANISATIONNEL DU PGES

L'organisation proposée pour le PGES s'intègre à l'organisation générale qui sera donnée au Projet tant en période de construction que d'exploitation. Chaque entité ayant une responsabilité directe dans la réalisation du Projet, elle aura une responsabilité en matière de gestion environnementale et sociale. A ce stade, ces entités ont été identifiées comme étant :

- Le Partenaire ;
- L'entreprise principale de construction (EPC) ;
- Les entreprises sous-traitantes de(s) EPC ;
- Les autorités nationales en particulier le ministère de l'Environnement incluant la DGEPN en charge du contrôle de la gestion E&S pour le Gabon ;
- Le Haut-Commissariat à l'Environnement et au cadre de vie ;
- Les autorités locales concernées par le projet et en particulier les préfets impliqués dans la consultation publique, les maires des communes, les chefs de villages et de quartiers ;
- Les services techniques décentralisés ;
- Les populations locales qui seront représentées par le biais de CSESD (Comité de Suivi Environnemental et Social Départementaux) pour le département traversé par le projet.
- La Direction de la Normalisation, rattachée à la Direction Générale des Etudes d'Infrastructures (DGEI).

Le partenaire établit et met au point avec L'Entreprise d'Ingénierie Construction un contrat de type EPC (Engineering, Procurement, Construction). L'EPC sélectionnée prend la responsabilité de la conception détaillée et de la construction de la route et fera donc office à la fois de maître d'œuvre et d'entreprise de construction. Cet EPC fera intervenir sur ses chantiers d'autres entreprises, par le biais d'une sous-traitance, pour la réalisation de prestations dédiées.

Les obligations environnementales et sociales qui incombent à l'EPC sont incluses dans le contrat afin de s'assurer que l'EPC se conforme aux bonnes pratiques environnementales et sociales internationales.

L'EPC devra répondre à ces spécifications en développant son propre PGES pour la période de construction (études d'ingénierie et travaux) qui démontrera la façon dont l'EPC se conforme à ses obligations contractuelles et soulignera comment l'EPC va s'assurer que ses sous-traitants opèrent également dans le respect de ces mêmes obligations.

L'organisation générale est représentée dans la figure ci-dessous :

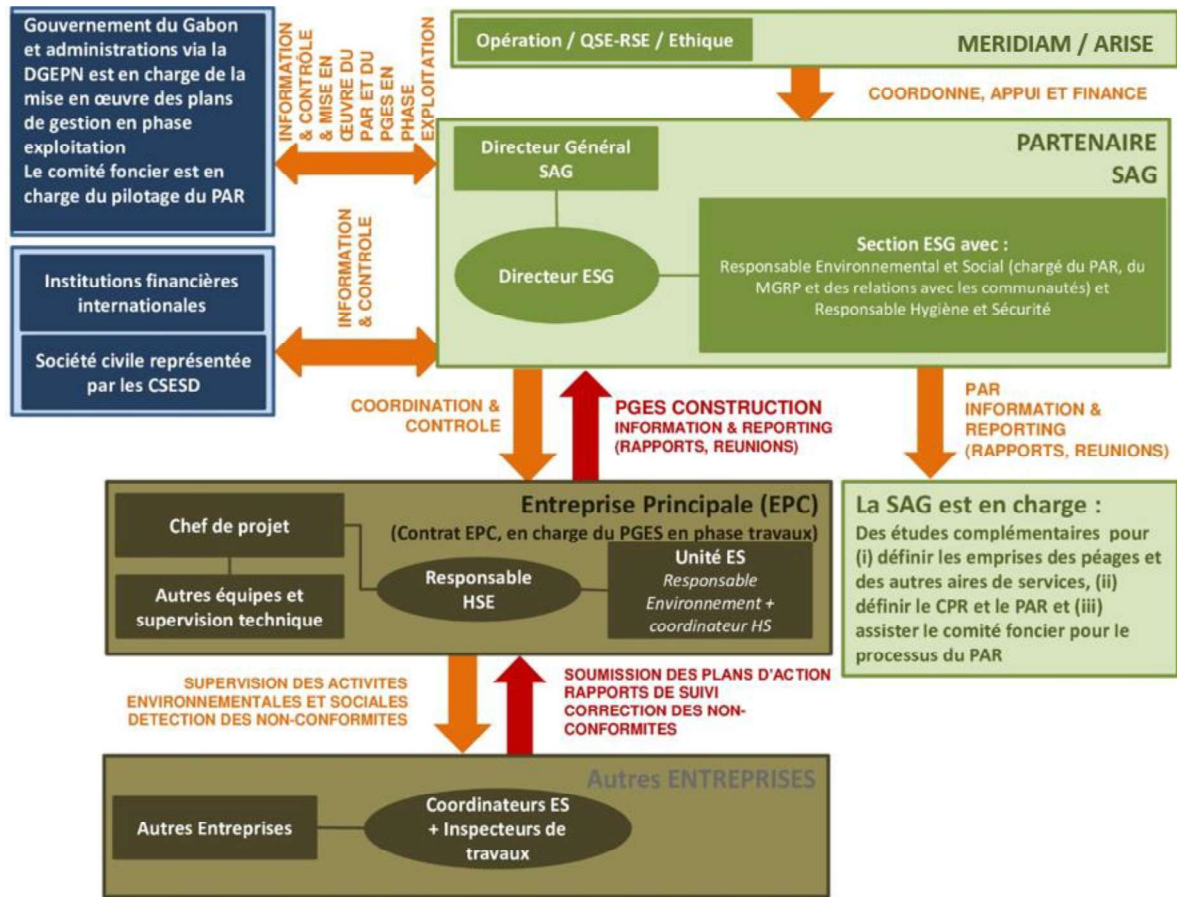


Figure 8 Schéma de principe de la gestion E&S du projet

9.3. PLANS ET PROGRAMMES DE MISE EN ŒUVRE

Au travers de ces plans et procédures, le PGES met en œuvre toutes les mesures identifiées dans l'EIE et qui visent à préserver l'intégrité de l'environnement physique, biologique et humain dans la zone d'influence du Projet.

Dans le cadre des impacts sociaux, il complète les mesures définies dans le Plan d'Action de Réinstallation (PAR) faisant l'objet d'un rapport indépendant. Ainsi, les différents plans de gestion environnementale et sociale qui seront mis en œuvre sont listés ci-dessous.

Pour la période d'ingénierie-construction, l'entreprise principale de construction (EPC) proposera ses propres PGES opérationnels qui seront identifiés comme les « PGES détaillés » et qui devront être examinés par le Partenaire et les autorités. Ce PGES détaillera la mise en œuvre des plans de gestion et des mesures correctives ; le PGES de l'EIE (ici résumé et objet du chapitre 9 de l'EIE) étant focalisé sur les objectifs des différents plans et sur les mesures de l'EIE que le « PGES détaillé » devra mettre en œuvre.

9.3.1. Plans en phase construction

Plans à développer par le Partenaire

1. Principales procédures de gestion environnementale et sociale (SGES Partenaire)
2. Plan d'engagement de parties prenantes (PEPP)
3. Plan d'Action de Réinstallation (PAR) à développer par le Partenaire et l'Etat)
4. Mécanisme de gestion des requêtes et des plaintes des communautés (MGRP externe)
5. Programme de soutien de l'administration et des CSESD pour le contrôle de l'exécution du PGES
6. Plan de formation des travailleurs du Partenaire
7. Plan de gestion des afflux des travailleurs

Plans à développer par l'EPC

1. Principales procédures de gestion environnementale et sociale (SGES EPC)
2. Mécanisme de gestion des requêtes et des plaintes des communautés (MGRP interne)
3. Plan de gestion des émissions atmosphériques, de la poussière et du bruit
4. Plan de gestion de la qualité de l'eau et des rejets
5. Plan de contrôle de l'érosion et de remise en état des sites temporaires
6. Plan de gestion des déchets dangereux et non dangereux
7. Plan de gestion des matières dangereuses
8. Plan d'intervention dans le cas d'une situation d'urgence
9. Plan d'ininteruption de la circulation (PIC) durant les travaux
10. Plan de déplacement des réseaux électriques, d'adduction d'eau et de la fibre optique
11. Plan de gestion des accès et de la sécurité des installations de chantier
12. Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail

13. Plan d'hygiène, santé et sécurité des communautés
14. Plan de prévention et de lutte contre la propagation de la Covid-19
15. Plan de gestion du patrimoine archéologique et culturel
16. Procédure de découverte fortuite
17. Plan de gestion des sous-traitants
18. Plan de gestion de la sécurité
19. Plan de gestion des ressources humaines
20. Plan de recrutement local et stratégie de sous-traitance locale
21. Plan d'action Genre

L'ensemble des PGES pré-cités de l'EPC doit faire l'objet d'une revue et d'une validation de la part du Partenaire.

9.3.2. Plans en phase exploitation

Plans à développer par le Partenaire

1. Principales procédures de gestion environnementale et sociale
2. Plan de gestion des émissions atmosphériques, de la poussière et du bruit
3. Programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux et sociaux du projet
4. Plan de prévention et de lutte contre la propagation de la Covid-19
5. Plans de développement communautaire

Plans à développer par l'Exploitant

1. Principales procédures de gestion environnementale et sociale
2. Plan de gestion des émissions atmosphériques, de la poussière et du bruit
3. Plan de contrôle des talus et des dévers routiers
4. Programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux et sociaux du projet
5. Plan de prévention et de lutte contre la propagation de la Covid-19
6. Plans de développement communautaire
7. Plan de gestion des déchets dangereux et non dangereux
8. Plan de gestion des matières dangereuses
9. Plan d'intervention dans le cas d'une situation d'urgence
10. Plan de suivi et de gestion de la qualité des rejets d'eaux de ruissellement
11. Plan d'hygiène, de santé et de sécurité des travailleurs
12. Plan de gestion des sous-traitants

13. Plan de gestion de la circulation et de la sécurité routière
14. Plan d'intervention en cas de situation d'urgence
15. Plan de gestion de la biodiversité
16. Plan de formation des travailleurs

9.4. INDICATEURS DE PERFORMANCE

Le suivi de l'efficacité des plans et programmes de gestion environnementale et sociale est essentiel pour s'assurer que les objectifs fixés par ceux-ci sont bien atteints dans les délais impartis et que les impacts sont donc bien évités, réduits ou compensés. Pour chaque plan ou programme, plusieurs indicateurs quantitatifs permettant d'assurer ce suivi sont proposés, assortis d'une période de suivi.

Le suivi des indicateurs relèvera de la responsabilité de l'EPC pour la période de construction et de l'Exploitant pour la période d'exploitation. Celui-ci mettra en place un système de reporting avec l'entreprise principale et les autres entreprises afin de faire remonter les informations nécessaires à la compilation des indicateurs proposés. Ce système permettra l'identification rapide des écarts et des actions nécessaires.

Les indicateurs sont détaillés dans les PGES thématiques et les tableaux d'application des mesures par portion du tracé. Ils pourront être modifiés durant l'exécution du PGES par le biais de la procédure de contrôle d'audit et de mise à jour du PGES.

9.5. COUTS ESTIMATIFS DU PGES

Le coût total global de mise en œuvre du PGES est estimé à environ **767 000 €**, soit 492 608 050 XAF.



B. INTRODUCTION

1. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

Le présent document constitue l'Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) et le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du projet de réaménagement et d'exploitation du tronçon relatif à l'étape 1A de la route reliant Libreville à Franceville (dite « Transgabonaise »). L'étape 1A couvre le tracé à partir du Point Kilométrique (PK) 12 à la sortie de Libreville, jusqu'au PK 105 à Nsilé soit 93 km.

Ce rapport a été établi en vue d'être soumis aux bailleurs de fonds dans le cadre de la demande de financement de la portion de route du PK12-PK105, intitulé Etape 1A.

Les Termes De Référence de l'EIE de l'Etape 1 (dont fait partie l'Etape 1A, objet de la présente étude) sont présentés en Annexe 2 du rapport. Ils ont été rédigés consécutivement au dépôt de l'avis de projet, ont été soumis à la DGEPN le 20/08/2020 et ont fait l'objet d'une réunion de présentation à la DGEPN le 31/08/2020.

L'objet du présent document est donc d'étudier les impacts environnementaux et sociaux seulement pour l'étape 1A. Il est à noter qu'une EIE couvrant le linéaire de l'Etape 1, du PK 12 au PK 260 a déjà été soumise à la Direction générale de l'environnement et de la protection de la nature (DGEPN) en janvier 2022.

L'étude d'impact sur l'environnement couvre les périodes d'ingénierie-construction et d'exploitation-maintenance du tronçon routier, avec une analyse effectuée sur les documents d'avant-projet sommaire.

Les travaux soumis à la présente étude d'impact incluent :

- La réhabilitation et mise en sécurité de la 2x2 voies sur le tronçon PK 12 PK 24, avec notamment l'installation d'une glissière béton au centre des voies ;
- Le doublement des voies sur le tronçon PK 24-PK 40.1 ;
- La construction de 3 gares de péages et d'un centre d'intervention et de maintenance ;
- La construction du siège de la SAG ;
- Le renforcement de la structure de la route y compris le bitumage, la reprise des croisements et la stabilisation de talus là où cela est nécessaire ;
- La création de remblais et de déblais là où cela est nécessaire ;
- La remise en état, le remplacement et le cas échéant, la création du système de drainage et de franchissement des cours d'eau là où cela est nécessaire ;
- Le réaménagement de la signalétique et les organes de sécurité (croisements, glissières, passages piétons, etc.).

1.1. CONTEXTE DE LA TRANSGABONAISE

L'Etat gabonais et la Société Autoroutière du Gabon (dont Meridiam et Arise sont actionnaires à part égale) ont signé un accord de partenariat le 24 octobre 2019, amendé par voie d'Avenant le 24 Août 2020, pour mettre en œuvre un projet visant le réaménagement et l'exploitation sur une durée de 30 ans de la route économique, dite Transgabonaise, reliant Libreville à Franceville. La Transgabonaise est l'axe routier majeur du Gabon ; d'une longueur de 828 km, elle emprunte les routes nationales RN1, RN2, RN3 et RN4.

La route comporte actuellement de nombreux tronçons dégradés dans lesquels les nids-de-poule, fissures et bourbiers pénalisent fortement les usagers. La signalétique, les croisements, la sécurité dans la traversée des villages nécessitent des améliorations pour répondre aux normes en vigueur (SETRA). Le système d'assainissement ou de drainage (fossés, conduites, dalots et ponts) est fortement dégradé à certains endroits, ce qui génère des discontinuités hydrauliques et des points de rétention d'eau.

Le réaménagement de la route aura donc pour objectifs (i) de désenclaver les zones rurales, (ii) de soutenir l'économie du Gabon et (iii) de faciliter et sécuriser le déplacement des biens et des personnes dans le pays.

3 étapes ont été identifiées à ce stade pour faciliter le lancement des travaux :

L'Etape n°1 s'étend de Libreville (PK 12) jusqu'à Alembé (PK 260,560) en empruntant la RN1 et la RN2 ; elle s'étale sur environ 250 km ;

L'Etape 1A (objet de la présente étude),

L'Etape n°2 s'étend d'Alembé jusqu'à Mikouyi en empruntant la RN2, la RN4 et la RN3 ; elle couvre environ 300 km. L'itinéraire définitif est toujours en cours d'identification ;

L'Etape n°3 relie Mikouyi à Franceville en empruntant la RN3, elle s'étend sur environ 188 km.

Le projet de réaménagement de la Transgabonaise consiste donc en une amélioration significative et durable de

L'Etape 1A, objet de la présente étude, concerne le premier tronçon de l'Etape 1, du PK 12 jusqu'au PK 105, empruntant la RN1.

la qualité de la route, et donc de la qualité des services rendus afin de diminuer les temps de trajets, d'améliorer la sécurité des usagers, de réduire les conséquences environnementales en termes notamment d'émissions atmosphériques et de continuité hydrologique.

Afin de mener à bien le projet de réaménagement de la Transgabonaise, la SAG est autorisée par l'Etat à percevoir des revenus par le biais de gares de péage.

La carte en page suivante permet de localiser l'ensemble du tracé du Projet de la Transgabonaise.

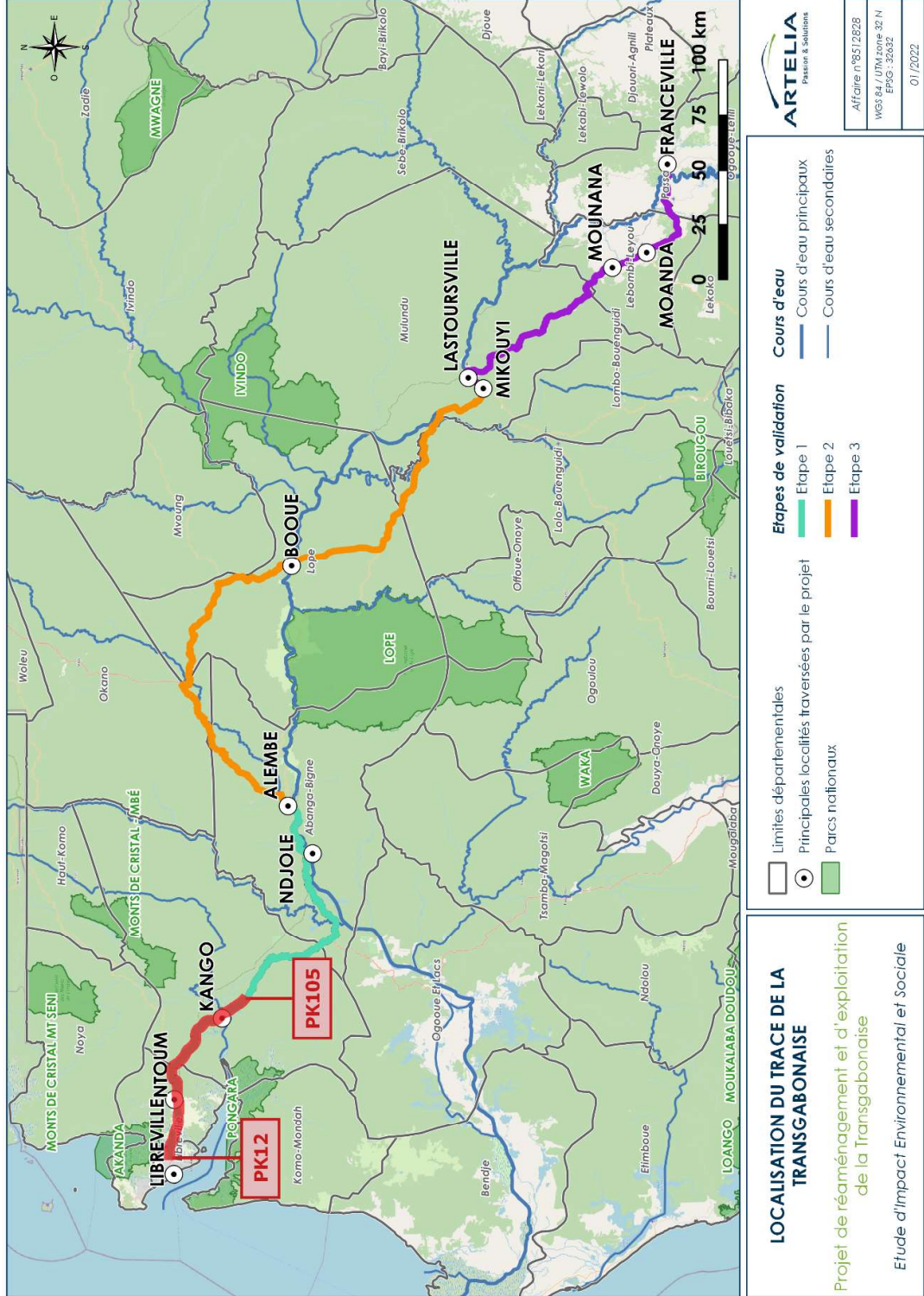


Figure 9 Itinéraire de la Transgabonaise

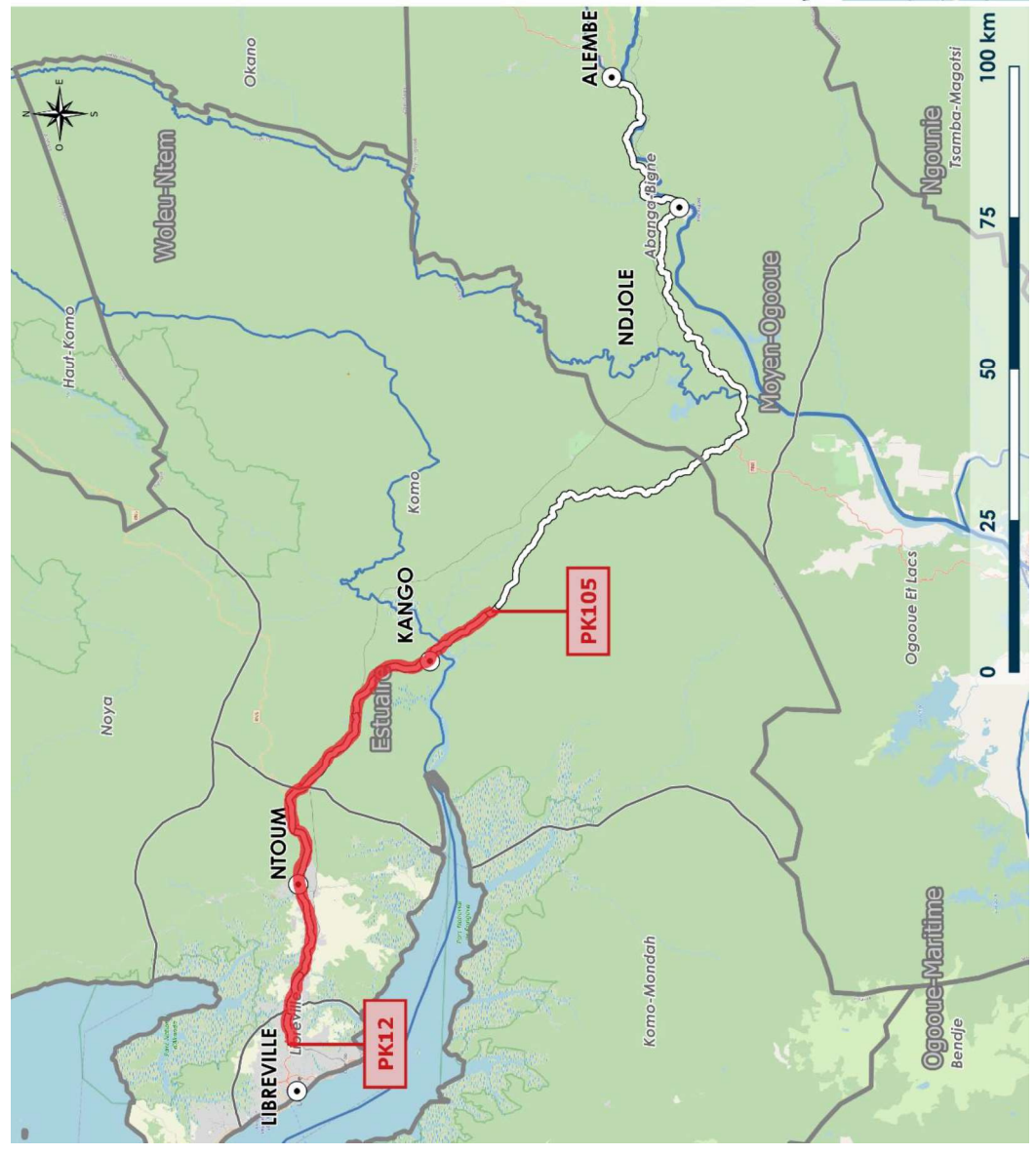
1.2. LOCALISATION DU PROJET : L'ETAPE 1A

Le projet de l'Etape 1A débute à la sortie de Libreville au PK 12 et se termine à au PK 105 à Nsilé. Le tronçon de l'Etape 1A traverse la province : l'Estuaire, ainsi que deux départements : le Komo-Mondah et le Komo-Kango.

LOCALISATION DU PROJET

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Villes interceptées
- Tracé de l'étape 1
- Cours d'eau**
- Cours d'eau principaux
- Cours d'eau secondaires
- Limites administratives**
- ▭ Provinces
- ▭ Départements



SOURCES: OpenStreetMap, SAG, SETC, ARTELIA
WGS 84 UTM zone 32 N - EPAG - 32x32 - ARTELIA
Créé le 01/2022

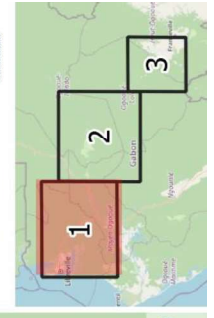


Figure 10 Localisation de l'Etape 1A

2. PRESENTATION DES ACTEURS DU PROJET

2.1. LE PARTENAIRE

Le Partenaire est représenté par la **Société Autoroutière du Gabon (SAG)** agissant en qualité de maître d'ouvrage délégué pour le réaménagement de la Transgabonaise. La SAG, créée spécifiquement pour le Projet, compte deux actionnaires initiaux : MERIDIAM et ARISE Infrastructures Services, tous deux à part égale. Ces deux acteurs ont une expérience significative du montage de grands projets dans le pays.



Meridiam MERIDIAM est une société à mission française, spécialisée dans le développement, le financement et la gestion de projets d'infrastructures publiques sur le long terme. Créée en 2005, Meridiam investit dans des infrastructures publiques en Europe, en Amérique du Nord et en Afrique. Meridiam a plus de 100 projets en développement, en construction ou exploitation dans le monde entier dans les secteurs des secteurs publics essentiels, de la mobilité durable et de solutions énergétiques bas carbone.

ARISE est une entreprise créée en 2010 par OLAM International Ltd., l'Etat du Gabon et une institution financière (African Finance Corporation, AFC) qui a pour mandat de développer les infrastructures au Gabon et de créer un climat des affaires favorable. Arise développe actuellement plusieurs projets, notamment la gestion d'une zone économique spéciale multisectorielle à Nkok et la gestion du port international d'Owendo et du port minéralier. ARISE gère également l'aéroport Léon Mba de Libreville.



2.2. BUREAUX D'ETUDES EN CHARGE DE L'EIE

A l'occasion d'un appel d'offres international, la SAG a sélectionné, pour élaborer l'étude d'impact du Projet, le groupement composé d'ARTELIA (mandataire du groupement) et de BIOTOPE, avec comme sous-traitant principal GEO-GUIDE (partenaire gabonais d'ARTELIA).

ARTELIA, dont l'histoire a débuté dans les années 1920, est un groupe international multidisciplinaire de conseil, d'ingénierie et de management de projet de plus de 6.000 employés, qui intervient dans les secteurs du bâtiment, des infrastructures, de l'eau, de l'industrie et de l'environnement. Présente dans plus de 30 pays, ARTELIA place le développement durable et la responsabilité sociétale au cœur de sa stratégie. ARTELIA possède à la fois une forte expérience dans la conception et la construction d'ouvrage routier, mais également dans l'évaluation environnementale et sociale des projets d'infrastructures à l'international, y compris au Gabon où la société intervient depuis plusieurs dizaines d'années.



Fondée en 1993 par des passionnés de nature engagés dans la préservation de la biodiversité, **BIOTOPE** s'est imposé en près de 25 ans comme un leader européen de l'ingénierie écologique. Société indépendante de plus de 250 collaborateurs, BIOTOPE intervient dans une trentaine de pays, dont le Gabon avec l'ouverture en 2017 de Biotope Afrique Centrale implanté à Libreville.



Partenaire d'ARTELIA depuis 2012, **GEO-GUIDE** est un bureau d'études de droit gabonais répertorié sur la liste des bureaux d'études nationaux établie par la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN), qui occupe une position solide au niveau national et propose un éventail de services dans le domaine de l'Environnement, de l'Ingénierie Minière et Géologique, de la Sécurité industrielle et la Valorisation des matériaux.



3. HISTORIQUE DU PROJET

3.1. CHRONOLOGIE DES ETUDES ET TRAVAUX ANTICIPES SUR L'ETAPE 1A

Le Projet de réaménagement de la Transgabonaise sur les 816 km de routes nationales existantes reliant Libreville à Franceville est en cours d'étude depuis fin 2020. Les Bureaux d'Etudes présentés ci-avant ont travaillé et travaillent sur tous les différents livrables présentés.

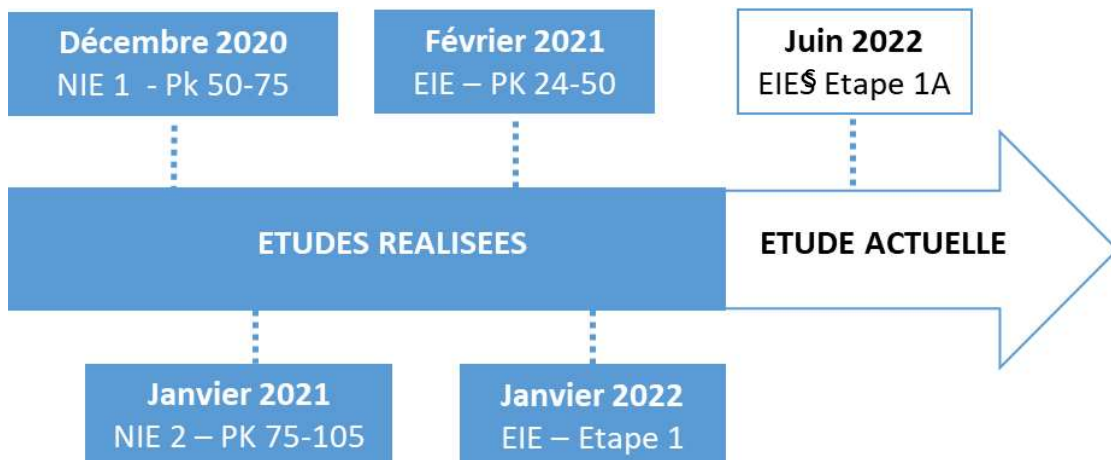
Comme évoqué ci-avant, pour mener à bien l'ensemble du projet, le linéaire de la Transgabonaise a été divisé en trois étapes d'Ouest en Est (Etape 1, Etape 2 et Etape 3) et trois EIE distinctes sont requises pour couvrir les activités prévues sur chacune de ces étapes.

D'autre part, afin de permettre un avancement progressif du Projet de la Transgabonaise et pour pouvoir prioriser certains travaux sur des zones à forts enjeux, plusieurs études environnementales et sociales ont été réalisées dans le cadre de travaux permanents anticipés, permettant le démarrage des travaux sur certaines portions de la Transgabonaise.

Les études produites dans le cadre des travaux permanents anticipés sur l'Etape 1A ont été développées pour les tronçons suivants :

- EIE du tronçon PK 24-50 ;
- NIE n°1 (Notice d'impact sur l'environnement) du tronçon PK 50-75 ;
- NIE n°2 du tronçon PK 75-105.
- EIE Etape 1 du Pk 12 au Pk 260

On compte donc déjà trois études environnementales anticipées, ayant été produites entre fin 2020 et début 2021 et traitant 80km du PK 24 au PK 105 de l'Etape 1A. En outre, une étude d'impact complète de l'Etape 1, couvrant l'ensemble des PK 12 jusqu'au PK 260 a également été produite et déposée à la DGEPN en Janvier 2022. La frise chronologique suivante permet de replacer les différentes échéances de ces études par rapport à la présente étude de l'Etape 1A.



Les trois études anticipées ont obtenu validation des services de l'Etat Gabonais, permettant la mise en œuvre des travaux par l'entreprise en charge de la construction du PK 24 au PK 105 :

Etudes anticipées	Date de validation	Document / Certificat de validation
NIE 1 PK 50-75	22 septembre 2020	Récépissé de déclaration
NIE 2 PK 75-105	14 décembre 2020	Récépissé de déclaration
EIE PK 24-50	20 mai 2021	Certificat de conformité
EIE Etape 1		En dépôt à la DGEPN

3.2. LE CONSTRUCTEUR (EPC)

Afin de réaliser l'ensemble des travaux de réaménagement des PK 24-105, le Partenaire a fait appel à une société d'Ingénierie et de Construction de grandes infrastructures : **AFCONS Infrastructure**, basée à Mumbai, Maharashtra, en Inde.



Un contrat EPC (Engineering Procurement Construction), d'ingénierie-construction, a été signé entre AFCONS et la SAG en Novembre 2020. Ainsi, AFCONS prend en charge la phase opérationnelle des travaux, avec la mise en place des différentes installations de chantier et la réalisation des travaux sur l'ensemble des tronçons couverts par les études anticipées évoquées ci-avant sur une partie l'Etape 1A (PK24-PK105).

- **Base vie principale**

Afin de réaliser les travaux de la base vie principale, base logistique accueillant les bureaux, le personnel et certaines des installations techniques nécessaires au bon déroulement du chantier, AFCONS a produit une NIE dédiée pour cette base établie au PK50 du tracé, sur un terrain d'une surface de 1682m² dans le quartier Akamegue-Meyang de la commune de Ntoum. Cette NIE a été remise par AFCONS Infrastructure à la République Gabonaise via la DGEPN qui, après examen, a délivré un récépissé de déclaration en date du 23 décembre 2020.

Les travaux correspondant aux études anticipées ont en partie déjà démarré dans les zones correspondantes :

Portions (PK)	Longueur	Statut des travaux	Durée des travaux
Base vie PK 50	Aire : 10ha	Terminé	-
24-40.2	16,2 km	En cours depuis fin mars 2021	20 mois
40.2-50.1	9,9 km	En cours depuis fin mars 2021	18 mois
50.1-75.1	25 km	En cours depuis fin janvier 2021	19mois
75.1-95	19.9 km	En cours depuis fin janvier 2021	20 mois
95-105	10 km	En cours depuis fin janvier 2021	22 mois

4. APPROCHE METHODOLOGIQUE RETENUE POUR LA REDACTION DE LA PRESENTE EIE

4.1. OBJECTIFS DE L'EIE

Les objectifs de cette EIE sont :

- D'évaluer les risques et les impacts potentiels résultant de la mise en œuvre du Projet dans sa zone d'influence ;
- D'identifier toutes les mesures possibles permettant d'éviter, réduire, restaurer et compenser les impacts négatifs du Projet ;
- D'évaluer les plans d'actions et moyens humains et financiers nécessaires à la mise en œuvre de ces mesures ;
- De consulter la population affectée par le projet pour recueillir ses craintes et attentes afin de les prendre en compte, dans la mesure du possible, dans les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de bonification.

Les éléments présentés dans cette EIE de l'Etape 1A sont en grande partie la reprise de l'EIE Etape 1, laquelle avait été engagée simultanément avec les études techniques afin de permettre une meilleure prise en compte des risques environnementaux et sociaux dans l'élaboration de l'avant-projet sommaire.

4.2. APPROCHE RETENUE POUR LA REDACTION DE L'EIE

La méthodologie développée pour la présente EIE est basée sur les exigences de :

- La réglementation gabonaise, en particulier le Code de l'Environnement son annexe I Le Manuel de Procédure Générale des Etudes d'Impact sur l'Environnement
- Les normes de performance de la Société Financière Internationale (SFI).
- Les standards opérationnels de la Banque Africaine de Développement (BAD).

L'approche méthodologique comporte les étapes suivantes :

- **Cadrage et consultation initiale.** Le cadrage est une étape importante de l'EIE matérialisée par le dépôt de l'avis de projet auprès de la DGEPN, suivi d'une visite de site. Des termes de référence sont ensuite rédigés puis soumis à l'administration qui les examinera lors d'une réunion de cadrage pluridisciplinaire. Ce cadrage a pour objet de définir les objectifs, méthodes et les étapes clés de la réalisation de l'EIE du tronçon concerné.

Compilation des informations techniques relatives au projet. L'avancement des études techniques de définition du projet est un long processus itératif. Dans le cas du présent Projet, la SAG a signé, pour la réalisation des études et travaux un marché d'ingénierie-construction ou EPC en anglais (Engineering, Procurement, Construction) avec une entreprise de construction. L'EPC est une forme de contrat régulièrement utilisé pour la réalisation de grands projets. L'Entreprise d'Ingénierie Construction et ses sous-traitants réaliseront les études d'ingénierie (ou conception détaillée) du Projet, en ce compris l'achat de tous les équipements et les matériaux nécessaires, puis construira tous les ouvrages. Un constructeur EPC est sélectionné par le biais d'un appel d'offres incluant un avant-projet sommaire, des spécifications techniques, des exigences environnementales et sociales et un projet de contrat EPC. De ce fait l'EIE n'est pas bâtie sur des études détaillées, mais sur des études de faisabilité et d'avant-projet simplifié/sommaire conformément à l'avancement des études de conception au moment de la réalisation de l'EIE. A ce stade, il est possible d'inclure des contraintes et des exigences

environnementales pour la poursuite des études (avant-projet détaillé et études d'exécution) et leurs finalisations.

Les études d'avant-projet sommaire permettent principalement de cerner le périmètre et la nature générale des travaux projetés sur le tracé. En effet, selon l'état de dégradation de la route existante ou encore les modalités de circulation envisagée par le projet, certaines opérations de travaux ou installations particulières s'avèrent nécessaires ponctuellement sur le tracé (gare de péage, carrefour giratoire, pose d'une glissière béton, etc.). Ces opérations présentent des enjeux particuliers devenant significatifs en comparaison du reste du tracé. L'identification de ces opérations portant des enjeux spécifiques permet d'affiner la lecture des enjeux, des impacts et des mesures du projet.

Compilation et analyse des informations cartographiques et bibliographiques sur les milieux physique, naturel et humain. La première étape pour qualifier le milieu d'accueil du Projet est de mener une recherche cartographique et bibliographique au sein de la zone d'influence du Projet qui conditionne le périmètre d'analyse de l'état initial du milieu récepteur et des impacts des travaux projetés. Là encore il s'agit d'un processus itératif dépendant de la précision et de la disponibilité des informations relatives au programme technique de travaux.

Découpage cohérent du tracé. La présente étude traite d'un tronçon linéaire de 93 km. Sur une telle longueur de tracé, au vu de l'hétérogénéité des milieux traversés, les enjeux et donc l'intensité des impacts du projet peuvent s'avérer variables en fonction de leur localisation. En outre, les travaux envisagés ne présentent pas les mêmes caractéristiques sur l'ensemble du linéaire. Afin d'identifier le plus précisément possible les zones sensibles et d'appréhender de manière réaliste l'ampleur des impacts du projet, il est nécessaire de procéder à un découpage en plusieurs portions des 93 km linéaires de l'Etape 1A. Ce découpage est précisé ci-après.

Complément d'investigations spécifiques du milieu physique. Pour ce dernier, les enjeux concernent les pollutions atmosphériques, sonores, des sols et des eaux. L'état initial prévoit donc la mise en place d'un plan d'échantillonnage dans ces domaines, afin de qualifier l'état initial du milieu récepteur, qui permettra de mieux évaluer les impacts positifs et négatifs du Projet. Ce plan d'échantillonnage a été mis en œuvre partiellement dans le cadre des études de tronçons de l'étape 1A faisant l'objet de travaux anticipés permanents. Des investigations complémentaires sont également nécessaires pour cadrer les zones où des opérations particulières sont envisagées, de surcroît dans des milieux identifiés comme comportant des enjeux importants (construction d'une gare de péage proche d'un cours d'eau par exemple). Ces opérations étant susceptibles d'avoir des impacts particuliers sur le milieu physique récepteur (en raison d'une augmentation ou modification de l'emprise du domaine routier et donc de l'aire imperméabilisée par exemple), certaines mesures complémentaires peuvent être nécessaires afin de pouvoir maîtriser pleinement les impacts du projet.

Complément d'investigations spécifiques du milieu naturel. Le Gabon est un pays couvert de zones forestières et de zones humides abritant une faune et une flore parmi les plus diversifiées et conservées de la planète. Le tronçon étudié se trouve néanmoins dans une zone péri-urbaine largement aménagée par l'homme.

Des investigations complémentaires sont nécessaires pour cadrer les zones où des opérations particulières sont envisagées, de surcroît dans des milieux identifiés comme comportant des enjeux spécifiques (création d'une gare de péage hors des emprises existantes par exemple). Ces opérations étant susceptibles d'avoir des impacts particuliers sur le milieu naturel récepteur (nécessité de dégagement d'emprises avec déforestation ou dégradation de la flore par exemple), certaines mesures complémentaires peuvent être nécessaires afin de pouvoir maîtriser pleinement les impacts du projet.

Complément d'investigations spécifiques et consultations additionnelles pour le milieu humain. La route du tronçon de l'étape 1A traverse Libreville et son agglomération, ainsi que les villes de Ntoum et Kango dans la province de l'Estuaire. Des investigations socio-économiques ont permis, sur la base d'un échantillonnage représentatif, de décrire les caractéristiques sociodémographiques des populations présentes le long du Projet, leurs structures sociales, leurs moyens d'existence, leurs interactions avec la route Transgabonaise et les populations vulnérables. Ces investigations sont également le moyen d'informer et de consulter les populations sur leurs craintes et attentes vis-à-vis du Projet.

Des investigations complémentaires sont également nécessaires pour cadrer les zones où des opérations particulières sont envisagées, de surcroît dans des milieux identifiés comme comportant des enjeux importants (construction d'une gare de péage dans une zone densément habitée notamment). Ces opérations étant susceptibles d'avoir des impacts particuliers sur le milieu humain récepteur

(modification significative des habitudes de circulation par exemple), certaines mesures complémentaires peuvent être nécessaires afin de pouvoir maîtriser pleinement les impacts du projet.

Analyse des impacts potentiels et, le cas échéant, proposition de mesures d'atténuation complémentaires à celles déjà prévues par le Projet. Cette analyse est réalisée par milieu (physique, naturel et humain) et complétée par une analyse des impacts cumulatifs et des impacts sur les services écosystémiques. Une fois les facteurs du projet susceptibles de produire des impacts environnementaux et sociaux documentés et la sensibilité du milieu établie, l'analyse des impacts « bruts » (c'est-à-dire sans mesure d'atténuation) permet d'identifier les effets du Projet sur le milieu, qui seront gérés si besoin au moyen de mesures de prévention (c'est-à-dire évitant qu'un effet indésirable ne se produise) et/ou de protection (c'est-à-dire limitant les conséquences de l'effet indésirable considéré). Dans un second temps, l'analyse des impacts résiduels (c'est-à-dire prenant en compte les mesures d'atténuation identifiées précédemment) permet de conclure à une maîtrise suffisante des impacts ou à la nécessité de mettre en place des mesures supplémentaires, voire compensatoires.

Consultation publique des restitutions de l'EIE. A cette étape, le travail d'analyse des impacts est présenté en conformité avec la réglementation gabonaise lors d'audience(s) publique(s) dans les différentes préfectures et sous-préfectures des territoires administratifs traversés par la Transgabonaise. Cette présentation constitue un premier niveau d'engagement du Partenaire et de l'Etat devant les parties prenantes. Outre l'information des parties prenantes, les échanges ont également pour objet d'étudier l'opportunité d'inclure des mesures additionnelles pouvant être proposées par les parties prenantes et jugées pertinentes par le Partenaire et l'Etat.

Planification de la gestion environnementale et sociale nécessaire à la mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts. Le dernier chapitre de l'EIE est consacré au Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), dont le rôle est de poser les bases de la gestion environnementale et sociale du Projet, en y intégrant toutes les mesures d'atténuation identifiées lors de l'analyse de des impacts potentiels et résiduels.

En parallèle de l'EIE, un **Cadre de politique de réinstallation (CPR)** est élaboré. Ce CPR définit le cadre de référence pour gérer des déplacements physiques de personnes ou d'activités économiques sur la base de la réglementation nationale et des Normes de performance de la SFI et d'une première évaluation des impacts du projet sur les biens situés potentiellement dans ses emprises. Le CPR s'attachera également à définir les principes régissant les modalités d'organisation de la réinstallation involontaire, afin de permettre l'élaboration ultérieure du Plan d'action de réinstallation (PAR) lorsque les emprises du Projet seront établies de manière définitive.

Le présent rapport est finalement structuré comme il suit :

- Chapitre A : Résumé non technique
- Chapitre B : Introduction
- Chapitre C : Contexte institutionnel et juridique
- Chapitre D : Description du projet
- Chapitre E : Analyse des alternatives
- Chapitre F : État initial environnemental et social
- Chapitre G : Analyse des impacts et mesures
- Chapitre H : Consultations des parties prenantes
- Chapitre I : Plan de gestion environnementale et sociale (PGES)
- Un ensemble d'annexes.

4.3. METHODOLOGIE ET CHOIX DES PORTIONS POUR LE DECOUPAGE DU TRACE

Afin de proposer un découpage cohérent et homogène du linéaire, une analyse multicritère a été effectuée, prenant en compte des critères émanant à la fois d'une lecture globale des études techniques avant-projet mais également et surtout d'éléments de contexte du territoire. Les critères retenus sont les suivants :

CRITERES LINEAIRES

Ces critères permettent un découpage de certaines portions identifiées comme portant une ou plusieurs caractéristiques similaires.

- 1. La densité de population rencontrée aux abords du tracé** : Globalement décroissante d'Ouest en Est, avec des variations aux abords des villes, ce critère permet un premier dimensionnement des enjeux liés à la présence des populations aux abords du tracé.
On compte trois niveaux de densité de population : habitat dense, habitat dispersé, zone nue.
- 2. Les opérations linéaires notables prévues** : En plus des travaux liés à la réfection de la couche de roulement de la route et des travaux sur les ouvrages hydrauliques, on note, sur le tracé de l'Etape 1A, l'intégration de deux opérations linéaires spécifiques : l'installation d'une nouvelle glissière en béton séparative sur la portion du PK 12 au PK 24 et le doublement des voies du PK 24 au PK 40,2. Ces opérations spécifiques impliquent la modification des conditions de circulation et des emprises de la route actuelle sur des portions définies.
- 3. Les études préliminaires réalisées** : Afin de permettre le lancement de travaux anticipés, trois études environnementales ont déjà été réalisées sur trois portions de l'Etape 1A : deux Notices d'Impacts Environnementaux (NIE) sur les portions des PK 50-75 et PK 75-105 et une Etude sur l'Environnement (EIE) sur la portion PK 24-50. Afin de maintenir une cohérence avec les éléments déjà analysés et présentés aux services instructeurs, les portions identifiées et étudiées au sein de ces études sont conservées.

CRITERES PONCTUELS

Ces critères permettent d'identifier des Points Kilométriques portant des caractéristiques notables pouvant ainsi être définis comme PK initial ou PK final d'une portion.

- 4. Les villes interceptées par le tracé** : Le passage par les villes qui ponctuent le tracé de manière assez régulière, permet de définir des points de découpage géographique cohérents.

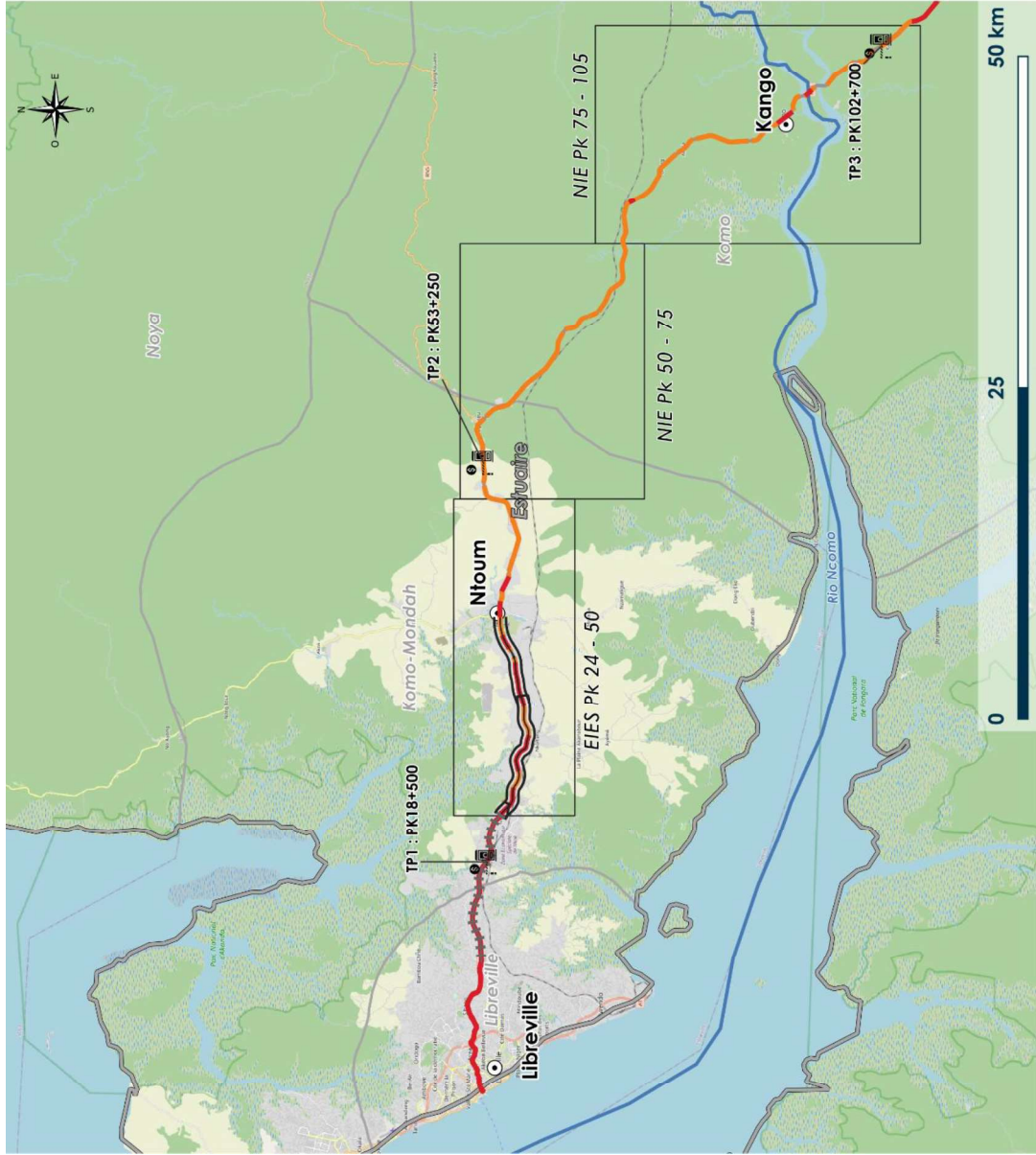
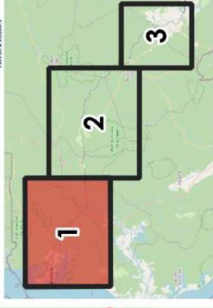
Les critères de sélection sont représentés sur la carte ci-après :

CRITERES DE SELECTION DES PORTIONS ETUDIÉES

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise - Etape 1a
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Villes interceptées
- Densité de population**
 - Habitat dense
 - Habitat dispersé
 - Zones nues
- Opérations linéaires notables**
 - Glissement en béton (Pk 12 à Pk 24)
 - Dédoublement (Pk 24 à Pk 40)
- Ouvrages notables**
 - Gare de péage envisagée
- Cours d'eau**
 - Cours d'eau principaux
 - Cours d'eau secondaires
 - Autres cours d'eau
- Limites administratives**
 - Provinces
 - Départements

SOURCES : Open Street Map, SETEC, ARTELIA, Géoguide
WGS84 UTM zone 30 N, EPSG : 32632
Créé le 05/02/22
ARTELIA
Projet de Réaménagement



1.

Figure 11 Critères de sélection des portions étudiées pour l'Etape 1a

Ces différents éléments pris en compte ont permis d'effectuer le découpage suivant :

PORTIONS PK	1	2	3	4
	12-24	24-50	50-75	75.1-105
Critères de sélection				
1 <i>Densité de population</i>	Dense	Dense	Dispersée	Dispersée
2 <i>Opérations linéaires</i>	Séparateur glissière béton	Doublement des voies PK 24-40		
3 <i>Etudes préliminaires</i>		EIE PK 24-50	NIE PK 50-75	NIE PK 75.1-105
4 <i>Villes interceptées</i>		Ntoum		Kango

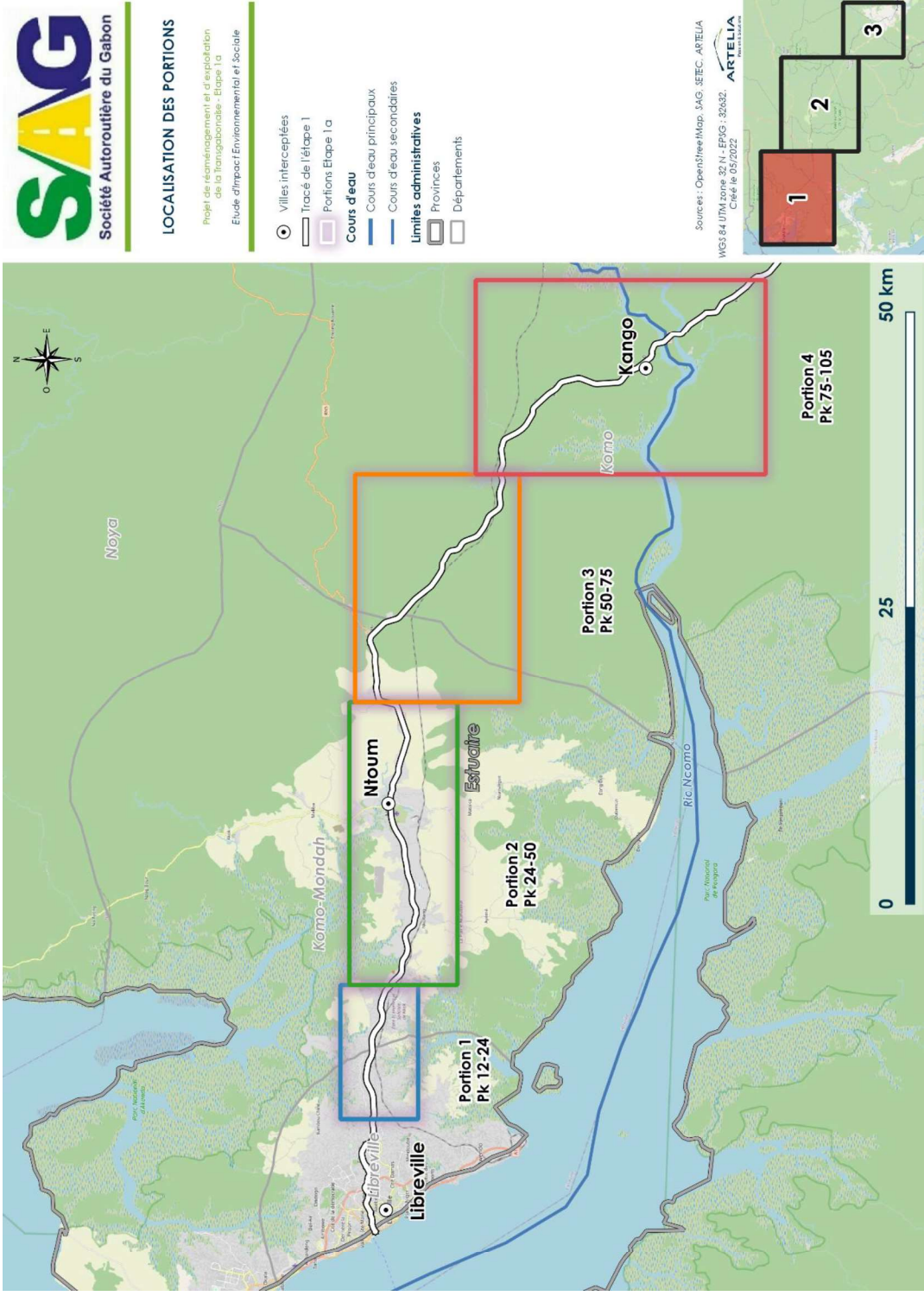


Figure 12 Cartographie des portion retenues pour le découpage de l'Etape 1A

Afin de pouvoir assurer une lecture ciblée des enjeux sur l'ensemble du linéaire étudié, les quatre portions seront reprises pour être étudiées tout au long de l'étude, et plus précisément dans les parties :

- Chapitre F : Etat initial environnemental et social
- Chapitre G : Analyses des impacts et mesures
- Chapitre I : PGES (Plan de Gestion Environnementale et Sociale)

1.4. APPLICATION DE LA METHODE POUR LA LECTURE DES SENSIBILITES

Afin de cerner au mieux la sensibilité et les enjeux des milieux récepteurs et pour les présenter de manière cohérente avec le découpage en portion proposé ci-avant, le tableau récapitulatif suivant est présent en fin de paragraphe pour chaque thématique étudiée dans le chapitre **F. Etat initial environnemental et social** de la présente étude d'impact :

Tableau 4 Sensibilité thématique par proportion

SENSIBILITE DE LA THEMATIQUE PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	Très fort	Fort	Moyen	Faible à Nul
Portion 1 (PK 12-24) Synthèse des sensibilités sur la thématique				
Portion 2 (PK 24-50) Synthèse des sensibilités sur la thématique				
Portion 3 (PK 50-75) Synthèse des sensibilités sur la thématique				
Portion 4 (PK 75,1-105) Synthèse des sensibilités sur la thématique				

4.5. CLASSIFICATION DES TRAVAUX

Les opérations de réaménagement prévues impliquent des typologies de travaux variables selon les localités. Afin de permettre une lecture cohérente des enjeux du projet, dans le **Chapitre D. Description du projet**, une répartition des travaux en différentes catégories a été effectuée.

Les sept typologies de travaux retenues s'appuient sur deux critères :

1. Les **opérations prévues** : les travaux indiqués par le bureau d'étude SETEC dans ses études d'avant-projet ;
2. Les **emprises concernées** : Les emprises nécessaires à la réalisation des opérations prévues.

Ces typologies de travaux sont les suivantes : AI, BI, CI, CII, DI, DII, EIII.

Tableau 5 Catégorisation des travaux

CATEGORISATION DES TRAVAUX		Emprises concernées		
		I	II	III
Opérations prévues		Pas de modification des emprises existante	Modification des emprises de la route dans le domaine public routier national (< 30m de axe)	Création de nouvelles emprises au-delà du domaine public routier national
CHAUSSEE	A	Chaussée existante conservée en état. Petits aménagements divers	AI	
	B	Travaux de renforcement de la chaussée existante	BI	
	C	Travaux de reconstruction ou construction de la route	CI	CII
OUVRAGES	D	Construction d'Ouvrages Hydrauliques (OH) Réhabilitation d'ouvrages existants – Ponts (OA) et OH	DI	DII
	E	Construction de gare de péage et installations annexes		EIII

Ce découpage est ensuite utilisé pour confronter les enjeux du territoire aux impacts du projet, et dimensionner les mesures en cohérence dans les **Chapitres G. Analyse des impacts et mesures** et **I. PGES**.



C. CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE

1. CADRE INSTITUTIONNEL

1.1. INSTITUTIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT

Le **Ministère des Eaux, des Forêts et de l'Environnement, chargé du Plan Climat et du Plan d'Affectation des Terres**, constitue l'autorité compétente dans l'élaboration et l'application de la politique du Gouvernement en matière des eaux, des forêts, de la faune et des aires protégées. Il dispose de la **Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN)** en charge de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière d'environnement et de protection de la nature. La DGEPN est composée de services centraux dont :

- La **Direction des Etudes, du Contentieux et du Droit de l'Environnement (DECDE)**, dont les missions sont de promouvoir le droit de l'environnement, d'élaborer le code de l'environnement et les différents textes concernant la protection de l'environnement ;
- La Direction des installations classées et de la protection des risques industriels (DICPRI)
- La Direction des évaluations environnementales (DEE)
- La **Direction de la Protection de la Nature (DPN)**, chargée d'évaluer les conséquences des activités humaines sur l'environnement, d'organiser la surveillance de l'environnement et de proposer des améliorations. Elle mène également des études sur différents sujets liés à la protection de l'environnement.
- La Direction de la prévention des pollutions et de l'amélioration du cadre de vie (DPPACV)
- La Direction de la réglementation et des partenariats (DRP)

Le **Haut-Commissariat à l'Environnement et au Cadre de Vie (HCECV)** assiste le Président de la République dans la mise en œuvre, le suivi et le contrôle de la politique en matière de protection de l'environnement et d'amélioration du cadre de vie. Il coordonne et contrôle l'action des intervenants dans ces secteurs. Les études, programmes et plans de gestion élaborés lui sont obligatoirement transmis ; participe à la procédure de validation des évaluations environnementales ; contrôle et suit la mise en œuvre des plans de gestion environnementale et sociale.

L'**Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN)** assure la protection de l'ensemble des aires protégées du Gabon et de leurs ressources naturelles, et participe également à la gestion du conflit homme-faune.

Le **Conseil National Climat (CNC)** a quant à lui été créé à la suite du Sommet de Copenhague en 2009. Placé sous l'autorité du Président de la République, il a pour mission l'élaboration et l'orientation stratégique de la politique nationale en matière de changements climatiques, traduit sous la formulation d'un plan national climat.

Enfin, l'**Institut de recherche en écologie tropicale (IRET)** est un organisme public de recherche du Gabon dont les activités, entièrement consacrées à l'étude de la biodiversité des forêts gabonaises, ont pour finalité de mieux comprendre et prédire l'évolution à long terme des forêts du Bassin du Congo, avec un accent particulier sur l'étude de l'impact des changements environnementaux sur sa biodiversité.

1.2. INSTITUTIONS RELATIVES A L'EAU ET L'ENERGIE

Le **Ministère de l'Énergie et des Ressources Hydrauliques** est l'autorité compétente en charge de la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière de gestion des énergies. Elle a sous sa tutelle la **Direction générale de l'énergie (DGE)** qui intervient elle aussi dans la gestion des énergies, ainsi que la **Direction générale des ressources hydrauliques (DGRH)** spécialisée dans la gestion des ressources hydrauliques.

La régulation des activités du secteur de l'eau potable et de l'énergie électrique est gérée par l'**Agence de Régulation du Secteur de l'Eau potable et de l'Énergie électrique (ARSEE)**. Le **Conseil National de l'Eau et de l'Électricité (CNEE)** assure quant à lui au nom et pour le compte de l'État, l'exécution du service public lié à la gestion des réseaux d'eau et d'éclairage public. La distribution d'eau et d'électricité au Gabon relève entièrement de la **Société d'énergie et d'eau du Gabon (SEEG)**.

1.3. INSTITUTIONS CONSACREES AUX INFRASTRUCTURES, TRANSPORTS ET INVESTISSEMENTS

Quatre ministères sont concernés :

■ **Le Ministère des Transports** est chargé de :

- Mettre en œuvre la politique du Gouvernement en matière des transports ;
- Légiférer dans le domaine des transports terrestres, maritimes et aériens ;
- Gérer les organismes sous tutelle ;
- Gérer les examens relatifs aux transports ;
- Délivrer les documents de transport.

Le **Ministère des Travaux Publics, de l'Équipement et des Infrastructures** a la responsabilité d'améliorer les conditions de vie et d'existence des populations dans le domaine des infrastructures de base.

Le **Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme** est chargé de :

- L'élaboration de la politique du Gouvernement en matière d'urbanisme et d'aménagements fonciers ;
- L'élaboration et de l'application des règlements particuliers relatifs aux opérations de lotissements, d'assainissement et de rénovation des centres urbains et ruraux ;
- L'élaboration et du contrôle de l'application de la législation et de la réglementation relatives à l'urbanisme et à l'aménagement foncier ;
- L'organisation et de la réalisation des programmes de travaux en matière d'urbanisme et d'aménagements fonciers.

Le **Ministère De La Promotion Des Investissements, Des Partenariats Publics-Prives, Chargé De L'amélioration de L'environnement Des Affaires**

1.4. INSTITUTION LIEE AUX RESSOURCES NATURELLES

Le **Ministère du Pétrole, du Gaz, des Hydrocarbures et des Mines** est l'autorité compétente en charge de la mise en œuvre de la politique de gouvernement gabonaise en matière de gestion des ressources naturelles. Elle sera sollicitée notamment lorsque l'EPC lui soumettra des demandes pour extraire des matériaux nécessaires au réaménagement de la route.

1.5. INSTITUTIONS RELATIVES AU DOMAINE SOCIAL

Le domaine social fait référence dans le cadre du Projet aux droits du travail, de l'Homme, et aux droits en matière de santé et de protection sociale. Ces différentes catégories sont gérées par plusieurs ministères, à savoir :

Le **Ministère de la Justice, Garde des Sceaux, chargé des Droits de l'Homme**, qui assure la mise en œuvre de la politique du gouvernement gabonais en matière de respect des droits de l'homme ;

Le **Ministère de l'Emploi, de la Fonction Publique, du Travail et de la Formation Professionnelle**, Chargé du Dialogue Social et de la mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière d'emploi et de formation.

Par ailleurs, sous la tutelle du ministère en charge des Affaires sociales, la **Caisse Nationale d'Assurance Maladie et de Garantie Sociale (CNAMGS)** a été mise en place pour garantir la couverture maladie à l'ensemble de la population et pour assurer le service des prestations familiales aux gabonais économiquement faibles (GEF).

Le **Centre International de Recherches Médicales de Franceville (CIRMF)** est un Institut Gabonais de référence pour la recherche, le soutien au système de santé et la formation.

1.6. INSTITUTIONS RELATIVES AUX DOMAINES FONCIER ET CULTUREL

L'Agence Nationale de l'Urbanisme, des Travaux Topographiques et du Cadastre (ANUTTC) a pour missions l'aménagement des espaces constructibles urbains et ruraux, la création de parcelles en vue de la cession des lots, l'établissement des actes de cession, la remise aux acquéreurs des titres de propriété établis par la Conservation de la Propriété foncière et des Hypothèques, et la gestion des terrains et propriétés bâties de l'État. Elle dispose d'une **Direction des Travaux Topographiques** et d'une **Direction du Cadastre**.

Le **Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme** a comme prérogatives la viabilisation des parcelles, des problèmes de logement et de la gestion du cadastre.

La gestion du patrimoine culturel (Cf. section *Législation relative au patrimoine culturel*) est assurée par le **Ministère de la Culture et des Arts**.

1.6.1. Cadre juridique régissant les EIE

Le **Code de l'Environnement** stipule dans ses articles 30 et 31 que « *les travaux, ouvrages ou aménagements industriels, urbains, ruraux, miniers ou autres, entrepris par les collectivités publiques ou les entreprises publiques ou privées qui risquent, en raison de l'importance de leur dimension ou de leurs incidences écologiques, de porter atteinte à l'environnement, doivent donner lieu à une étude d'impact environnemental soumise à l'examen du Ministère en charge de l'environnement, conformément à la législation en vigueur* ». Cette étude d'impact doit identifier, évaluer et mettre en œuvre les mesures pour supprimer, réduire ou compenser les impacts négatifs de l'activité à court, moyen et long termes (Article 32).

Le **décret 539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005** réglementant les études d'impact sur l'environnement complète les dispositions du Code de l'Environnement. Il identifie notamment les projets soumis obligatoirement à une étude d'impact. Dix-sept catégories de travaux sont ainsi visées par le texte en son article 3, dont les « sont soumis à une EIE les projets relatifs : [...] aux grandes routes en milieu urbain d'une emprise supérieure ou égale à 5 hectares, routes nationales et autoroutes d'une emprise supérieure ou égale à 100 hectares ». Il n'est pas indiqué de manière explicite s'il s'agit uniquement de nouvelles infrastructures routières ou si les projets de rénovation et d'exploitation correspondre également à ce critère. Il a toutefois été considéré dans son ensemble **le projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise devait faire l'objet d'une EIE**.

Le contenu de chaque étude d'impact soumise doit généralement respecter le format et inclure les sections suivantes (cf. Code de l'Environnement — Annexe 1 / Manuel de procédure générale des études d'impact sur l'environnement) :

- Une **définition du Projet** : la définition du projet vise à identifier le promoteur, à préciser le cadre juridique et institutionnel et à le présenter de manière détaillée ;
- Une **description du Projet** : il s'agit de mettre en évidence les données de base nécessaires à l'identification et à l'évaluation des impacts lors de la construction et de l'exploitation du projet, et de démontrer que la variante du projet retenue par le promoteur constitue la meilleure option sur les plans techniques, économique et environnemental ;
- Une **analyse de l'état initial du site et de son environnement** : elle consiste à décrire l'état initial du site en mettant l'accent sur les composantes valorisées de l'écosystème et les processus environnementaux ainsi que leurs interactions et leurs interconnexions ;
- Une **analyse des impacts** : c'est une analyse des conséquences directes et indirectes, positives et négatives, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement ;
- Des **mesures d'atténuation et de compensation** : l'ensemble des moyens envisagés pour prévenir, réduire, compenser ou supprimer les impacts négatifs du projet sur l'environnement ;
- Un **plan de gestion environnementale et sociale** : il consiste en la consolidation des mesures identifiées dans le processus d'élaboration de l'étude. Il permet l'identification des impacts, les mesures retenues pour les atténuer, les indicateurs de performance ou objectivement vérifiables dans la résolution des problèmes environnementaux, les responsabilités ainsi que les coûts pour chaque mesure.

2. POLITIQUES ET LOIS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT

2.1. POLITIQUE NATIONALE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le **Plan Opérationnel Gabon Vert** constitue le pilier central du PSGE. Il vise à augmenter le niveau de richesses produites tout en maîtrisant l'empreinte écologique des activités humaines à un niveau faible. Pour ce faire, une démarche intégrée de préservation et de valorisation durable des écosystèmes gabonais a été conçue, qui s'applique aux écosystèmes forestiers, aquatiques et agropastoraux, et est déclinée dans les 7 filières de valorisation associées : la filière bois, les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL), la filière viande de brousse, la pêche, l'aquaculture, l'agriculture et l'élevage.

Le **Plan National Climat Gabon** vise l'adéquation entre les engagements du Gabon, pris dans le cadre de la négociation sur le climat, et le PSGE. Il constitue l'introduction de la dimension climat dans le programme de développement du Gabon. Ce plan doit permettre au Gabon non seulement de maîtriser les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi de réduire et de prévenir les risques liés à la vulnérabilité du territoire.

Le **Programme Sectoriel Forêts, Pêche et Environnement** place la gestion durable et la valorisation des ressources naturelles comme axe central. Il s'articule autour de cinq composantes : Gestion des ressources forestières ; Gestion des ressources halieutiques ; Valorisation de la biodiversité et des aires protégées ; Valorisation des biens et services environnementaux ; Renforcement institutionnel, Formation et recherche.

Le **Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNADT)** : Le Schéma définit les orientations pour diversifier le développement économique du Gabon et assurer un développement équilibré de ses territoires. Il se décline en schémas régionaux de développement et d'aménagement et en schémas de développement et d'aménagement sectoriels (Transport, distribution d'énergie, ...).

Enfin, la **Stratégie nationale et le plan d'action sur la diversité biologique du Gabon (SNPA-DB)** définissent l'état actuel de la biodiversité, les causes de sa dégradation et les mesures préconisées pour y remédier, en tenant compte des impératifs de conservation de l'environnement, de gestion durable des ressources biologiques et de partage équitable des bénéfices tirés de cette gestion durable.

2.2. LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La **loi n°007/2014 du 1^{er} août 2014** relative à la protection de l'environnement en république gabonaise définit les principes généraux qui doivent fonder la politique nationale gabonaise en matière de protection et d'amélioration de l'environnement.

Elle promeut la préservation et l'utilisation durable des ressources naturelles, la lutte contre les pollutions et nuisances, l'amélioration et la protection du cadre de vie, la promotion de nouvelles valeurs et d'activités génératrices de revenus liées à l'environnement et l'harmonisation du développement avec la sauvegarde du milieu naturel. Il stipule que la protection et l'amélioration de l'environnement doivent être prises en compte dans les plans nationaux de développement économique, social et culturel.

2.3. LEGISLATION LIEE AU DEVELOPPEMENT DURABLE

La **loi n°002/2014 du 1^{er} août 2014** portant orientation du développement durable en République gabonaise fixe les principes fondamentaux du Développement Durable, les orientations générales, les principes, les objectifs généraux et les moyens d'action des pouvoirs publics, des opérateurs économiques et de la société civile pour assurer un développement durable du Gabon, axé sur le bien-être des générations actuelles et futures. Elle est complétée par les dispositions sectorielles régissant les différentes composantes du développement durable

2.4. LEGISLATION RELATIVE AUX EMISSIONS DE DECHETS ET REJETS

La législation relative aux déchets relève principalement du **Décret n°000541/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005** réglementant l'élimination des déchets. Le décret précise les dispositions relatives à la production, la détention et l'élimination des déchets. L'article 4 indique notamment que toute personne qui produit ou détient des déchets, dans des conditions de nature à nuire à la santé ou à porter atteinte à la qualité de l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination.

Le déversement de certains produits dans les eaux superficielles relève quant à lui du **Décret n° 000542/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005**. Celui-ci détermine dans son article 7 quelles catégories d'huiles, lubrifiants et détergents ne peuvent être déversées dans les eaux superficielles, souterraines ou marines. Les opérations de déversement dans la voie d'eau des huiles et lubrifiants utilisés par les navires ne sont pas concernées : elles peuvent être effectuées si elles respectent les limites fixées par arrêté. Toutefois, aucun arrêté de ce genre ne semble avoir été adopté au Gabon.

2.5. LEGISLATION RELATIVE A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

2.5.1. Instruction administrative de l'EIE

La procédure administrative exigée par la Direction générale de l'environnement est inscrite dans le manuel de procédure des études d'impact sur l'environnement (Annexe 1 du Code de l'Environnement). Ce manuel de procédure indique la manière dont le promoteur doit procéder pour obtenir l'autorisation de l'administration de l'Environnement avec les étapes suivantes :

Soumission de l'avis de projet à la Direction Générale de l'Environnement : cette étape correspond à la présentation par le promoteur, à la DGEPN des renseignements généraux sur son projet. L'avis de projet a été déposé à la DGEPN le 7 mars 2020 ;

Visite de site : il s'agit d'une visite de site d'implantation du projet organisée par le promoteur et à ses frais (article 2 du décret 539). Le comité, dans un délai d'un mois, doit remettre au promoteur une fiche technique d'agrément qui détermine si une étude ou une notice d'impact environnemental est requise pour le projet. La visite de site a eu lieu le 24 novembre 2020 ;

Elaboration et dépôt des Termes De Référence (TDR) à la DGEPN : avant la réalisation de l'étude d'impact, le promoteur est tenu d'élaborer les termes de référence qui serviront de base à l'étude et de les soumettre à la DGEPN pour validation. Les termes de référence ont été déposés le 7 décembre 2020 ;

Réunion de cadrage des TDR : une réunion de cadrage est organisée dans les locaux de la DGEPN pour apprécier la portée de l'étude à réaliser. Les structures techniques concernées par le projet doivent y prendre part. La réunion de cadrage a eu lieu le 15 décembre 2020 par visioconférence ;

Réalisation de l'EIE et consultation publique : le promoteur réalise l'étude d'impact conformément au cadrage des TDR validé par la DGEPN. Il est tenu d'organiser des consultations publiques afin de recueillir l'avis des parties prenantes (Ministères, ONG, Institution de recherche et de préservation de l'Environnement, etc.) sur le projet. Les procès-verbaux desdites consultations doivent être annexés au rapport final de l'étude d'impact ;

Dépôt du rapport de l'EIE : le promoteur doit transmettre 15 exemplaires de l'étude d'impact sur l'Environnement à la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature, conformément à l'article 5 du décret 539 réglementant les EIE ;

Communiqué et Avis de la DGEPN : Après le dépôt des exemplaires du rapport provisoire, le promoteur fait paraître, pendant trois jours, dans un quotidien gabonais, un communiqué appelant à la consultation de l'étude déposée auprès de la DGEPN. La DGEPN procède par la suite à l'examen du rapport d'étude d'impact et des procès-verbaux des consultations publiques, et émet un avis technique motivé sur l'étude.

Décision de la DGEPN : Après l'avis technique, l'autorité compétente délivre un certificat de conformité valant décision d'approbation conformément à l'article 5 alinéas 2 du décret 539 réglementant les EIE au Gabon.

Les modalités de délivrance de l'agrément pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement sont réglementées par l'Arrêté n°2/PM/MEPNRT du 14 avril 2006.

A noter que des adaptations peuvent être apportées à la demande de la DGEPN. Le diagramme ci-dessous présente un aperçu schématique de la procédure.

SCHEMA DE PROCEDURE DES ETUDES D'IMPACT AU GABON
(les délais sont indiqués à titre indicatif)

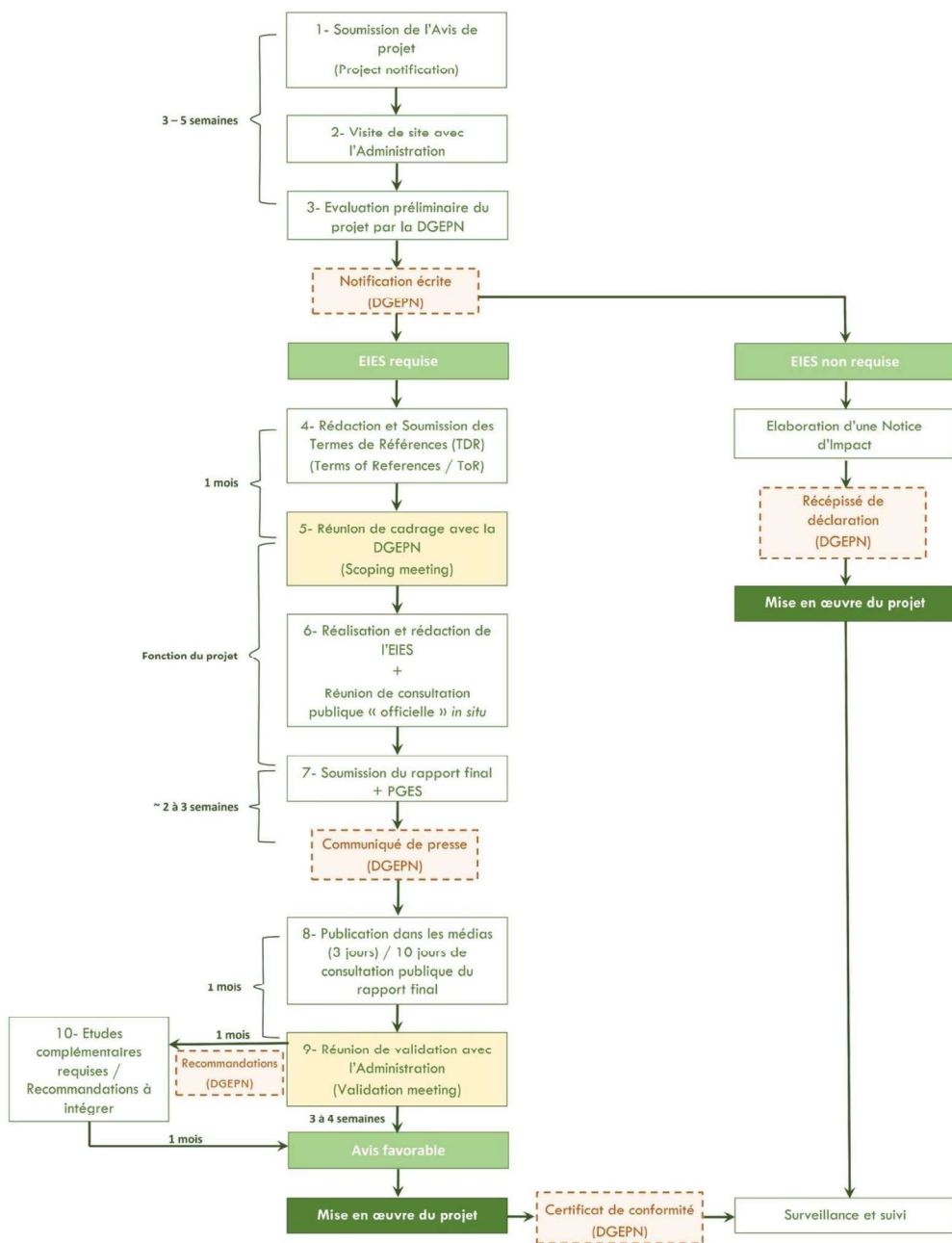


Figure 13 Schéma de procédure des études d'impact sur l'environnement au Gabon

Les responsabilités et les délais de la procédure sont repris dans le tableau synthétique ci-dessous :

Etape	Responsabilité	Délai
1. Soumission de l'avis de projet	Le promoteur présente des renseignements généraux à la DGEPN	Non spécifié
2. Evaluation préliminaire du projet	Le Comité Interministériel des Etudes d'Impacts statue et remet une fiche technique d'agrément. Il requière une EIE ou une EIE	Un mois dès la réception de l'avis du projet
3. Elaboration et validation des termes de références	Le promoteur élabore les termes de référence et les soumet à la DGEPN pour validation Le promoteur participe à une réunion de cadrage dans les locaux de la DGEPN pour apprécier la portée de l'étude	Non spécifié
4. Réalisation de l'EIE et Consultations Publiques (C.P)	Le promoteur ou son mandataire réalise l'étude d'impact sur l'environnement Il organise des consultations publiques afin de recueillir l'avis du public	Non spécifié
5. Dépôt du rapport de l'EIE	Le promoteur transmet au Ministre de l'Environnement, quinze (15) exemplaires du rapport de l'étude d'impact sur l'environnement	Non spécifié
6. Avis du comité	Après le dépôt des exemplaires de l'EIE, le promoteur fait paraître, pendant trois jours, dans le quotidien l'Union, un communiqué appelant à la consultation de l'étude déposée à l'administration de l'environnement. Le Comité Interministériel des Etudes d'Impacts procède par la suite à un examen du rapport d'étude d'impact et des procès-verbaux des consultations publiques, puis émet un avis technique motivé sur l'étude.	Non spécifié
7. Décision de l'autorité compétente	Dans le cadre de la législation sur les installations classées et après avis technique du comité interministériel des études d'impact, l'autorité	Non spécifié

Etape	Responsabilité	Délai
	compétente délivre un arrêté d'autorisation ou un récépissé de déclaration	
8. Mise en œuvre du projet	Le promoteur qui a obtenu son arrêté d'autorisation, d'approbation ou du récépissé de déclaration peut mettre en œuvre son projet	Non spécifié
9. Surveillance et suivi	Le promoteur et la DGEPN mettent en œuvre le Plan de Gestion Environnemental et Social	Non spécifié

2.6. LEGISLATION RELATIVE AUX INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Une installation classée est définie dans le **Décret n°0020/PR/MEFMEPPCPAT du 20 janvier 2022 fixant le régime juridique des installations et établissant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement** comme « *les usines, ateliers, dépôts, charniers et, d'une manière générale, les installations publiques ou privées, industrielles, agricoles, minières, artisanales, commerciales ou autres susceptibles d'affecter le voisinage, de nuire à la santé ou de porter atteinte à la qualité de l'environnement* » (Article 2). Ces installations sont soumises à autorisation si elles présentent des inconvénients graves pour la santé, la qualité de l'environnement ou la commodité du voisinage.

Le présent Projet est donc soumis à autorisation au titre du D Décret n°0020/PR/MEFMEPPCPAT du 20 janvier 2022 fixant le régime juridique des installations et établissant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

2.7. LEGISLATION RELATIVE AUX RESSOURCES NATURELLES ET ESPACES PROTEGES

2.7.1. Ressources forestières

La gestion des ressources forestières au Gabon est encadrée par le Code forestier porté par **la loi n°16/2001 du 31 décembre 2001**. Ce code indique comment gérer de manière durable le secteur de l'eau et des forêts, et montre de quelle manière ceux-ci peuvent participer au développement économique, social, culturel et scientifique du pays. Il n'aborde qu'indirectement les questions domaniales et foncières en stipulant que « toute forêt relève du domaine forestier national et constitue la propriété exclusive de l'Etat » (art. 13) et en opérant un distinguo entre domaine forestier permanent de l'Etat et un domaine forestier rural (art. 5) :

Le **domaine forestier permanent de l'Etat** est composé des forêts domaniales classées et des forêts domaniales productives enregistrées, c'est-à-dire des forêts dédiées à la protection des espèces sauvages ou à la production forestière.

Le **domaine forestier rural** relève des terres et forêts dont la jouissance est réservée aux communautés villageoises (art. 12).

Ce code présente dans son chapitre 6 « Droits d'usages coutumiers » plusieurs dispositions qui reconnaissent des droits aux communautés locales occupant les espaces forestiers. Parmi ces droits, l'article 253 du Code statue

que « l'exercice des droits d'usages coutumiers est libre et gratuit dans le domaine forestier rural, pour les membres des communautés villageoises vivant traditionnellement à proximité de ce domaine et sous réserve du respect des règlements restrictifs pour nécessité d'aménagement ou de protection ».

L'exercice des droits coutumiers est toutefois réglementé dans le domaine forestier permanent de l'Etat, notamment :

Les **aires protégées**. Dans celles-ci, toute activité humaine est interdite avec toutefois la possibilité d'exercer chasse et pêche dans des zones périphériques à ces aires, sous réserve d'acceptation par l'Agence Nationale des Parcs Nationaux.

Les **forêts productives** (c'est-à-dire celles ouvertes à l'exploitation forestière). Les droits d'usage des communautés y sont réglementés par les plans d'aménagement des concessions forestières qui doivent délimiter quels droits peuvent être exercés dans quelle zone (art. 256). Les exploitants forestiers doivent s'assurer que ces zones sont d'une surface assez grande pour l'exercice des droits d'usage des différentes communautés en réalisant des enquêtes socio-économiques (art. 257) qui permettent de cartographier les espaces ressources utilisés par les populations.

Ce même code stipule également que les opérations d'aménagement et les travaux d'inventaires forestiers et fauniques doivent être réalisés conformément aux normes techniques nationales définies par l'administration des Eaux et Forêts (Article 19), actuel **Ministère des Eaux, des Forêts, de la Mer, de l'Environnement, Chargé du Plan Climat, des Objectifs de Développement Durable et du Plan d'Affectation des Terres**. Une forêt domaniale concédée ou non doit faire l'objet d'un plan d'aménagement dont les modalités sont fixées dans la Section 1 « Aménagement des forêts ».

Plusieurs textes juridiques complètent le Code forestier :

Le **Décret n°692/PR/MEFEPEPN du 24 août 2004** fixant les conditions d'exercice des droits d'usages coutumiers en matière de forêt, de faune, de chasse et de pêche ;

Le **Décret n°1028/PR/MEFEPEPN du 1^{er} décembre 2004** fixant les conditions de création de forêts communautaires ;

Le **Décret n°1205/PR/MEFPE du 30 août 1993** définissant les zones d'exploitation forestière ;

Le **Décret n°1206/PR/MEFPE** fixant les clauses générales et particulières des cahiers des charges en matière d'exploitation forestière.

2.7.2. Agriculture, chasse et pêche

La **Loi n°015/2005 portant Code des pêches et de l'aquaculture** indique les règles applicables aux activités de la pêche et de l'aquaculture dans les eaux continentales et maritimes, pour une gestion durable des ressources halieutiques.

Le Code des pêches et de l'aquaculture stipule en son article 42 que l'exercice des droits d'usage coutumiers est libre et gratuit à l'intérieur des zones réservées telles que les terres privées, les rivières, les fleuves, les lagunes, les lacs et les plaines d'inondation.

Le Titre III de ce même code traite quant à lui de la protection des espèces et des écosystèmes aquatiques. En vertu de l'article 50, toute activité susceptible d'affecter les intérêts de la pêche et de l'aquaculture, de détruire les frayères ou les zones de croissance ou d'alimentation, est subordonnée selon les cas, à une étude d'impact environnemental (EIE).

Le **décret n°62/PR/MEFPE du 10 janvier 1994 portant réglementation de la pêche en République gabonaise** vient compléter le Code des pêches et de l'aquaculture.

Le **décret n°189/PR/MEFCR du 4 mars 1987 relatif à la protection de la faune** liste les espèces animales bénéficiant d'un statut de protection intégrale ou partielle (Cf. Tableau ci-dessous). La chasse, la capture, le commerce ou la circulation d'espèces intégralement protégées sont interdits, sauf dérogation spéciale (Article 1). Les espèces partiellement protégées font quant à elles l'objet d'une réglementation spéciale (Article 2).

Le décret n°678/PR/MEFE du 28 juillet 1994 complète le décret n° 189/PR/MEFCR du 4 mars 1987, relatif à la protection de la faune qui ajoute à la liste des animaux intégralement protégés les espèces suivantes : Céphalophe de Grimm, Céphalophe à pattes blanches et Cercopithèque à queue de soleil.

Le décret n°0164/PR/MEF du 19 Janvier 2011 réglementant le classement et les latitudes d'abattage des espèces animales vient compléter les décrets sus-cités en modifiant la liste des espèces protégées au Gabon. Certaines espèces ont vu leur statut révisé, d'autres ont été exclues ou ajoutées à cette liste, pour arriver à un total de 30 espèces intégralement protégées et 13 partiellement protégées. Ce décret est celui qui est en vigueur aujourd'hui.

Enfin, l'arrêté n°0024/PR/MEFMEDCODDAT du 31 Mars 2020 porte interdiction de la chasse, la capture, la détention, la commercialisation, le transport et la consommation des pangolins et des chauves-souris. Dans le contexte sanitaire actuel, cet arrêté vise à prémunir les populations gabonaises contre la transmission des coronavirus par ces espèces.

Tableau 6 Liste des espèces intégralement et partiellement protégées

Espèces intégralement protégées	Espèces partiellement protégées
Baleine à bosse (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	
Bongo (<i>Tragelaphus euryceros</i>)	
Buffle (<i>Syncerus caffer nanus</i>)	
Céphalophe à pattes blanches (<i>Cephalophus ogilbyi</i>)	
Céphalophe de Grimm (<i>Sylvicapra grimmia</i>)	
Cercopithèque à queue de soleil (<i>Cercopithecus solatus</i>)	
Chevrotain aquatique (<i>Hyemoschus aquaticus</i>)	Céphalophe à dos jaune (<i>Cephalophus silvicultor</i>)
Chimpanzé (<i>Pan troglodytes</i>)	Guib harnaché (<i>Tragelaphus scriptus</i>)
Cobe des roseaux (<i>Redunca arundinum</i>)	Jabiru du Sénégal (<i>Ephippiorhynchus senegalensis</i>)
Cobe onctueux (<i>Kobus defassa</i>)	Perroquet gris à queue rouge ou Jacko (<i>Psittacus erithacus</i>)
Crocodile du Nil (<i>Crocodylus niloticus</i>)	Potamochère (<i>Potamochoerus porcus</i>)
Crocodile nain d'Afrique Centrale (<i>Osteolaemus tetraspis tetraspis</i>)	Python de Seba (<i>Python sebae</i>)
Daman des arbres (<i>Dendrohyrax arboreus</i>)	Serval (<i>Leptailurus serval</i>)
Eléphant (<i>Loxodonta africana</i>)	Servalin (<i>Felis servalina</i>)
Faux gavial d'Afrique Centrale (<i>Mecistops cataphractus congicus</i>)	Sitatunga (<i>Tragelaphus speki gratus</i>)
Galago spp. (<i>Galago spp.</i>)	Spatule d'Afrique (<i>Platalea alba</i>)
Gorille (<i>Gorilla gorilla gorilla</i>)	Tantale ibis (<i>Ibis ibis</i>)
Hippopotame (<i>Hippopotamus amphibius</i>)	Varan (<i>Varanus niloticus</i>)
Hylochère (<i>Hylochoerus meinertzhageni</i>)	Vautour palmiste (<i>Gypohierax angolensis</i>)
Lamantin (<i>Trichechus senegalensis</i>)	
Mandrill (<i>Mandrillus sphinx</i>)	
Oryctérope (<i>Orycteropus afer</i>)	
Pangolin géant (<i>Smutsia gigantea</i>)	
Panthère (<i>Panthera pardus</i>)	
Picatharte du Cameroun (<i>Picathartes oreas</i>)	
Potto spp. (<i>Potto spp.</i>)	
Tortue imbriquée (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	

Espèces intégralement protégées	Espèces partiellement protégées
Tortue luth (<i>Dermochelys coriacea</i>)	
Tortue olivâtre (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	
Tortue verte (<i>Chelonia mydas</i>)	

Le décret en vigueur (n°0164/PR/MEF du 19 Janvier 2011) traite également dans une seconde partie des latitudes d'abattage, c'est-à-dire des quotas d'abattage pour certaines espèces fréquemment chassées partiellement protégées et non protégées. Le décret n 190/PR/MEFCR du 4 mars 1987 donne les modalités de détention, de circulation et la commercialisation des produits de la chasse.

Le décret n°0692/PR/MEFEPEPN, du 24 août 2004, fixe les conditions d'exercice des droits d'usage coutumiers en matière de forêt, de faune, de chasse et de pêche. Ces droits visent la satisfaction des besoins personnels ou collectifs de communautés villageoises. Le décret indique les voies et les moyens de ces droits d'usage coutumiers en matière de forêt, de faune et de chasse, ainsi que de pêche dans les aires protégées.

Le décret n°1016/PR/MAEPDR du 24 août 2011 fixant le barème d'indemnisation à verser en cas de destruction volontaire de cultures, de bétail, de bâtiments d'élevage, d'étangs piscicoles ou de ressources halieutiques. Ce barème sera actualisé dans le cadre de l'élaboration du Cadre Politique de Réinstallation (CPR) pour être conforme aux standards de la SFI.

2.7.3. Espaces protégés

La loi n° 03/2007 du 11 septembre 2007 relative aux parcs nationaux vise, dans le cadre du processus de développement de la conservation du patrimoine naturel et culturel national, à promouvoir une politique de protection et de valorisation durable des parcs nationaux.

Elle définit dans son article 3 les notions d'aire protégée et de parc national de la manière suivante :

Par aire protégée, « l'espace naturel terrestre ou aquatique géographiquement délimité qui est défini et réglementé pour la protection et la gestion durable du patrimoine naturel et culturel » ;

Par parc national, « une aire protégée établie sur une portion du territoire où des écosystèmes terrestres ou marins, des sites géomorphologiques, historiques et autres formes de paysage, jouissent d'une protection particulière avec l'objectif de maintenir la diversité biologique et les processus de régulation écologique naturels en y autorisant des activités réglementées d'écotourisme, de recherche scientifique et d'éducation tout en contribuant au développement économique et social des communautés locales ».

A date de novembre 2021, Le Gabon compte en tout **13 parcs nationaux** ainsi que des réserves de faune et une forêt classée.

Le Code forestier interdit par ailleurs le survol à moins de 200 mètres dans les aires protégées (cf. Article 215 de la Sous-section 2 Des dispositions spécifiques à l'exploitation de la faune sauvage, de la Version consolidée du code forestier de juin 2014).

Cette loi dispose que « dans les zones périphériques des parcs nationaux, les projets industriels, miniers, de carrière, de barrage hydroélectrique, de lotissement, d'équipement touristique ou de réalisation d'infrastructures linéaires, notamment les routes, lignes électriques, oléoducs, gazoducs et les voies ferrées, sont subordonnés à une étude d'impact environnemental » (article 17). Dans ce cas, l'ANPN pourra être étroitement associée à la procédure d'EIE pour les activités menées dans les périphéries des parcs nationaux.

Enfin, à noter l'existence de l'arrêté n°000118/PR/MEFEPEPN du 1er mars 2004 portant réglementation des activités forestières, minières, agricoles, aquacoles, cynégétiques et touristiques à l'intérieur d'une zone tampon, définie comme une bande de 5 km en périphérie des parcs nationaux.

2.8. AUTRES ASPECTS JURIDIQUES

2.8.1. Législation relative au patrimoine culturel

La **Loi n°2/94 du 23 décembre 1994 portant protection des biens culturels** a pour objectif la préservation des biens culturels contre la destruction, l'altération, la transformation, les fouilles, l'aliénation, l'exportation et l'importation illicites. Le terme « bien culturel » est défini comme « *toute œuvre de l'homme ou tout produit de la nature présentant un intérêt scientifique, historique, artistique ou religieux, révélateur d'un certain stade d'évolution d'une civilisation ou de la nature et dont la protection est d'intérêt public* » (article 2). Cette loi prévoit deux étapes pour la gestion des biens culturels :

L'inscription à l'inventaire (Titre II, Chapitre 1).

La décision de classement (Titre II, Chapitre 2).

L'inscription à l'inventaire est réservée aux biens présentant une certaine importance du point de vue de la science, de l'histoire, de l'art ou de la religion. Elle implique pour le Maître d'Ouvrage d'avertir au moins un mois à l'avance le Ministère en charge de la culture et des arts (Cf. section 9.3.4) d'un impact potentiel des travaux d'infrastructures sur le bien inventorié.

Un classement protège totalement de toute atteinte un bien culturel. Une autorisation du ministère est nécessaire avant tous travaux visant à altérer le statut physique du bien.

En cas de découverte fortuite de matériel archéologique sur un chantier, celle-ci doit être déclarée immédiatement au ministère de la culture et les travaux doivent être arrêtés (article 35). Le ministère dispose ensuite d'un mois pour notifier la suspension provisoire des travaux et les mesures de sauvegarde à entreprendre.

Toute fouille archéologique sur le territoire gabonais est soumise à autorisation des ministères de la culture et de la recherche scientifique (article 39). Des institutions scientifiques étrangères sont autorisées à effectuer des fouilles au Gabon sous réserve d'associer au moins un chercheur gabonais.

2.8.2. Législation relative au foncier

La gestion foncière au Gabon se caractérise par la prédominance d'un droit coutumier de propriété et d'usage des terres datant de la période précoloniale. Ce droit coexiste en parallèle du concept d'immatriculation foncière par le titre foncier, hérité de l'administration coloniale et qui est mis en œuvre par l'intermédiaire de plusieurs dispositions réglementaires, le Gabon ne possédant pas de « code foncier » en tant que tel.

2.8.3. Le droit foncier coutumier

Les droits fonciers coutumiers gabonais sont propres à chaque groupe ethnique mais présentent également des similitudes qui sont soulignées ici.

Le droit foncier coutumier gabonais comme dans nombre de pays africains repose sur le système de « primo-occupant », dans lequel les droits de gestion des ressources foncières reviennent au clan qui a été le premier à s'installer et à cultiver un espace. La primo-occupation se fait de deux façons dans les sociétés vivant en milieu forestier comme celles du Gabon, par le droit de hache et le droit de feu (Dabone, 2008).

Le droit de hache : droit reconnu aux ancêtres d'un groupe ethnique parce qu'ils ont été les premiers à procéder à l'aménagement de la terre par la coupe des arbres et donc par l'usage de la hache.

Le droit de feu : il est conféré à une famille par le fait que ses ancêtres aient été les premiers à procéder à l'aménagement de la terre par le défrichage de celle-ci par le feu.

L'administration des terres coutumières est alors assurée par un chef de terre, descendant du premier occupant des lieux. La ressource foncière est une propriété collective (la terre coutumière appartient à l'ensemble de la communauté et les individus ne peuvent disposer du droit de propriété individuel) et inaliénable (la communauté villageoise considère la terre comme un don des ancêtres et des forces surnaturelles et non comme un bien transmissible). Le rôle du chef de terre est de conférer des droits d'usage sur les terres collectives. On distingue deux droits d'usage :

Le **droit d'usage direct** est celui exercé par les descendants membres de la communauté. Il se transmet de père en fils et ne peut être prêté aux tiers qu'avec l'accord des membres de la famille. Il est permanent, transmissible et en principe imprescriptible.

Le **droit d'usage conféré** est le droit d'usage octroyé aux personnes étrangères. Dans ce cas, la terre leur est concédée sous forme de prêt conditionné ou sans condition. Dans le premier cas, la terre est concédée moyennant une redevance en nature (récolte, dons de bétail, etc.). Dans le second cas, la terre est concédée au nom de la solidarité et de l'assistance mutuelle. Le droit d'usage conféré est permanent, transmissible mais précaire et révocable à tout moment.

Ces droits concernent d'une part le **droit de jouissance de la terre commune**, généralement pour les activités de subsistance, et d'autre part le **droit d'usufruit privatif** sur une portion de cette terre pour la résidence. Ce droit d'usufruit peut se transmettre aux héritiers.

Malgré la gestion coutumière de l'occupation du sol, les populations locales n'ont pas de droits fonciers reconnus par la loi sur les terres qu'elles occupent. Selon la réglementation nationale (loi 016/01), « toute forêt relève du domaine national et constitue la propriété exclusive de l'état » et les droits fonciers coutumiers ne concernent que l'usufruit de la terre et ne constituent pas une propriété privée, ce qui représente plusieurs enjeux (cf. section ci-après).

2.8.4. Le régime foncier formel

Le droit foncier gabonais se caractérise par la multiplicité des lois, décrets et ordonnances maintes fois modifiés et par la cohabitation de nombreuses institutions en charge de la gestion foncière qui rendent la lisibilité et la compréhension de ce droit complexe et malaisé.

Les quelques réglementations principales sont :

- La Loi n° 14/63 du 8 mai 1963 fixant la composition du domaine de l'Etat et les règles qui en déterminent les modes de gestion et d'aliénation ;
- La loi n° 15/63 du 08 mai 1963 fixant les règles déterminant les modes de gestion et d'aliénation et le régime de la propriété du domaine foncier de l'Etat ;
- La Loi n°12/78 du 7 décembre 1978 modifie les articles 3 et 42 de la loi n°15/63 du 8 mai 1963 fixant le régime de la propriété foncière ;
- La Loi n°3/2012 portant ratification de l'ordonnance n°5/2012 du 13 février 2012 fixant le **régime de la propriété foncière** en République gabonaise. Cette loi abroge la loi n° 15/63 du 08 mai 1963 fixant le régime de la propriété foncière ;
- Le Décret n°249/PR/MECIT du 19 juin 2012 fixant l'organisation des conservations de la propriété foncière et des hypothèques ;
- La Loi n° 6-61 du 10 mai 1961 réglementant **l'expropriation pour cause d'utilité publique** et ses ordonnances (ordonnance n° 52/PR du 12 octobre 1970 relative à l'expropriation des terrains insuffisamment mis en valeur et ordonnance n° 2/76 du 6 janvier 1976 complétant l'article 10 de la loi n° 6/61 du 10 mai 1961, réglementant l'expropriation pour cause d'utilité publique et instituant des servitudes pour l'exécution des travaux publics) (Cf. section ci-dessous).

Les principales dispositions du droit foncier gabonais, tout texte de loi confondu, sont relatives à :

La **composition du domaine de l'État**, qui recoupe domaine public et domaine privé. Le domaine public peut être naturel ou artificiel et recouvre notamment les fleuves et rivières. Le **domaine privé** comprend « les terres qui ne sont pas appropriées selon le régime de l'immatriculation ou qui n'ont pas été concédées à titre définitif » (art.2 de la Loi n° 14-63). Autrement dit, l'ensemble des terres non immatriculées, qui constituent la majorité des terres du Gabon, appartiennent au domaine privé de l'État ;

La possession ou la mise en valeur des terres ne sont pas au Gabon un mode d'accès à la propriété foncière ou de revendication d'une telle propriété puisque « la propriété foncière n'existe au profit d'une personne physique ou morale qu'à partir de son inscription au livre foncier. Cette inscription est précédée d'une procédure de transfert des droits de l'État aux personnes physiques ou morales ». Par conséquent, toute personne qui souhaite obtenir un droit de propriété doit en faire la demande à l'État afin d'obtenir un Titre Foncier, seul acte définitif et inattaquable qui rend inaliénable la propriété foncière individuelle. Ce système de reconnaissance des droits fonciers est appelé le système de Torrens² ;

La mise en valeur est une condition *sine qua non* pour obtenir et surtout conserver ses droits fonciers (cf. ci-dessous) ;

L'expropriation peut se faire pour cause d'utilité publique (Cf. section suivante). Elle est encadrée par la loi n° 6/61 du 10 mai 1961 réglementant l'expropriation pour cause d'utilité publique et instituant des servitudes pour l'exécution des travaux publics. Cette loi est modifiée par l'ordonnance n° 7/65 du 23 février 1965 et par l'ordonnance n° 2/76 du 6 janvier 1976. L'ordonnance de 1976 a affaibli la force du Titre foncier en autorisant notamment le « retour au Domaine de terrains nus faisant l'objet de titres fonciers si [...] leurs propriétaires [...] ne les mettent pas en valeur » (art. 2.).

La **procédure d'immatriculation foncière** au Gabon suit plusieurs étapes dont les principales sont :

- Dépôt du dossier de demande d'immatriculation par le requérant auprès de l'ANUTTC ou de la Conservation foncière ;
- Création de la réquisition d'Immatriculation après paiement des taxes par le requérant (20 000 FCFA de frais judiciaires et de publicité et 6/1000^{ème} de la valeur du bien) ;
- Publication de la réquisition d'immatriculation (RI) au journal officiel ou tout autre journal d'annonces légales ;
- Attente des éventuelles oppositions pendant un délai de 15 jours à compter de la date de publication de la RI ;
- À la fin du délai de 15 jours, le dossier de demande d'immatriculation est transmis au Greffe du Tribunal judiciaire du lieu de situation de l'Immeuble ;
- S'il n'existe pas d'opposition, le président du tribunal prend une ordonnance autorisant la création du Titre Foncier ;
- Le conservateur crée le Titre Foncier en transcrivant au livre Foncier soit l'ordonnance du président du tribunal, s'il n'y a pas eu d'opposition, soit le jugement du tribunal, s'il y a eu une ou des oppositions enregistrées ;
- Retrait du Titre foncier après paiement (45.000 FCFA).

Tout au long du processus, plusieurs documents sont délivrés au requérant qu'il peut utiliser pour faire valoir ses droits, notamment des **titres provisoires et définitifs d'occupation**. Ces documents ne valent cependant pas Titre Foncier et sont donc attaquables.

² Ce système repose sur l'inscription de la propriété dans un livre foncier qui implique la délivrance d'un titre de propriété à caractère définitif (ClientEarth, 2014).

En sus de la procédure, voici les critères à remplir :

- Est soumis à la régularisation foncière toute personne physique ou morale ayant construit avec et/ou sans titre d'occupation.
- Respect de la réglementation en matière d'urbanisme relatives aux sanctions pénales applicables en cas d'infraction aux règles d'urbanisme : Art. 42-43 de l'ordonnance 0000006/PR/2012 du 13 février 2012 ratifié par la loi 0000007/PR/2012.

2.8.5. L'expropriation pour cause d'utilité publique

La législation et la réglementation foncière en vigueur au Gabon indiquent clairement que l'État est le gestionnaire exclusif des terres. Lorsqu'il est contraint de réaliser des opérations d'aménagement, il peut reprendre les terrains acquis par les particuliers en utilisant deux procédures : l'expropriation et le déguerpissement. L'expropriation est une procédure administrative qui permet à l'État de contraindre une personne privée (particulier) ou morale (entreprise) possédant un titre foncier à céder la propriété de son bien, moyennant le paiement d'une indemnité. L'expropriation est appliquée pour défaut de mise en valeur ou pour cause d'utilité publique.

L'expropriation pour cause d'utilité publique est encadrée par une loi datant de 1961 qui a été mise à jour par deux ordonnances datant de 1965 et 1976. L'ordonnance de 1976 a affaibli la force du Titre foncier en autorisant notamment le « retour au Domaine de terrains nus faisant l'objet de titres fonciers si [...] leurs propriétaires [...] ne les mettent pas en valeur » (art. 2.). Des Déclarations d'Utilité Publique ont été publiées en 2010 sur la major partie de la Transgabonaise et un renouvellement un prévu pour 2021.

Une expropriation doit être précédée d'une déclaration d'utilité publique (DUP) qui intervient à la suite d'une enquête qui aura conduit à la détermination des parcelles à exproprier, ainsi qu'à la recherche des propriétaires, des titulaires de droits réels et des autres intéressés (Art. 1). Cette DUP peut faire acte de notification de l'expropriation aux propriétaires. Une fois la notification réalisée, le Partenaire pour le compte de l'État doit communiquer à l'exproprié le montant des indemnités qu'il souhaite lui reverser, et de la même façon, l'exproprié est invité à faire connaître au Partenaire qui en informera l'État le montant des indemnités dont il souhaite bénéficier (art.10).

La fixation des indemnités, prévue au chapitre III de la loi, est conclue par un accord amiable entre les deux parties, et si ce n'est pas le cas, la décision revient au Tribunal de Grande Instance (art. 11). Une visite des lieux est effectuée en présence du juge désigné, d'un expert et du Directeur des Domaines. Après avoir recueilli les avis et effectué une audience publique, le juge émet un jugement motivé qui distingue notamment, dans la somme allouée à l'exproprié, l'indemnité principale et, le cas échéant, les indemnités accessoires (art. 16).

Les indemnités allouées doivent couvrir l'intégralité du préjudice direct, matériel et certain, causé par l'expropriation (art. 10). Le juge fixe toutefois le montant des indemnités d'après la valeur des biens au jour de sa décision (art. 20).

Le propriétaire dispose d'un mois pour abandonner les lieux à compter soit du paiement ou de la consignation de l'indemnité, soit de l'acceptation ou de la validation de l'offre d'un local de remplacement (art. 24).

2.8.6. Le déguerpissement pour cause d'utilité publique, de sécurité ou d'insalubrité

Le déguerpissement consiste à déloger par la force publique les populations qui se sont installées sur la propriété de l'Etat **sans permis d'occuper ni titre foncier**. L'Etat applique cette opération pour se rendre maître des terrains occupés par les « squatters ». En République gabonaise, **le déguerpissement n'est défini par aucun dispositif législatif et réglementaire**. Les autorités publiques s'appuient néanmoins sur la **loi n°6/61 du 10 mai 1961, rendant obligatoire la démolition des maisons en paille érigées en bordure des grandes artères**, pour opérer des déguerpissements. En outre, les délogements forcés **ne donnent en principe lieu à aucune forme d'indemnisation**. Pour des raisons humanitaires cependant, les occupants illégaux ou ceux qui se prévalent des droits fonciers coutumiers bénéficient en principe d'une indemnité qui est une forme de compensation voire une aide pour faciliter leur relogement sur des sites préalablement aménagés. Contrairement à l'expropriation, cette compensation n'est pas négociable et ne tient pas compte de la valeur intégrale des constructions (Nguema R.M., 2014).

2.8.7. Législation relative aux infrastructures routières

L'ordonnance n°29/70 du 17 Avril 1970, portant statut administratif et financier de la voirie Nationale catégorise la voirie nationale et définit certaines dispositions. L'article 5 introduit que « *La Voirie Nationale fait partie du domaine public et est de ce fait inaliénable et imprescriptible* ». L'article 6 définit en particulier le domaine public comme il suit :

- « Pour les autoroutes et voies express, par deux lignes parallèles situées à 60 m de part et d'autre de l'axe du terreplein central (soit du PK 0 au PK 24) ;
- Pour les routes nationales, par deux lignes parallèles situées à 30 m de part et d'autre de l'axe de la route soit du PK 24 jusqu'à Franceville ;
- Pour les routes d'intérêt régional, par deux lignes parallèles situées à 15 m de part et d'autre de l'axe de la route. »

L'article 13 indique que « *l'acte administratif [...] attribue définitivement au chemin le sol des propriétés non bâties dans les limites qu'il détermine. Le droit des riverains se résout en une indemnité fixée à l'amiable, ou à défaut, comme matière d'expropriation (loi 6/61 du 10 Mai 1961). Pour les terrains bâtis, la décision entraîne une servitude de reculement et l'expropriation a lieu selon la procédure fixée par la loi visée à l'alinéa précédent. Les détenteurs de droits coutumiers ne pourront prétendre qu'à une indemnité fixée contradictoirement par une commission [...]* ».

La loi n°6/61 du 10 mai 1961 portant réglementation de l'expropriation pour cause d'utilité publique indique que toutes les personnes affectées par la mise en œuvre du Projet ont droit à une indemnisation. La procédure nationale de déplacement décrite dans la loi stipule qu'une enquête doit être menée pour déterminer les ayants droit à la suite de la déclaration d'utilité publique. Elle prévoit également une consultation publique constatée par un procès-verbal (art 2 du décret n°000539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 relatif à la réglementation des Etudes d'Impact sur l'Environnement).

2.8.8. Législation relative aux droits humains et à la liberté d'expression

Le concept de droits de l'Homme fait généralement référence à deux catégories de droit :

Les droits civils et politiques (dits de première génération) : ces droits sont inaliénables et ce peu importe la puissance qu'exerce l'Etat, ils sont là justement pour protéger de ses dérives éventuelles. On peut citer les libertés individuelles, les libertés politiques (droit de vote, droit de réunion pacifique, etc.), les libertés de cultes ou encore la liberté d'association.

Les droits économiques et sociaux (dits de deuxième génération) : ce sont des droits garantissant le bien-être et la dignité de chacun par le biais de l'intervention de l'Etat. Ce sont des droits dits « créances », c'est-à-dire une obligation de l'Etat en raison de l'abandon d'une part de la liberté des citoyens pour se conformer au système étatique. On peut citer par exemple le droit du travail ou le droit à l'éducation.

Le Gabon est un Etat démocratique en situation de cohabitation pacifique avec ses voisins. Le Gabon a ratifié la plupart des traités et conventions relatifs aux droits de l'Homme portés par l'ONU, l'OIT ou l'Union africaine (et notamment la Charte africaine des droits de l'Homme et des peuples).

Le Gabon fait néanmoins l'objet d'observations de la part du **Haut-Commissariat des droits de l'Homme des Nations-Unies**. La situation des droits de l'homme dans le pays est un sujet sensible surtout concernant les droits civils et politiques (liberté d'expression et d'opinion, droit à la vie, la liberté et la sûreté), et dans une moindre mesure les droits économiques et sociaux et en particulier le droit du travail et le travail des enfants. Il est notamment rapporté :

Des trafics d'êtres humains originaires d'Afrique de l'ouest et d'Afrique centrale. Les femmes, hommes et enfants qui en feraient l'objet seraient contraints au travail forcé et/ou à la prostitution³.

Des arrestations et des détentions arbitraires d'opposants politiques.

L'article 1 de la Constitution du Gabon garantit la liberté de conscience, de pensée, d'opinion, d'expression, de communication sous réserve du respect de l'ordre public, de la liberté et de la dignité des citoyens. La presse bénéficie elle aussi d'un code de la communication promulgué en 2001, qui a dépenalisé les petits délits de presse mais qui prévoit encore des mesures d'encadrement autoritaires. Parmi elles, on peut citer l'interdiction de l'utilisation de pseudonymes ou la coresponsabilité des imprimeurs et des distributeurs pour toute infraction.

Selon le site internet « Freedomhouse.org » la note sur le critère liberté d'expression et d'opinion est de 1/4 pour le Gabon. Le site internet met en avant les éléments suivants sous cette notation « *La liberté de la presse est garantie par la loi mais est restreinte dans la pratique, et l'autocensure pour éviter les répercussions juridiques des reportages critiques est courante. Le code des communications de 2017 contient des dispositions qui restreignent la liberté des médias, notamment l'obligation pour les médias de promouvoir "l'image du pays et la cohésion nationale."* Un nouveau régulateur étatique des médias créé en février 2018, la Haute Autorité de la Communication (HAC), a imposé des suspensions à trois organes de presse en août 2018 en réponse à des reportages sur la corruption du gouvernement, et un autre journal a été suspendu pendant trois mois ce même mois de novembre pour un article sur la santé du président Bongo. En avril 2020, la HAC a suspendu le site d'information Gabon Media Time pour trois mois après que ses représentants ont ignoré une convocation à une réunion de la HAC concernant une plainte pour diffamation ; la HAC avait suspendu le site pour un mois en juillet 2019 après qu'il ait critiqué la gestion financière des hôpitaux gabonais. Landry Amiang Washington, un blogueur militant arrêté en 2016, a été libéré de prison en janvier 2020. »

2.8.9. Droits constitutifs du développement humain

La Commission Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples (CADHP) est prescriptrice de plusieurs droits relatifs à la qualité de vie d'un individu et à son développement, dont les principaux relatifs au projet sont :

- Droit à la propriété, à l'hébergement et à une alimentation suffisante (art. 14)
- Droit à la santé (art. 16)
- Droit à l'éducation (art. 17)
- Protection des groupes vulnérables (art. 18)
- Droit à l'égalité des peuples (art. 19)
- Droit au développement économique, social et culturel (art. 22)
- Droit de vivre dans un environnement satisfaisant (art. 24)
- Droit à la disposition de richesses et ressources naturelles (art. 21)

On ne constate pas de violations majeures de ces droits au Gabon, et certains droits sont bien protégés par le biais de dispositions spécifiques comme :

- Le code forestier qui encadre l'accès aux ressources forestières pour les Gabonais ;
- Le processus d'étude d'impact sur l'environnement qui vise à garantir la protection de l'environnement et donc le droit à un environnement satisfaisant ;
- Les mesures de protection sociale qui visent à assister les différents groupes de personnes vulnérables au travers du système de protection sociale encadré par la loi de Protection Sociale n° 2016-28 du 6 février 2017 qui couvre les catégories de population comme les chômeurs, les invalides et les handicapés, les retraités.

Certains droits gagneraient à être mieux protégés par la loi, comme :

- Droit à la propriété et à l'hébergement : le droit foncier ne garantit pas la propriété coutumière, ce qui place les habitants des zones rurales tributaires du droit coutumier en situation d'insécurité foncière, insécurité qui peut mener à leur expulsion et conséquemment à la violation de nombreux droits. Il est également défavorable aux femmes mariées qui n'ont pas accès à la propriété. En cas de perte terre, le principe de terre contre terre de qualité et de statut juridique au moins égaux à des terres que les populations indigènes ou tribales occupaient antérieurement (tel que prévu à l'article 16 de la convention 169 de l'OIT), ne s'appliquerait pas systématiquement.
- Droit à la santé et à l'éducation, droit au développement : les réductions des dépenses publiques ont mené à une dégradation des systèmes de santé et d'éducation qui dans certaines régions menacent la qualité de vie des populations.

2.8.10. Emploi et droit du travail

Les principales dispositions concernant les conditions de travail et la sécurité et santé au travail sont résumées ci-dessous. Elles s'appuient sur le Code du Travail *via* la **Loi n° 3/94 du 21 novembre 1994** modifiée par : La loi n°12/2000 du 12 octobre 2000 ; L'ordonnance n°018/PR/2010 du 25 février 2010, ratifiée par : La loi n°021/2010 du 27 juillet 2010 ; L'ordonnance n°000008/PR/2018 du 26 janvier 2018, ratifiée par : La loi n°025/2018 du 08 février 2019.

2.8.10.1. Temps de travail

En vertu de loi n°022/2021 du 19 novembre 2021 portant Code du Travail en République gabonaise, la durée légale dans tous les établissements publics ou privés ne peut excéder 40h par semaine. Les heures effectuées au-delà de la durée légale du travail sont considérées comme heures supplémentaires et donnent lieu à une majoration de salaire. Ces heures sont réparties, selon le **Décret n°728/PR/MTEFP du 29 juin 1998 fixant la répartition de la durée hebdomadaire du travail**, sur 5 jours, du lundi au vendredi, pour les secteurs parapublic et privé.

Un travail est considéré comme étant de nuit lorsqu'il est effectué entre 21 heures et 6 heures. La durée du travail de nuit ne peut excéder 8 heures consécutives (article 166 du Code du Travail). De même, un repos hebdomadaire de minimum 24 heures consécutives par semaine doit être accordé, celui-ci ayant lieu en principe le dimanche (article 183).

A noter qu'en vertu de l'article 167 du Code du Travail « *les femmes, sans distinction d'âge, et les enfants de moins de 18 ans ne pourront être employés pendant la nuit dans aucun établissement industriel, public ou privé, ni aucune dépendance d'un de ces établissements, à l'exception des établissements où les seuls employés sont les membres d'une famille* ».

2.8.10.2. Salaire

Le Code du Travail définit dans son article 149 le salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG) comme le minimum absolu au-dessous duquel il est interdit de rémunérer un travailleur.

D'après le **Décret n°855/PR/MTE du 9 novembre 2006 fixant le salaire minimum interprofessionnel garanti en République gabonaise**, le SMIG est de 80 000 FCFA par mois. Le Revenu Minimum Mensuel (RMM), constitué du SMIG et des primes, est quant à lui fixé à 150 000 FCFA par mois, en vertu du **Décret n°127/PR/MTEPS du 23 avril 2010 fixant le revenu minimum mensuel en République gabonaise**.

2.8.10.3. Egalité des chances de traitement

A conditions égales de travail, de qualification et de rendement, le salaire de base est égal pour tous les travailleurs, quels que soient leur origine, leur opinion, leur sexe et leur âge (article 140 du Code du Travail). De même, toute discrimination fondée sur le handicap physique ou mental d'une personne à l'embauche pendant la durée de son contrat de travail ou à la cessation de celui-ci, est strictement interdite (article 179). Ces dispositions sont en ligne avec celles de la Convention des Nations Unies relative aux droits des personnes handicapées du 13 décembre 2006 ratifiée en 2007.

La femme a les mêmes droits et les mêmes obligations en matière de législation du travail, sous réserve des dispositions particulières prévues par le Code du Travail (article 170). Ces dispositions sont en ligne avec celles de la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes du 18 décembre 1979 ratifiée en 1983 et les conventions OIT 100 et OIT 111 respectivement sur l'égalité de rémunération et sur la discrimination (emploi et profession).

2.8.10.4. Droit de grève

Le droit de grève est mentionné dans la loi n°3/94 du 21 novembre 1994 portant code du travail. Ce droit ne peut toutefois être appliqué que sous certaines conditions. L'article 344 précise dans quels cas la grève est considérée comme illicite, par exemple si elle a un caractère purement politique, si elle intervient au cours d'une négociation collective, etc. Ces dispositions sont en lignes avec celles de la convention n°87 OIT sur la liberté syndicale et la protection du droit syndical

2.8.10.5. Sécurité sociale

Le régime gabonais de sécurité sociale comporte 4 branches d'assurance :

- La maladie ;
- Les accidents du travail et maladies professionnelles ;
- Les prestations familiales ;
- Les pensions de vieillesse, d'invalidité, de décès.

Dans le cadre du Code du travail, les employeurs sont responsables du maintien du salaire en cas de maladie. En cas d'accident, celui-ci doit être déclaré dans les 48 heures.

Un nouveau Code de protection sociale promulgué par la **Loi 28/2016 du 6 février 2017 a été présenté officiellement le 23 mars 2017**, par le ministère en charge du Développement Social et Familial. Il vient consolider et harmoniser l'ensemble des textes régissant le domaine de la protection sociale au Gabon. Par ailleurs, il prévoit la création d'une allocation chômage, d'un compte d'épargne chômeur et d'un fonds de solidarité (en attente du Décret d'application). Protection de la main d'œuvre

Sécurité et santé au travail

Les dispositions relatives à la sécurité et à la santé au travail s'appliquent à tous les salariés, aux apprentis, aux stagiaires et aux membres de la famille (article 197 du Code du Travail).

L'employeur est directement responsable de l'application des mesures de prévention pour la sécurité et la santé au travail destinées à assurer la protection des travailleurs (article 198), et inversement, tout travailleur est tenu de se conformer rigoureusement à ces mesures (article 203). Un établissement comptant au moins 50 salariés doit constituer un comité de sécurité et de santé au travail (article 214). Cet organisme, en charge de la protection des travailleurs, doit être consulté avant toute décision d'aménagement important susceptible de modifier les conditions de travail et d'hygiène/sécurité (article 217).

Excepté une force majeure, l'employeur est tenu de déclarer à l'organisme de sécurité sociale, dans un délai de 2 jours ouvrables, tout accident de travail ou toute maladie professionnelle contractée dans l'entreprise (article 202).

Les règles générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail sont réglementées par le **Décret n° 01494/PR/MTEPS du 29 décembre 2011**. Ce décret fixe notamment des prescriptions sur la circulation des véhicules, la manutention manuelle des charges, le travail en hauteur, la manipulation des substances dangereuses et les conditions d'hébergement des travailleurs (présence de lavabos, toilettes et douches, casiers, etc.). L'article 46 de ce décret stipule que le niveau d'exposition sonore quotidienne reçu par un travailleur ne doit pas dépasser 85 dB(A).

La section 5 de ce même décret donne également des prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles. Elle indique qu'un plan de sécurité et de santé est requis avant l'ouverture d'un chantier.

Le Gabon a ratifié par ailleurs la convention n°155 sur la sécurité et la santé des travailleurs en 2015

Travail forcé

Le travail forcé ou obligatoire est interdit en vertu de l'article 4 du Code du Travail, sauf dans certains cas mentionnés dans ce même article. Le Gabon a par ailleurs ratifié la convention OIT sur le travail forcé (1930) en 1960.

Elimination du travail des enfants et protection des enfants

D'après l'article 177 du Code du Travail, les enfants de moins de 16 ans ne peuvent être employés dans aucune entreprise, sauf dérogation spéciale. Par ailleurs ils ne peuvent être employés pour des travaux qui ne sont pas appropriés à leur âge, à leur état ou à leur condition, ou qui les empêchent de recevoir l'instruction scolaire obligatoire (article 6). Le Gabon a par ailleurs ratifié la convention OIT (n° 182) sur les pires formes de travail des enfants, (1999) en mars 2001.

Le **Décret n° 0651/PR/MTEPS du 13 avril 2011** fixant les dérogations individuelles à l'âge minimum d'admission à l'emploi en République Gabonaise édicte ce même principe.

Enfin, le Décret du 16 janvier 2013 fixe la nature des pires formes de travail et les catégories d'entreprises interdites aux enfants de moins de 18 ans. Parmi les catégories d'entreprises interdites aux enfants de moins de 18 ans figurent les travaux du bâtiment, sauf toutefois les finitions ne nécessitant pas l'emploi d'échafaudages.

3. CONVENTION, TRAITES ET ACCORDS INTERNATIONAUX

3.1. CONVENTIONS INTERNATIONALES RATIFIEES PAR LE GABON

Le Gabon a ratifié de nombreuses conventions internationales en matière de protection de l'environnement. Celles-ci sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 7 Ratification des Conventions internationales en matière de protection de l'environnement

Convention/Accord	Statut juridique
Pollution de l'air, changements climatiques et déchets	
Convention et protocole de Vienne pour la protection de la couche d'ozone	Adhésion en 1994
Convention Cadre sur les Changements Climatiques du 9 mai 1992	Ratifiée en 1996
Protocole de Kyoto dans le cadre de la Convention sur les Changements climatiques	Adhésion en 2006
Convention sur l'interdiction de l'importation en Afrique et le contrôle des mouvements transfrontaliers et la gestion des déchets dangereux en Afrique	Entrée en vigueur en 1998
Convention Mondiale sur le Contrôle des Mouvements Transfrontalières des Déchets Dangereux et leur Élimination, 1989 (Convention de Bâle)	Adhésion en 2008
Faune et protection de la nature	
Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction du 3 mars 1973	Ratifiée en 1987
Convention relative aux zones humides d'importance internationale (Convention de Ramsar) de 1971	Entrée en vigueur en 1987
Convention d'Alger sur la conservation de la nature et des ressources naturelles	Ratifiée en 1988
Accord de coopération et de concertation entre les Etats de l'Afrique centrale sur la conservation de la faune sauvage	Ratifié en 1988
Convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn) de 1979	Ratifiée en 2008
Convention sur la diversité biologique du 12/09/1992	Ratifiée en 1996
Forêts et nature	
Convention créant l'Organisation Africaine du Bois du 2 juin 1976	Ratifiée en 1976
Convention pour la Protection du Patrimoine Mondial, Culturel et Naturel de 1972	Ratifiée en 1986
Accord international sur les bois tropicaux du 18 novembre 1983	Ratifiée en 1988
Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles	Signée en 2013
Droits de l'homme et patrimoine culturel	
Déclaration Universelle des Droits de l'Homme	1960
Convention sur les droits politiques de la femme	1967

Convention/Accord	Statut juridique
Protocole relatif au statut des réfugiés	1973
Convention de l'OUA régissant tous les aspects propres aux problèmes des réfugiés en Afrique	1975
Convention internationale sur l'élimination de toutes les formes de discrimination raciale du 7 mars 1966	Ratifiée en 1980
Pacte international relatif aux droits civils et politiques du 16 décembre 1966	Ratifié en 1983
Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels (PIDESC) du 16 décembre 1966	Ratifié en 1983
Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes du 18 décembre 1979	Ratifiée en 1983
Convention de l'UNESCO concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel	Ratifiée en 1986
Charte africaine des Droits de l'homme et des peuples de 1981	Ratifiée en 1986
Convention sur la protection des droits de tous les travailleurs migrants et les membres de leurs familles du 18 décembre 1990	Signée en 2004 mais non ratifiée
Convention des Nations Unies contre la Corruption	Ratifié en 2007
Convention relative aux droits de l'enfant du 20 novembre 1989	Ratifiée en 2007
Charte africaine des droits et du bien-être de l'enfant de 1990	Ratifiée en 2007
Convention relative aux droits des personnes handicapées du 13 décembre 2006	Ratifiée en 2007
Convention contre la torture et autres peines ou traitements cruels, inhumains ou dégradants du 10 décembre 1984	Ratifiée en 2010

Convention/Accord	Statut juridique
Conventions fondamentales de l'OIT	
Convention OIT n°19 sur l'égalité de traitement (accidents du travail), (1925)	Ratifiée en 1961
Convention OIT n° 26 sur les méthodes de fixation des salaires minima (1928)	Ratifiée en 1960
Convention OIT n°29 sur l'élimination de toute forme de travail forcé ou obligatoire (1930)	Ratifiée en 1960
Convention OIT n°87 sur la liberté syndicale et la protection du droit syndical (1948)	Ratifiée en 1960
Convention OIT n° 96 sur les bureaux de placement payants (révisée) (1949)	Ratifiée en 1961
Convention OIT n°98 sur le droit d'organisation et de négociation collective (1949)	Ratifiée en 1961
Convention OIT n°100 sur l'égalité de rémunération (1951)	Ratifiée en 1961
Convention OIT n°105 sur l'abolition du travail forcé (1957)	Ratifiée en 1961
Convention OIT n°111 sur la discrimination (emploi et profession) (1958)	Ratifiée en 1961
Convention OIT n°182 sur l'abolition effective des pires formes du travail des enfants (1999)	Ratifiée en 2001
Convention OIT n°138 sur l'âge minimal de travail (1973)	Ratifiée en 2010
Convention OIT n°155 155 sur la sécurité et la santé des travailleurs (1981)	Ratifiée en 2015

La **Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones** établit les droits individuels et collectifs des peuples autochtones, notamment ceux ayant trait à la culture, l'identité, la langue, l'emploi, la santé et l'éducation. Elle insiste sur le droit des peuples autochtones à perpétuer et renforcer leurs institutions, leur culture et leurs traditions et promouvoir leur développement selon leurs aspirations et leurs besoins. Elle interdit également toute forme de discrimination à leur égard et encourage leur participation pleine et effective à toutes les décisions qui les intéressent, notamment s'agissant de leur droit de conserver leur intégrité en tant que peuple distinct et d'assurer librement leur développement économique et social. La Déclaration permet d'évaluer l'attitude des États envers les peuples autochtones, mais n'est pas dotée d'effet contraignant en droit international.

La **Charte africaine des droits de l'homme et des peuples** est entrée en vigueur en 1986. Elle vise à inciter les 53 pays africains signataires à protéger des droits variés, qu'ils soient politiques, sociaux, économiques ou culturels.

Note : Le 1er avril 2015, durant la Convention de Paris sur le climat (COP 21), le Gabon a été le premier pays africain à afficher ses engagements climatiques, en proposant de réduire ses émissions d'au moins 50 %.

Le Gabon a présenté sa contribution nationale en faveur du climat le 1^{er} avril 2015 à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Il faisait ainsi partie des premiers africains à soumettre ses propositions, représentant l'aboutissement de réflexions de plusieurs départements ministériels et acteurs gabonais impliqués dans les activités susceptibles d'influer sur le changement climatique. Le pays s'engage sur la période 2010 – 2025 à réduire d'au moins 50 % ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et exclut de ses prévisions la réduction à partir d'achats de crédits carbone hors Gabon.

Le Gabon rappelle qu'il est couvert à 88 % par des espaces forestiers et qu'il joue par conséquent un rôle de « puits » de carbone en absorbant plus de quatre fois plus de CO₂ que ce qu'il émet. « Le Gabon ne souhaite pas limiter sa politique Climat à la simple conservation de forêts à l'aide de mécanismes de financement internationaux. Cette logique de rente limiterait son développement économique et social en l'asservissant à

des mécanismes extérieurs, sans lien avec l'économie réelle. C'est pourquoi les engagements pris par le Gabon portent exclusivement sur ses émissions de GES hors stockage de carbone par la biomasse ».

3.2. REFERENTIEL DE LA SOCIETE FINANCIERE INTERNATIONALE (SFI)

Cette étude doit respecter directives et bonnes pratiques internationales édictées en la matière par diverses institutions internationales. Sont présentées ci-dessous les exigences de la SFI ainsi que différentes institutions formulant des recommandations de bonnes pratiques internationalement reconnues.

Compte des enjeux du projet impliquant des déplacements physiques de personnes et des déplacements d'activités économiques ainsi que des impacts sur des habitats critiques le projet est classé en catégorie A.

La Société Financière Internationale (SFI) possède un cadre de durabilité qui a pour mission de promouvoir le développement durable. Ce cadre de développement durable comprend les éléments suivants :

- La Politique de Durabilité Environnementale et Sociale, datée du 1er janvier 2012, qui définit la façon dont la SFI s'engage pour le développement durable ;
- Les Normes de performance (NP), qui définissent les responsabilités des clients de la SFI en matière de gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux ;
- La Politique d'accès à l'Information, qui précise les engagements de la SFI en faveur de la transparence ;
- La procédure de classification environnementale et sociale, qui classe les projets selon leur catégorie d'impacts.

La Politique de durabilité environnementale et sociale se compose de huit normes de performance destinées aux clients. Celles-ci sont recensées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 Résumé des normes de performances de l'IFC

Normes de performance		Résumé du contenu
N° 1	Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux	<p>Dans cette norme, l'importance d'une bonne gestion de la performance environnementale et sociale d'un projet est mise en avant. La norme appelle cela un Système de gestion environnementale et sociale (SGES). Celui-ci doit impliquer à la fois le client, les travailleurs, les communautés locales affectées par le projet et les autres parties prenantes. La norme établit des objectifs dont : l'identification et l'évaluation des risques et impacts environnementaux et sociaux du projet, l'adoption de mesures d'atténuations ou de compensations lorsque cela est nécessaire, la diffusion efficace des informations environnementales et sociales auprès des communautés affectées par le projet. La norme définit et détaille le contenu d'un SGES :</p> <p>(i) énoncé de Politique ; (ii) identification des risques et des impacts ; (iii) programme de gestion ; (iv) capacité organisationnelle et compétences ; (v) préparation et réponse aux situations d'urgence ; (vi) engagement des parties prenantes ; et (vii) suivi et évaluation.</p> <p>Prise en compte : le Projet de réaménagement du PK 24 - 50.1 fait l'objet d'une EIE, visant à répondre aux impacts et risques environnementaux et sociaux associés au projet et à s'assurer que les mesures d'atténuation réalisables sont proposées.</p>

Normes de performance		Résumé du contenu
N° 2	Main-d'œuvre et conditions de travail	<p>Cette norme œuvre en faveur de plusieurs objectifs : promouvoir l'égalité des chances des travailleurs ainsi que le respect du droit national du travail et de l'emploi, établir-maintenir-améliorer les relations entre travailleurs et direction, protéger les travailleurs (enfants, migrants, etc.), promouvoir des conditions de travail sûres et saines, protéger la santé des travailleurs et éviter le recours au travail forcé. L'applicabilité de cette norme se définit lors de la réalisation du SGES défini dans la norme n° 1.</p> <p>La norme s'applique aux travailleurs directement employés par le client et aux travailleurs employés par l'intermédiaire de tierces parties et travailleurs employés par les fournisseurs primaires du client.</p> <p>Prise en compte : Lors du réaménagement et de l'exploitation de la route, cette norme de performance devra être mise en œuvre. Elle est lisible dans la présente EIE dans les procédures et plans de gestion du PGES.</p>
N° 3	Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution	<p>Les objectifs de cette norme sont d'éviter ou de réduire les impacts négatifs sur la santé humaine et l'environnement en évitant ou réduisant la pollution issue du projet, de promouvoir une utilisation durable des ressources et de réduire les émissions de GES liées au projet. Pour répondre à ces objectifs, des mesures doivent être prises notamment concernant les GES, la consommation d'eau, la gestion des déchets, des matières dangereuses et des pesticides.</p> <p>Prise en compte : Lors du réaménagement et de l'exploitation de la route, cette norme de performance devra être mise en œuvre. Elle est lisible dans la présente EIE au niveau de l'analyse des impacts des travaux et de l'exploitation sur les milieux physiques et naturels et dans les procédures et plans de gestion du PGES concernant la construction et l'exploitation.</p>
N° 4	Santé, sécurité et sûreté des communautés	<p>La norme vise à prévoir et éviter tout au long du projet les impacts négatifs sur la santé et la sécurité des communautés affectées, mais aussi à veiller à la protection du personnel et des biens devant être conforme aux principes applicables des droits humains. L'atteinte de ces objectifs passe par la prise en compte des risques lors de la conception et la mise en sécurité des infrastructures et équipements, la gestion sécurisée des matières dangereuses, l'identification des risques et impacts potentiels sur les écosystèmes, l'exposition des communautés aux maladies ainsi que la préparation aux situations d'urgence.</p> <p>Prise en compte : Lors du réaménagement et de l'exploitation de la route, cette norme de performance devra être mise en œuvre. Elle est lisible dans la présente EIE au niveau de l'analyse des impacts des travaux et de l'exploitation sur les communautés et dans les procédures et plans de gestion du PGES concernant la construction et l'exploitation.</p>

Normes de performance		Résumé du contenu
N° 5	Acquisition de terres et réinstallation involontaire	<p>La réinstallation involontaire est reconnue lorsque les personnes ou les Communautés affectées n'ont pas le droit de refuser que l'acquisition de leurs terres ou que leurs restrictions d'utilisation entraînent un déplacement physique ou économique. Les objectifs relatifs sont d'éviter ou de limiter la réinstallation involontaire ainsi que l'expulsion forcée, mais également d'anticiper, d'éviter ou de limiter les impacts sociaux et économiques négatifs résultant de l'acquisition ou de la restriction d'utilisation de terres. Concernant ce dernier point, une indemnisation ainsi qu'une communication appropriée, une consultation et une participation des personnes affectées sont nécessaires. Par ailleurs, sont préconisées également des améliorations concernant le rétablissement des moyens d'existence et des conditions de vie des personnes déplacées. Dès la conception du projet, le client se doit d'explorer l'ensemble des alternatives possibles afin de limiter ou d'éviter les déplacements physiques ou économiques. Lorsque les déplacements ne peuvent être évités, une indemnisation et des avantages pour les personnes déplacées doivent être mis en place. De plus, le client doit interagir avec les Communautés affectées par le biais du processus d'engagement des parties prenantes (cf. norme n° 1) et mettra en place le mécanisme de règlement des griefs. Enfin, la planification et la mise en œuvre de la réinstallation et de la restauration des moyens d'existence doivent être mis en œuvre par le client via le recensement des données socio-économiques de référence. Le déplacement physique doit être différencié du déplacement économique.</p> <p>Prise en compte : Le projet de réaménagement de la route modifie l'emprise de la route au travers du doublement des voies au niveau du PK 24-40.2, de la reprise de la structure de la route et de l'implantation des installations temporaires de chantier. La présente EIE fait état de pertes de biens associées à ces modifications d'emprises avec des déplacements d'activité économique et de déplacements physiques de personnes. A cet effet, un CPR a été développé et présenté à un ensemble d'institutions (incluant la DGEPN et les membres du comité foncier). Ce CPR est décliné ensuite en un Plan d'Action de Réinstallation.</p>
N° 6	Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	<p>La Norme de performance 6 reconnaît que la protection et la conservation de la biodiversité, le maintien des services écosystémiques et la gestion durable des ressources naturelles vivantes revêtent une importance capitale pour le développement durable. Cette norme vise à protéger et conserver la biodiversité, à maintenir les bienfaits découlant des services écosystémiques ainsi qu'à promouvoir la gestion durable des ressources naturelles vivantes. La mise en œuvre des mesures nécessaires au respect de ces objectifs s'effectue via le SGES défini dans la norme n° 1. La norme n° 6 s'applique aux projets ayant un impact potentiel sur la biodiversité et les services écosystémiques.</p> <p>Prise en compte : Cette norme est prise en compte dans la présente étude au travers d'un état initial ambitieux conforme à la NP6 développé pour sécuriser l'analyse des impacts sur la biodiversité. Compte tenu du haut niveau d'anthropisation du tronçon PK 24 – 50.1, et par principe de précaution l'impact sur le milieu naturel est considéré faible. Des mesures d'évitement et de réduction sont lisibles dans la présente EIE et dans le Plan d'Action pour la biodiversité, sans toutefois que cet impact ne nécessite de mesure compensatoire.</p>

Normes de performance		Résumé du contenu
N° 7	Peuples autochtones	<p>La norme vise à ce que la culture, le savoir et les pratiques des Peuples autochtones soient respectés et préservés et à anticiper et éviter les impacts négatifs du projet sur les communautés des Peuples autochtones ou de les réduire, restaurer ou compenser. Lors du projet, entretenir une relation permanente avec les Peuples, fondée sur la Consultation et la Participation éclairées (CPE).</p> <p>Prise en compte : Aucun impact n'est anticipé sur les habitats des peuples autochtones. En effet, aucun peuple autochtone n'a été identifié au niveau du tronçon PK 24 – 50.1. La norme n'est pas applicable dans le cadre de cette étude.</p>
N° 8	Patrimoine culturel	<p>Afin de protéger le patrimoine contre les impacts négatifs des projets et de soutenir sa préservation ainsi que pour promouvoir la répartition équitable des avantages de l'utilisation du patrimoine culturel, la norme exige des procédures relatives au SGES (cf. norme n° 1) et des consultations avec les Communautés affectées. La norme préconise, des mesures d'atténuation s'il n'est pas possible d'éviter les impacts.</p> <p>Prise en compte : Les enjeux sur le patrimoine sont relativement faibles, mais cette norme de performance devra être mise en œuvre lors des travaux de réaménagement de la route. Elle est lisible dans la présente EIE au niveau de l'analyse des impacts des travaux et de l'exploitation sur les communautés et dans les procédures et plans de gestion du PGES concernant la rénovation. Elle prend en compte plus spécifiquement la présence de tombes et de sites archéologiques sur les abords de la route.</p>

Ces Normes de performance aident les clients de la SFI à gérer et à améliorer leur performance environnementale et sociale. Les résultats recherchés sont décrits dans les objectifs énoncés pour chaque NP, suivis d'exigences particulières qui ont pour objet d'aider les clients à parvenir à ces résultats par des moyens adaptés à la nature et à l'échelle des activités commerciales et proportionnelles à l'ampleur des risques et/ou impacts environnementaux et sociaux. Ces exigences donnent fondamentalement lieu à l'application d'une hiérarchie de mesures d'atténuation qui ont pour objet de prévoir et d'éviter les impacts négatifs que pourraient subir les travailleurs, les communautés et l'environnement et, s'il n'est pas possible d'éviter ces impacts, de les minimiser et, enfin de dédommager/compenser les risques et les impacts de manière appropriée (source : SFI, 2012).

Une série d'outils vient appuyer la mise en œuvre des normes de performance :

- Les Notes d'Orientation (Guidance Notes en anglais, qui seront notées GN) ;
- Les Directives Environnement, Santé et Sécurité (« Directives ESS ») du groupe Banque Mondiale ; et en particulier les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour les routes et péages ;
- Différents manuels et guides de bonnes pratiques publiés par le Groupe Banque Mondiale.
- Les lignes directrices de l'OMS relatives au bruit dans l'environnement et les lignes directrices sur la qualité de l'air

3.3. REFERENTIEL DE LA BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT

Les sauvegardes opérationnelles de la Banque Africaine de Développement (BAD) sont également prises en compte dans le cadre de cette EIE.

Les sauvegardes opérationnelles de la Banque Africaine de Développement (BAD) sont également prises en compte dans le cadre de cette EIE.

Sauvegarde opérationnelle 1 – Evaluation environnementale et sociale

Sauvegarde opérationnelle 2 – Réinstallation involontaire : Acquisition des terres, déplacements de populations et indemnisation

Sauvegarde opérationnelle 3 – Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques

Sauvegarde opérationnelle 4 – Prévention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources

Sauvegarde opérationnelle 5 – Conditions de travail, santé et sécurité

4. VALEURS LIMITES PERTINENTES POUR LE PROJET

4.1. QUALITE DE L’AIR AMBIANT ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES DE NATURE INDUSTRIELLE

4.1.1. Qualité de l’air ambiant

La réglementation gabonaise vis-à-vis de la qualité de l’air est définie dans **la loi n° 007/2014 relative à la protection de l’environnement**.

L’article 6 définit la pollution comme « toute contamination, altération significative ou modification direct ou indirecte des milieux, provoquées par un acte susceptible d’influer négativement sur le milieu, de provoquer une situation préjudiciable pour la santé, la sécurité, le bien-être de l’homme, de la faune, de la flore ou des biens collectifs et individuels ». De même, on entend par air « l’ensemble des éléments constituant la couche atmosphérique et dont la modification physique, chimique ou autre peut porter atteinte à la santé des êtres vivants, des écosystèmes, des équilibres et à l’environnement en général ».

S’agissant des normes de la qualité de l’air, l’article 53 stipule que « l’état a le devoir de préserver la qualité de l’air contre toute forme de pollution susceptible de nuire aux écosystèmes, à la santé, et au cadre bâti ».

A ce titre, l’Etat :

- Fixe les normes de la qualité de l’air ;
- Met en place les outils de surveillance de la qualité de l’air ;
- Tient un inventaire de substances polluantes, notamment celles appauvrissant la couche d’ozone ainsi que les sources d’émission de gaz à effet de serre. »

Ces normes sont principalement basées sur les standards de la SFI, elles-mêmes basées sur les recommandations de l’Organisation Mondiale de la Santé (OMS), qui détermine les seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé. Dans le cadre de ce rapport, seul le dioxyde d’azote (NO₂), le benzène et les particules PM₁₀ seront étudiées.

Selon l’OMS, est définie comme pollution atmosphérique toute « contamination de l’environnement intérieur ou extérieur par un agent chimique, physique ou biologique qui modifie les caractéristiques naturelles de l’atmosphère ».

4.1.2. Valeurs de référence pour la qualité de l’air ambiant

- Le tableau ci-dessous précise les normes de qualité de l’air retenues.

Tableau 9 Seuils relatifs au NO₂ définis par l’OMS

POLLUANT	VALEURS RECOMMANDEES	
	MOYENNE ANNUELLE	MOYENNE JOURNALIERE
NO ₂	40 µg/m ³	200 µg/m ³ ⁴
PM ₁₀	20 µg/m ³	50 µg/m ³ ⁵

En l'absence de ligne directrice de l'OMS pour le benzène, à titre indicatif, il est possible de se référer aux valeurs cibles européennes, qui proposent une valeur limite de 5 µg/m³ en moyenne annuelle.

4.2. VALEURS DE REFERENCES POUR L'ANALYSE DE LA QUALITE DES SOLS ET DES EAUX DE SURFACE

4.2.1. Valeurs de référence utilisées pour l'étude de la qualité des sols

Afin d'étudier la qualité des sols sur la zone du projet, des valeurs de références sont nécessaires.

Au niveau international, il n'existe aujourd'hui aucun consensus sur les limites de seuil reconnus par un grand groupe de pays concernant la pollution des sols. L'Union européenne laisse la responsabilité à chaque pays de définir ses propres limites de seuil concernant l'identification des risques et les critères de décontamination, le principe étant au préalable de définir le fond géochimique local et les effets potentiels sur la santé des concentrations présentes, qu'elles soient issues de pollution ou naturelles.

Dans le cas présent, le choix a été fait de se baser sur les valeurs d'intervention néerlandaises « Dutch Standards Values ». Ces valeurs seuils ont été publiées en 2009 par le ministère hollandais (« Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment »). Les seuils d'intervention représentent un niveau de concentration d'un composé au-dessus duquel une intervention est nécessaire à cause des risques encourus : dépollution, suivi de l'évolution de la pollution dans le temps etc. Ces valeurs sont basées sur des notions de risques sanitaires et environnementaux et non sur des valeurs de niveaux naturellement présents dans le sol. Les valeurs cibles sont les valeurs à atteindre. Les différentes valeurs utilisées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 10 Valeurs utilisées pour l'analyse de la qualité des sols (issu des « Dutch Standards Values »)

Paramètres analysés	Unités	Valeur cible Néerlandaise	Valeur d'intervention Néerlandaise
pH	-	-	-
Matière Organique	mg/kg	-	-
Matière sèche	mg/kg	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	36	190
Chrome (Cr)	mg/kg	100	380
Zinc (Zn)	mg/kg	140	720
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,8	12

⁴ Percentile 100 sur un pas de temps horaire

⁵ Percentile 100 sur un pas de temps journalier

Paramètres analysés	Unités	Valeur cible Néerlandaise	Valeur d'intervention Néerlandaise
Arsenic (As)	mg/kg	29	55
Nickel (Ni)	mg/kg	35	210
Plomb (Pb)	mg/kg	85	530
Hydrocarbures totaux	mg/kg	-	5000

4.2.2. Valeurs de référence utilisées pour l'étude de la qualité de l'eau de surface/sédiments et des rejets dans les milieux aquatiques

Afin d'analyser la qualité de l'eau de surface et des sédiments sur la zone du projet, des valeurs de référence sont nécessaires.

Eau de surface

Il n'existe aujourd'hui aucun référentiel international sur la qualité des cours d'eau. Les réglementations nationales portent sur des seuils en fonction des usages (ex : eau potable, eau de baignade, eau d'irrigation...). Concernant la qualité de l'eau nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes, peu de pays ont développé des valeurs de référence de type seuil. Les quelques pays ayant une réglementation sur le sujet ont centré ces valeurs seuils sur leur contexte écologique ; et il est délicat de les transposer à des contextes différents.

Dans ce contexte, le choix a été fait de se baser sur 3 référentiels indiquant des valeurs de référence liées à la consommation et la santé humaine :

Les critères de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (CPCEO), servant à déterminer les concentrations des contaminants dans les eaux ayant un risque potentiel d'effets délétères pour l'être humain, résultant d'une consommation d'eau (eau brute destinée à la consommation) ou d'organismes aquatiques (MDDELCC, 2017⁶). Les valeurs retrouvées ici sont reprises dans les Screening Quick Reference Tables (SQUIRTs) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (Buchman, M. F., 2008⁷) ;

L'Arrêté du 11 janvier 2007 (France) relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation⁸ ;

La Directive de qualité pour l'eau de boisson (Quatrième édition, 2017) de l'OMS (OMS, 2017⁹), à valeur internationale (voir tableau des « Valeurs guides affectées à des produits chimiques dont la présence dans l'eau de boisson est importante sur le plan sanitaire », annexe 3 du rapport de l'OMS).

Les différentes valeurs seuil utilisées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 11 Valeurs seuils utilisées pour l'analyse de la qualité de l'eau de surface

⁶ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. Critères de qualité de l'eau de surface. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 510 p.

⁷ Buchman, M. F. (2008), NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, 34pages.

⁸ Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

⁹ OMS (2017), Directives de qualité pour l'eau de boisson (quatrième édition)

CPCEO				
Paramètres analysés	Unités	(pour une dureté de 100mg/L de CaCO3)	Seuils de potabilité OMS (2017)	Seuils Arrêté du 11 Janvier 2007
pH	-	-	Pas de lignes directrices	Entre 6,5 et 9
Conductivité	μS/cm	-	Pas de lignes directrices	Entre 180-1000μS/cm à 20°C entre 200-1100μS/cm à 25°C
Oxygène dissous O ₂	mg/L	-	-	-
Température	°C	-	-	25°C
DCO	mg O ₂ /L	-	-	si >30, traitement chimique poussé nécessaire (Annexe III)
Turbidité	NTU	-	Pas de valeurs guides	<2 NFU
Matières en suspension	mg/L	-	-	-
Hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	mg/L	-	-	-
Sulfates (SO ₄)	mg/L	-	<500	<250
Chlorures Cl ⁻	mg/L	-		<250
Phosphate (PO ₄)	mg/L	-	Pas de contraintes	-
Azote ammoniacal NH ₄ ⁺	mg/L	-	Pas de contraintes	<0,1
Nitrates NO ₃ ⁻	mg/L	-	<50	<50
Cuivre (Cu)	mg/L	1 et 1,3	<2	<1
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	<0.05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/L	5 et 7,4	<3	<5
Cadmium (Cd)	mg/L	0,005	<0.003	<0,005
Arsenic (As)	mg/L	0,0003 et 0,01	<0.01	<0,01
Nickel (Ni)	mg/L	0,07	<0.07	<0,02
Plomb (Pb)	mg/L	0,01	<0.01	<0,01

CPCEO				
Paramètres analysés	Unités	(pour une dureté de 100mg/L de CaCO3)	Seuils de potabilité OMS (2017)	Seuils Arrêté du 11 Janvier 2007
Hydrocarbures totaux	mg/L	0,01	-	-
Coliformes Totaux	UFC/100ml	-	0 dans 250mL	-

Le présent projet prévoit la construction de gares de péages (incluant parkings et commodités pour le personnel) dont le fonctionnement, en phase d'exploitation de la route, pourra engendrer le rejet d'eaux domestiques usées ou d'eaux pluviales contaminées. Afin de surveiller cette pollution potentielle en son point de rejet, les valeurs seuils concernant les eaux résiduaires, issues des Annexes I et II du Code de l'Environnement du Gabon, seront utilisées. Ces valeurs sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 12 Valeurs admissibles des éléments contenus dans les eaux résiduaires

Elément	Matières en suspension	DBO5	DCO	Nitrates (NO3)	Fluorures (F)	Fer dissous (Fe)	Chlorures (Cl)	Sulfates (SO4)	Phosphates (P2O5)
Unité									
Valeur admissible pour le rejet direct dans la nature	20	20	30	50	1,5	0,5	200	250	0,5
Valeur admissible pour le rejet vers une station d'épuration	120	100							

Tableau 13 Valeurs limites supérieures des certains éléments toxiques.

Elément	Unité	Valeurs limites
Manganèse (Mn)	mg/L	0,05
Cuivre (Cu)	mg/L	0,05
Zinc (Zn)	mg/L	0,5
Bore (B)	mg/L	1
Arsenic (As)	mg/L	0,05
Cadmium (Cd)	mg/L	0,005
Chrome total (Cr)	mg/L	0,05
Plomb (Pb)	mg/L	0,05
Sélénium (Se)	mg/L	0,01
Mercure (Hg)	mg/L	0,001
Baryum (Ba)	mg/L	0,1
Cyanure (CN)	mg/L	0,005

Elément	Unité	Valeurs limites
Argent (Ag)	mg/L	0,03
Aluminium (Al)	mg/L	0,2
C12	mg/L	0,05
Agents de surface (réagissant au bleu de méthylène)	mg/L (Lauryl-sulfate)	0,2
Phénols (indice) para Nitramiline 4 amino antipyrine	mg/L (éthanol)	0,001
Hydrocarbures dissous ou émulsionnés (après extraction par éther de pétrole)	mg/L	0,05
Azote Kjékdahl	mg/L N hormis le NO3	1
Ammoniaque	mg/L NH4	0,05
Substances extractibles au chloroforme	mg/L sec	0,1
Détergents anioniques	mg/L	2,5
Coliformes totaux 37°	Valeur/100 ml	50/100 ml
Coliformes fécaux	Valeur/100 ml	20/100 ml
Streptocoques fécaux	Valeur/100 ml	20/100 ml
Salmonelles	Valeur/1000 ml	Absence totale dans 1000 ml

Tableau 14 Valeurs de l'indice biotique retenues pour le calcul des redevances conformément à l'esprit de l'article 5 de la loi 8/77 relative à la lutte contre la pollution industrielle

Element	Unité	Degré de la pollution			
		Normal	1 ^{ère} catégorie	2 ^e catégorie	3 ^e catégorie
Indice biotique	-				
Matières en suspension	mg/L	≤ 20	20 - 60	60 - 100	> 100
DBO5	mg/L	≤ 20	20 - 80	80 - 200	> 200
DCO	mg/L	≤ 40	40 - 120	120 - 250	> 250
Observations	-	Pas de pollution	Pollution décelable	Pollution importante	Pollution très importante

Sédiments

Concernant la qualité des sédiments, aucun consensus international n'est établi. Seuls quelques pays ont mis en place des lignes directrices et des seuils applicables à différents types de sédiments.

Dans le cadre de ses travaux méthodologiques sur les valeurs seuils, l'INERIS a établi un état des lieux des différentes méthodologies existantes ou en cours de développement, pour la détermination des valeurs seuils dans les sédiments. Ce travail a permis de recenser les différentes valeurs guides disponibles dans le sédiment pour plusieurs centaines de substances dans différents pays (France, Pays-Bas, Canada, USA, Australie) et dans le cadre de la convention OSPAR. Le tableau récapitulatif de ces données est disponible sur le Portail des Substances chimiques de l'INERIS et a été utilisé dans la rédaction du présent chapitre.

Dans notre cas, les valeurs seront comparées aux valeurs guides de 2 référentiels répertoriés par l'INERIS :

Celui du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) servant de point de référence pour évaluer les effets potentiels de la présence de contaminants chimiques. Il établit des PEL (Probable Effect Level) qui sont les concentrations au-dessus desquelles des effets biologiques néfastes se produisent fréquemment ;

Le référentiel Belge (Flandres), comportant des valeurs guides applicables aux sédiments des écosystèmes d'eau douce garantissant la protection des espèces benthiques (organismes fouisseurs). Les seuils utilisés ici sont ceux du Consensus 2, au-dessus desquels les sédiments sont considérés comme très pollués.

Les différentes valeurs seuil utilisées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 15 Valeurs seuils utilisées pour l'analyse de la qualité des sédiments

Paramètres analysés	Unités	Consensus 2 - Belge	PEL – CCME Canada
pH	-	-	-
Matière Organique	mg/kg	-	-
Matière sèche	mg/kg	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	60	197
Chrome (Cr)	mg/kg	68	90
Zinc (Zn)	mg/kg	800	315
Cadmium (Cd)	mg/kg	7,8	3,5
Arsenic (As)	mg/kg	50	17
Nickel (Ni)	mg/kg	32	-
Plomb (Pb)	mg/kg	118	91,3
Hydrocarbures totaux	mg/kg	-	-

4.3. BRUIT AMBIANT

4.3.1. Exposition professionnelle

Le décret n°01494/PR/MTEPS du 29 décembre 2011 déterminant les règles générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail (pris en application de l'article 213 du code du travail) indique dans l'article 45 que « le niveau d'exposition au bruit doit être le plus bas possible et rester dans une limite d'intensité qui ne risque pas de porter atteinte à la santé des travailleurs ». Les articles 46 et 47 définissent également des seuils limites d'exposition, fournis dans le tableau ci-après.

Tableau 16 Niveaux sonores sur les lieux de travail

Niveaux sonores en dB (A)	Temps d'exposition autorisé (heure/jour)
85	8 ¹⁰

4.3.2. Emissions et niveaux sonores dans l'environnement

- **Bruit en période de construction**

Les engins doivent respecter la directive 2000/14 /CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant les émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments établis une liste de valeurs selon les types d'engins. Le tableau ci-dessous présente les limites admissibles fixées des niveaux de puissance acoustique¹¹.

Tableau 17 Matériels dont le niveau de puissance acoustique garanti ne peut dépasser la valeur limite admissible fixée

Type de matériel	Puissance nette installée P en kW Puissance électrique P _{ef} en kW Masse m de l'appareil en kg Largeur de coupe L en cm	Niveau admissible de puissance acoustique en dB/1 pW
Engins de compactage (rouleaux compacteurs vibrants et plaques et pilonneuses vibrantes)	P ≤ 8	105
	8 < P ≤ 70	106
	P > 70	86 + 11 lg P
Bouteurs sur chenilles Chargeuses sur chenilles Chargeuses -pelleteuses sur chenilles	P ≤ 55	103
	P > 55	84 + 11 lg P
Bouteurs Chargeuses Chargeuses-pelleteuses sur roues Tombereaux Niveleuses Compacteurs de remblais et de déchets, de type chargeuse Chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne Grues mobiles Engins de compactage (rouleaux compacteurs non vibrants) Finisseurs Groupes de puissance hydraulique	P ≤ 55	101
	P > 55	82 + 11 lg P
	P ≤ 15	93

¹⁰ Sans équipements de protection auditive individuelle

¹¹ Directive européenne 2000/14/CE du 8 mai 2000, relative aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinées à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.



	Pef > 10	95 + lg Pef
Motocompresseurs	P ≤ 15	97
	P > 15	95 + 2 lg P
Tondeuses à gazon Coupe-gazon, coupe-bordures	L ≤ 50	-
	50 < L ≤ 70	98
	70 < L ≤ 120	-
	L > 120	-

La puissance électrique Pef est égale :

- pour les groupes électrogènes de soudage, au courant de soudage conventionnel multiplié par le voltage de charge conventionnel pour la plus faible valeur du taux de travail donnée par le fabricant,
- pour les groupes électrogènes de puissance, à l'énergie primaire selon la norme NF ISO 8528*1 septembre 1994, point 13.3.2.

Le niveau de puissance acoustique admissible est arrondi au nombre entier le plus proche (pour moins de 0.5, à l'entier inférieur; pour 0.5 ou plus, à l'entier supérieur).

- **Bruit en période d'exploitation**

La législation gabonaise encadre aussi les émissions atmosphériques, de poussières et de bruit, notamment via :

- La loi n°007/2014 relative à la Protection de l'Environnement en République Gabonaise ;
- Le décret n°000539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 réglementant les Etudes d'impact sur l'environnement.

Toutefois, la législation gabonaise ne définit pas de limites concernant les émissions et les valeurs ambiantes.



D. DESCRIPTION DU PROJET

1. INTRODUCTION

Les informations présentées dans les sections suivantes proviennent des documents d'avant projets sommaires (APS) établis par le bureau d'études SETEC et plus précisément des documents listés dans le tableau ci-dessous :

Chaque case de la partie droite du tableau correspond à un document.

Les cases grisées correspondent à une non-utilisation ou à une absence de document car le tronçon est non concerné.

Tableau 18 : Documentation utilisée pour la description du projet

DOCUMENTATION ET DONNEES		ETAPE 1a		
		LIBREVILLE PK 12 - PK 105 NSILE		
Avant-Projet-Sommaire (APS)		PK12-PK24	PK24-40	PK24-105
N°	RAPPORTS (Reports)			
1.1	Visite de site			✓
1.2	Géométrie de la route	✓	✓	✓
1.3	Investigations visuelles et géotechniques sur site incluant des premières solutions	✓	✓	✓
1.4	Rapport technique de conception des réseaux hydraulique et d'assainissement	✓	✓	✓
1.5	Rapport technique de conception, géotechnique et structure de la route	✓	✓	✓
1.6	Etude de trafic			✓
1.7	Topographie			✓
N°	DESSINS (Drawings)			
2.1	Plan de situation	✓	✓	✓
2.2	Synoptique - coupes longitudinales et vue en plan sur fond ortho photos	✓	✓	✓
2.3	Profils type de la chaussée et des accotements	✓	✓	✓
2.4	Plans type : assainissement et drainage	✓	✓	✓
2.5	Plans type : équipements et signalisation	✓	✓	✓
2.6	Plans des réseaux existant	✓	✓	✓

DOCUMENTATION ET DONNEES		ETAPE 1a		
		LIBREVILLE PK 12 - PK 105 NSILE		
Avant-Projet-Sommaire (APS)		PK12-PK24	PK24-40	PK40-105
2.7	Détails croisements et ronds-points	✓	✓	✓
3.1	Détails estimatifs des quantités de travaux et matériaux (BOQ)	✓	✓	✓
AUTRES DOCUMENTS				
Etude de faisabilité couvrant l'ensemble du tracé de la Transgabonaise "Feasibility study, rehabilitation, operation and maintenance of a 2-lane national roads n°1, N°2 and n°3, between Libreville and Franceville"		✓		
Données Cartographiées (Fichier DWG)		✓		
OUVRAGES D'ART: Inspections détaillée périodique Septembre 2020		Non concerné		✓
PEAGES : Plans Architecturaux		TP1 Bikele	Non concerné	TP2 Ntoum TP3 Kango
PEAGES : Notice architecturale		✓		✓
PEAGES : Plans directeurs techniques		✓		✓
PEAGES : Notice d'infrastructures		TP1 Bikele		✓

2. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Le projet va donner lieu à la mise en place de différents aménagements, selon l'état initial de la route ou les différentes contraintes de terrains rencontrées (topographie, réseaux existants, etc..). De manière non exhaustive, le projet prévoit les aménagements suivants :

- Le **réaménagement de la chaussée** sur l'ensemble du linéaire,
- Le **réaménagement des ouvrages hydrauliques** sur l'ensemble du linéaire,
- Le **remplacement de certains ouvrages hydrauliques transversaux**,
- Le **réaménagement des talus et de certains ouvrages d'art**,
- La **mise en place d'un séparateur en glissière béton continue** au centre de la voirie entre le Pk 12 et Pk 24,
- Le **doublage des voies du Pk 24 - 40,2** et par conséquent la création d'une route à 2 x 2 voies,
- L'**implantation de trois gares de péages**, associées à diverses installations annexes, et notamment :
 - **Un centre principal d'intervention et d'entretien**,
 - **Le siège de la direction générale de la SAG.**

Ces aménagements sont présentés plus précisément ci-après.

Afin de faciliter la compréhension des opérations sur l'ensemble du tracé, les travaux ont été regroupés en sept typologies. Ces typologies s'appuient sur deux critères :

3. **Les opérations prévues** : Les travaux indiqués par le bureau d'étude SETEC dans les études d'avant-projet permettent de distinguer cinq types d'opérations différentes ; trois correspondant aux travaux sur la chaussée (section courante et croisements) (A, B, C) et deux concernant les ouvrages ou autres aménagements définitifs (D, E) :
 - Catégorie A : La chaussée est conservée en état, seuls quelques aménagements légers sont prévus (reprise de la signalisation, remise à neuf des peintures routières...).
 - Catégorie B : Les travaux de renforcement de la chaussée existante, impliquant des travaux de réfection avec des terrassements de faibles ampleurs.
 - Catégorie C : Les travaux de reconstruction ou construction de la route, impliquant des terrassements et déblais/remblais d'envergures variables.
 - Catégorie D : Les travaux de réhabilitation sur les ouvrages existants (ponts, ouvrages hydrauliques...)
 - Catégorie E : Les travaux de construction de gares de péages et installations annexes.
4. **Les emprises concernées** : Certaines opérations de travaux nécessitent la création de nouvelles emprises, afin de renforcer la structure existante ou de viabiliser l'ensemble de la route. On distingue trois niveaux d'emprises, permettant d'identifier l'ampleur des environs impactés :
 - Niveau I : Les travaux et aménagements prévus restent dans l'emprise de la route actuelle.
 - Niveau II : Les travaux nécessitent un élargissement des emprises de la route actuelle, dans une limite de 30m de l'axe central (les nouvelles emprises restent dans le domaine public routier national).

- Niveau III : Les travaux nécessitent un élargissement des emprises actuelles entraînant la création de nouvelles emprises au-delà du domaine public routier national.

Enfin, en recoupant ces deux critères avec les travaux prévus, on obtient les sept typologies de travaux suivantes : AI, BI, CI, CII, DI, DII, EIII (voir tableau ci-après).

CATEGORISATION DES TRAVAUX		Emprises concernées		
		I	II	III
Opérations prévues		Pas de modification des emprises existante	Modification des emprises de la route dans le domaine public routier national (< 30m de axe)	Création de nouvelles emprises au-delà du domaine public routier national
CHAUSSEE	A	Chaussée existante conservée en état, Petits aménagements divers	AI	
	B	Travaux de renforcement de la chaussée existante	BI	
	C	Travaux de reconstruction ou construction de la route	CI	CII
OUVRAGES	D	Construction d'Ouvrages Hydrauliques (OH) Réhabilitation d'ouvrages existants – Ponts (OA) et OH	DI	DII
	E	Construction de gare de péage et installations annexes		EIII

2.1. SECTION COURANTE

Les travaux prévus seront principalement concentrés sur la section courante avec le réaménagement de la chaussée et des accotements, et, avec des travaux de terrassement et de mise en œuvre de nouveaux matériaux d'ampleur variables selon l'état actuel des couches inférieures et supérieures de la chaussée existante.

Sur la base de l'évaluation de l'état existant de la route, le bureau d'étude SETEC détaille dans l'ensemble des rapports intitulés **1.5 Rapport technique de conception, géotechnique et structure de la route**, un synoptique des aménagements de chaussées prévus, permettant une lecture linéaire des travaux de la chaussée. Ces synoptiques sont repris de manière synthétique du PK 12 au PK 105 ci-après :

Tableau 19 - Description des travaux prévus sur la chaussée

PORTION	PK PORTIONS	Détails sur l'état actuel de la route	Précisions sur les Pk concernés Indications approximatives des longueurs	Travaux de chaussée envisagés	Classification des travaux de chaussées
1	12-24	Route bitumée en 2x2 voies présentant de nombreuses dégradations de types faïençages, nids de poule, ornières et fissures. Un terre-plein central non aménagé et dégradé par endroit sépare la voirie. Il est matérialisé par la présence de glissière de sécurité ou par des dispositifs en béton armée de type DBA ou GBA non continus.	12-18 (6km)	Réhabilitation de la route existante avec des travaux de réfection de la chaussée et la mise en place d'une glissière centrale en béton continue. Réparation des ornières, fissures et nids poule. Renforcement ou reconstruction de structure prévue : - Couche de roulement : 6cm BBME3 - Fondation : 9 à 17cm EME2 - Epaisseur total : +15 à +23cm	CI
			18 -23 (5km)		CII
			23-24 (1km)		CI
2	24-50	Route bitumée et non bitumée comportant de nombreux nids de poule, des ornières ainsi que des fissures. Cette route est constituée de 2 fois 1 voie.	24-40 (16km)	Reconstruction complète de la route compte tenu de la décision des autorités de doubler les voies. Purge de la plateforme. Construction de la structure prévue : - Couche de roulement : 6 à 8cm BBME3 - Fondation : 11 à 15cm EME2 - Epaisseur total : +17 à +23cm → Objectif PF2 80 MPA	CIII

PORTION	PK PORTIONS	Détails sur l'état actuel de la route	Précisions sur les Pk concernés Indications approximatives des longueurs	Travaux de chaussée envisagés	Classification des travaux de chaussées
		Route à la fois en latérite et bitumée avec de nombreux nids de poule, ornières et fissures.	40-43,4 (3,4km)	Renouvellement et renforcement de la chaussée, réparation des nids de poule et ajustement mineur de la plateforme. Scarification et ajustement de la couche de couverture. Fraisage local de 10 cm d'ancien mélange d'asphalte et pose de 10 cm de gravier latéritique. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 8cm BBME3 - Fondation : 15cm EME2 - Epaisseur total : +23cm → Objectif PF2 70 MIPA	CI
			43,4-50 (7km)	Conservation de la structure existante. Purge des accotements. Réparations ponctuelles des ornières et fissures. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 6 BBME3 - Fondation : 9 EME2 - Epaisseur total : +15cm	BI
3	50-75	Etat moyen à mauvais. La chaussée est détériorée de façon significative. La route est bitumée.	50-56,2 (6,2km)	Renouvellement et renforcement de la chaussée. Purge ponctuelle de la plateforme. Scarification et ajustement de la couche de couverture. Fraisage local de 10 cm d'ancien mélange d'asphalte et pose de 10 cm de gravier latéritique. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 8cm BBME3 - Fondation : 14cm EME2 - Epaisseur total : +22cm → Objectif PF2 70 MIPA	CI

PORTION	PK PORTIONS	Détails sur l'état actuel de la route	Précisions sur les Pk concernés Indications approximatives des longueurs	Travaux de chaussée envisagés	Classification des travaux de chaussées
			56,2-64,2 (8km)	Conservation de la structure existante. Purge des accotements. Réparations ponctuelles des ornières et fissures. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 6 BBME3 - Fondation : 9 EME2 - Epaisseur total : +15cm	BI
			64-69 (5km)	Renouvellement et renforcement de la chaussée. Purge ponctuelle de la plateforme. Scarification et ajustement de la couche de couverture. Fraisage local de 10 cm d'ancien mélange d'asphalte et pose de 10 cm de gravier latéritique. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 8cm BBME3 - Fondation : 14cm EME2 - Epaisseur total : +22cm → Objectif PF2 70 MPA	CI
		Mauvais état avec de nombreuses dégradations qui ne permettent pas la conservation de la structure existante. La chaussée comporte un tronçon bitumé et un tronçon non bitumé.	69-71,2 (2,2km)	Reconstruction de la structure de la route et de la chaussée. Purge et substitution sur 1,00 m par 0,5 m d'agrégat calibré non lié et 0,5 m de gravier latéritique comme couche de couverture. Pose de 10 cm de gravier latéritique. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 8cm BBME3 - Fondation : 14cm EME2 - Epaisseur total : +22cm → Objectif PF2 50 à 70 MPA	CII

PORTION	PK PORTIONS	Détails sur l'état actuel de la route	Précisions sur les Pk concernés Indications approximatives des longueurs	Travaux de chaussée envisagés	Classification des travaux de chaussées
		État moyen à mauvais avec une détérioration importante sur l'ensemble de la chaussée. Un tronçon bitumé et un tronçon non bitumé.	71,2-75,1 (3,9km)	Renouvellement et renforcement de la chaussée. Purge ponctuelle de la plateforme. Scarification et ajustement de la couche de couverture. Fraisage local de 10 cm d'ancien mélange d'asphalte et pose de 10 cm de gravier latéritique. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 8cm BBME3 - Fondation : 14cm EME2 - Epaisseur total : +22cm → Objectif PF2 70 MPA	CI
4	75-105	État moyen à mauvais sur l'ensemble de la chaussée exceptée sur la première partie déjà rénovée.	75,1-94 ,8 (19,7 km)	Préservation de la structure existante (rénovée en 2016 par Colas).	AI
			94,8-105 (10,2)	Renouvellement et renforcement de la chaussée. Purge ponctuelle de la plateforme. Scarification et ajustement de la couche de couverture. Fraisage local de 10 cm d'ancien mélange d'asphalte et pose de 10 cm de gravier latéritique. Structure de route prévue : - Couche de roulement : 8cm BBME3 - Fondation : 14cm EME2 - Epaisseur total : +22cm → Objectif PF2 70 MPA	CI

2.1.1. Traversée et franchissement piétons

Le nombre et l'emplacement des traversées piétonnes sont définis en fonction de la densité de population (zone urbaine et zone rurale) et des besoins précis des populations (accès à des infrastructures, etc... → Emplacement à définir en fonction des besoins et Plan d'Engagement des Parties Prenantes).

- **Pour les zones urbaines & semi-urbaines** : en moyenne un passage tous les km sera aménagé. Des ouvertures seront prévues dans la glissière béton Pk 12-40 pour permettre l'aménagement de traversée piétonnes.
- **Pour les zones rurales** : Nombres et emplacement à définir en fonction des besoins et zones à desservir.
- **Au niveau des giratoires** : Traversées systématiques, avec des dispositifs de sécurité qui pourront être associés (dos d'âne, bandes rugueuses..).

2.1.2. Emprises et profils types

Les travaux décrits ci-avant vont impliquer certains aménagements selon leur localisation : les emprises et profils types prévus sur le tracé sont brièvement décrits ci-après pour chacune des portions étudiées. Les éléments décrits sont non exhaustifs, et s'appuient sur les documents du bureau d'étude SETEC **2.3 Profil type de la chaussée et des accotements.**

Globalement, le projet consiste à réaménager la route existante et à **conserver son emprise actuelle** et en particulier à éviter autant que possible tout déplacement involontaire physique et économique.

Dans le cas de déviations et d'élargissement de la chaussée (exemple création d'une 2x2 voies), des travaux pourront créer de nouvelles emprises à l'intérieur du **domaine routier qui s'étend sur 30 mètres de part et d'autres de l'axe de la route (60 m au total)** telle que définie à l'article 6 de l'Ordonnance N°29/70 du 17 avril 1970 portant statut administratif et financier de la voirie nationale : « à défaut de plan d'alignement particulier, le domaine routier est délimité ainsi qu'il suit pour les routes nationales : par deux lignes parallèles situées à 30 m de part et d'autre de l'axe de la route ».

Dans le cas de l'aménagement de gares de péages les emprises pourront aller au-delà du domaine public cde la route

La création de déblais/remblais et l'implantation des installations temporaires de chantier sont susceptibles de provoquer ponctuellement une création d'emprises qui sera détaillée ultérieurement par l'EPC, l'entreprise en charge de la réalisation opérationnelle des travaux.

Ce Projet a été conçu en conformité avec la réglementation nationale du secteur routier, complétée par les bonnes pratiques appliquées en France.

- **PORTION 1 (PK 12-24)**

Sur cette portion à 2*2 voies, il est prévu de reprendre le tronçon abîmé et de construire une glissière béton qui permettra de créer une séparation complète entre les 2 sens de circulation.

Cette glissière sera imperméable au passage des véhicules mais comportera ponctuellement des passages piétons permettant le maintien de l'accès aux infrastructures fréquentées de part et d'autre de la voirie.

- **PORTION 2 (Pk 24-50)**

PK 24 – 40.2 :

Il est prévu, comme mentionné précédemment que les voies soient doublées entre le Pk 24 et le Pk 40.2 ce qui entrainera une création d'emprise nouvelle. Cet élargissement impliquera des déplacements physiques et économiques involontaires.

Le domaine public sera également modifié : en effet le domaine public actuel est défini par 30m de part et d'autre de l'axe central de la route. Une fois que le projet de 2 x 2 voies sera réalisé, le domaine public sera revu et déplacé de 30 m de part et d'autre du nouvel axe central de la route.

Le profil de la route est composé de 4 voies mesurant chacune 3,50 m et séparées d'un terre-plein central d'environ 2,60m de large. Le terre-plein comportera un séparateur fait de béton et par endroit un caniveau à fente. Deux accotements encadreront la route. Un trottoir est également prévu en agglomération. Des pièges à matériaux seront également placés au niveau des talus. Il est prévu dans certains cas des contre-allées de 3,50m de large pour permettre l'accès à des établissements recevant du public. Des ouvrages d'assainissement seront également intégrés à l'aménagement routier : des cunettes, des caniveaux et des fossés bétonnés. La largeur de la route atteindra environ 24,6m de large sans contre-allées et parfois 30,3m de large avec une contre-allée. Pour information, la route 2 x 1 voie mesurait environ 9m de large (variable selon les endroits).

La limite de vitesse sera fixée hors agglomération entre 70 à 90 km/h et en agglomération à 50 km/h. Ces vitesses pourront, en cas de besoin et ponctuellement être abaissée de -20 km/h hors et en agglomération.

Les profils de route avec et sans contre-allées se trouvent ci-dessous. Ces profils sont donnés à titre d'exemple et seront susceptibles d'être modifiés.

"Mise à 2x2 de la RN1 du NKOK au NTOUM" : Profil type avec contre-allée
 "Upgrading to 2x2 lane of RN1 from NKOK to NTOUM " : Typical cross section with back-alley
 Echelle/Scale : 1/150

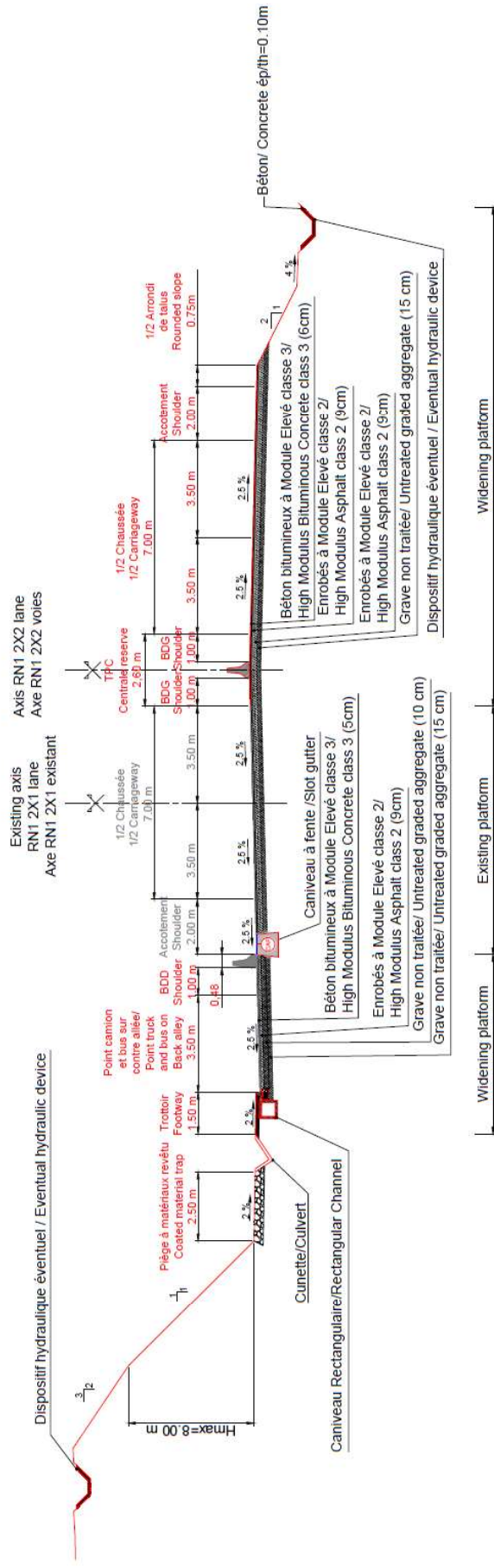


Figure 15 Profil type de la route avec contre-allée

Source : SETEC, décembre 2020

"Mise à 2x2 de la RN1 du NKOK au NTOUM" : Profil type monopenté
 "Upgrading to 2x2 lane of RN1 from NKOK to NTOUM " :Single-pitched profile
 Echelle/Scale : 1/150

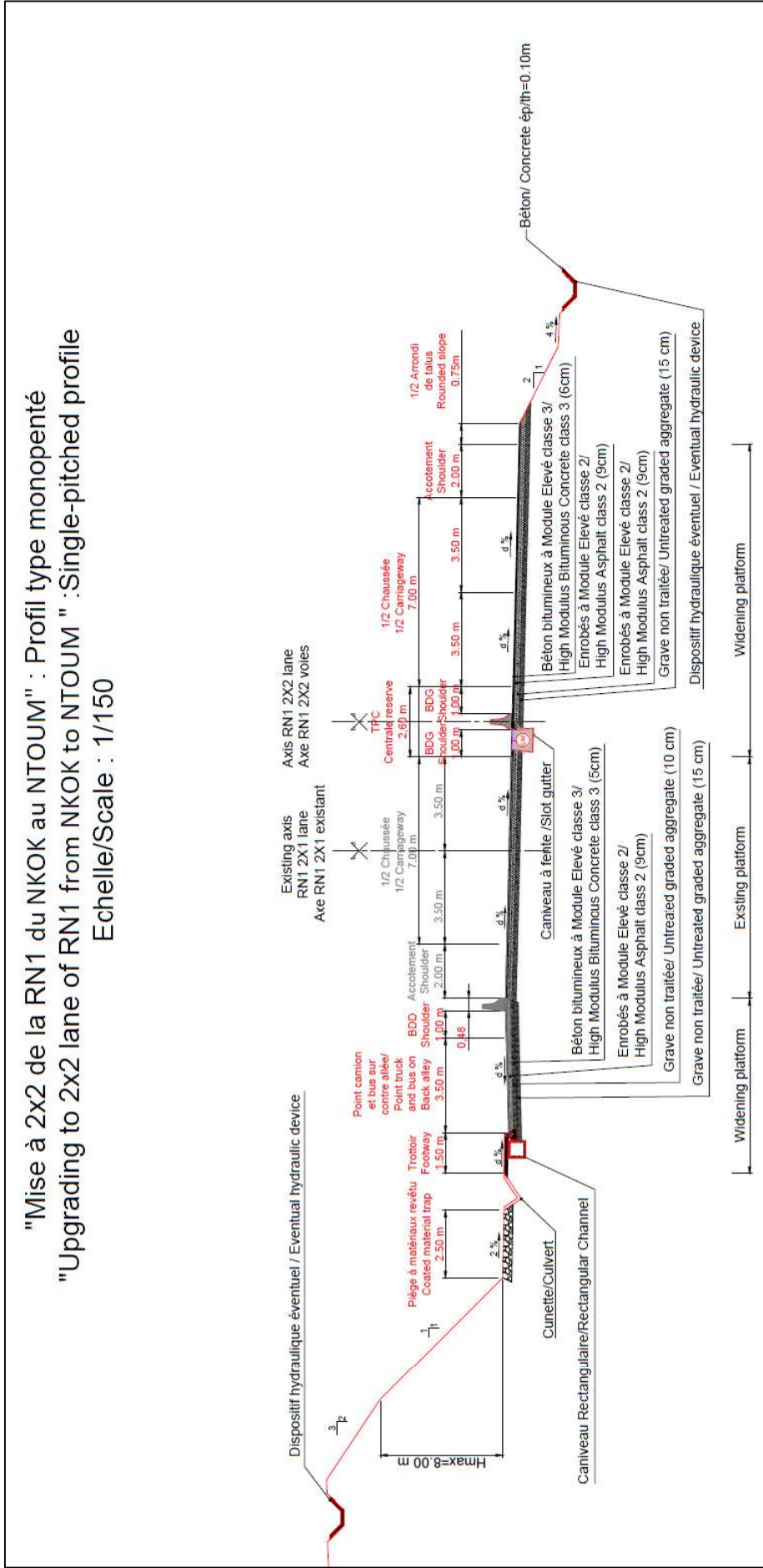


Figure 16 : Profil type monopenté

Source : SETEC, décembre 2020

- **PORTIONS – 3 – 4 (PK 50-105)**

Pour ces portions constituées de route à deux fois une voie, deux profils types sont présentés ci-dessous, l'une en zone rurale et l'autre en zone urbaine :

Les voies en zone rurale mesurent 3,5 m de large chacune et sont bordées de part et d'autre par des épaules d'accotement mesurant chacune 1,5 m. Une cunette et un talus encadrent la route. Chaque voie est inclinée d'environ 2,5%. Ces dispositifs permettent de faciliter l'écoulement de l'eau ;

Les voies en zone urbaine mesurent 3,5m de large chacune et seront bordées également par des épaules d'accotement d'1,5m. Ces voies disposent de trottoirs de part et d'autre de la chaussée mesurant chacun 1,5 m de large. Des talus et des cunettes seront également construits.

La vitesse autorisée sera de 80 km/h ou 90 km/h sauf en zone d'agglomération et de traversées de villages où elle sera limitée à 50 km/h.

Les figures ci-dessous présentent les profils types de la route en zone rurale et en zone urbaine ou en zone de villages.

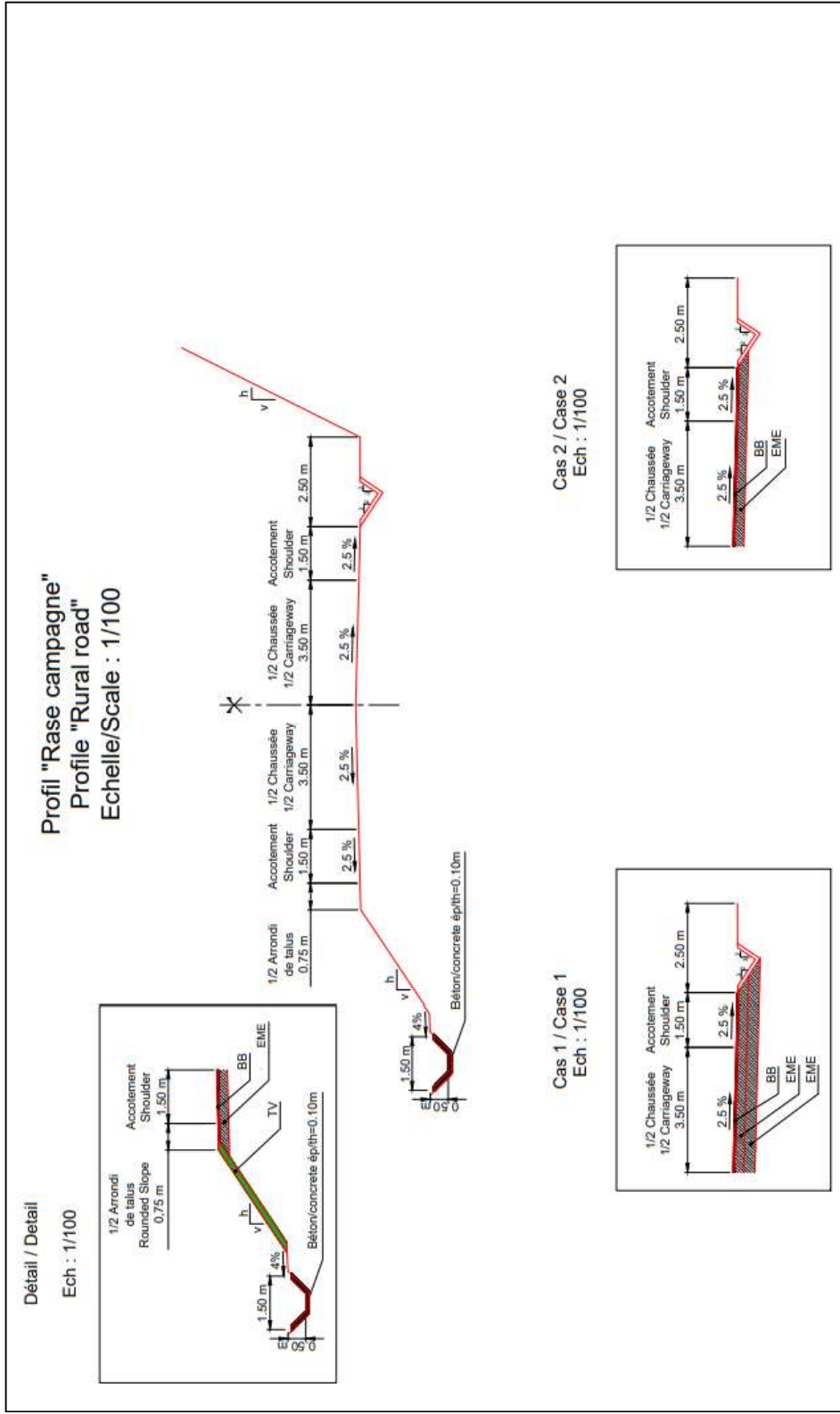
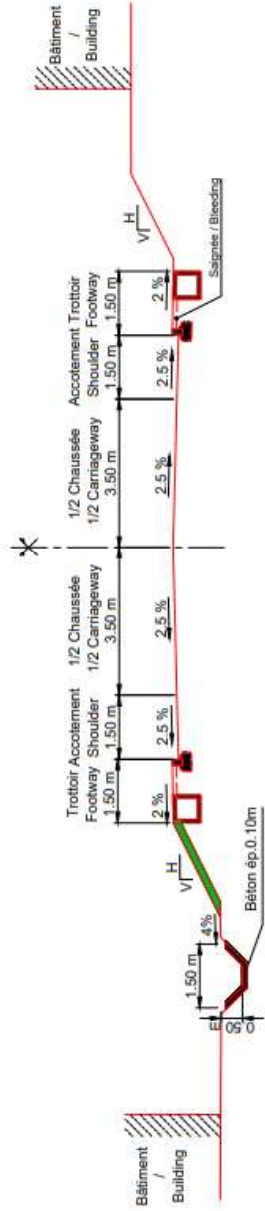


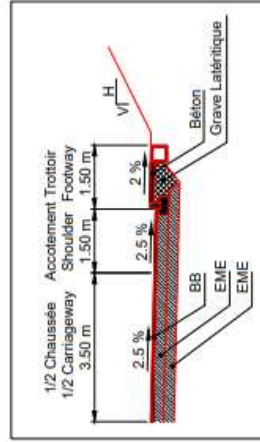
Figure 17 Profil type de la route en zone rurale

Source : SETEC, 2020

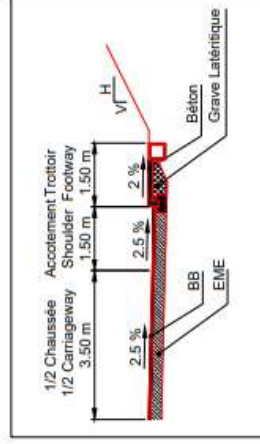
Profil "Petit Village"
 Profile "SmallTown"
 Echelle / Scale : 1/100



Cas 1 / Case 1
 Ech : 1/100



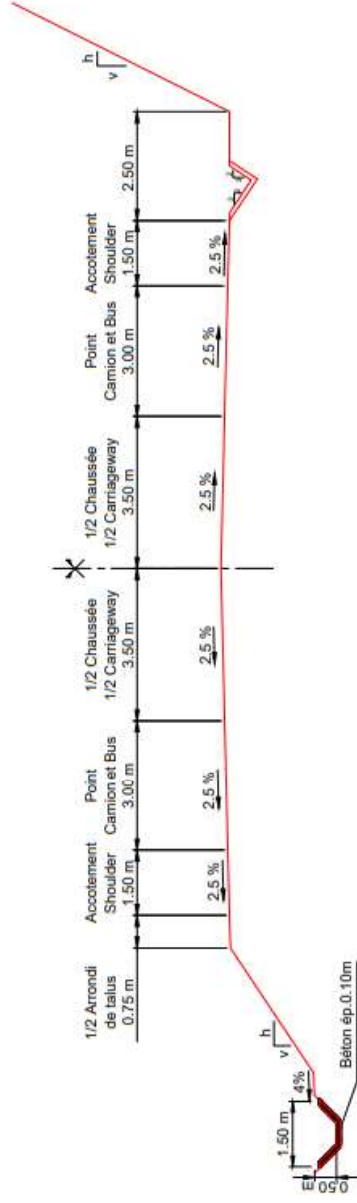
Cas 2 / Case 2
 Ech : 1/100



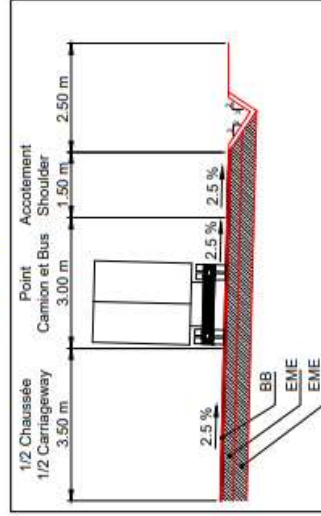
Source : SETEC, 2020

Figure 18 Profil type de la route en zone urbaine ou dans un village

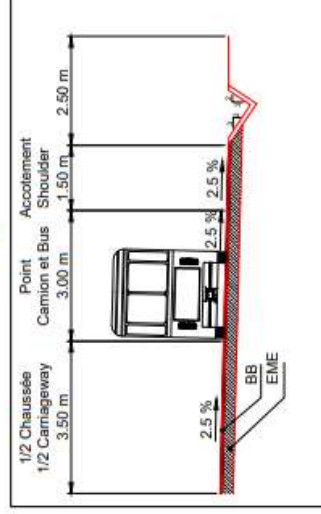
Profil "Point Camion et Bus" Tous les 2 Km
 Profile "Point Truck and Bus" Each 2 Km
 Echelle/Scale : 1/100



Cas 1 / Case 1
 Ech : 1/100



Cas 2 / Case 2
 Ech : 1/100

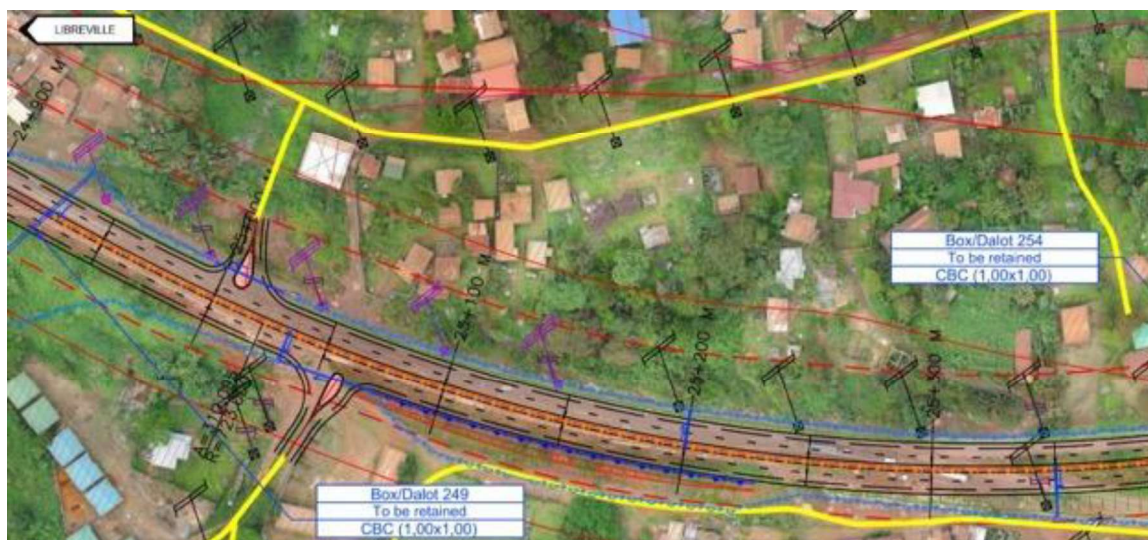


Source : SETEC, 2020

Figure 19 Profil type de la route comprenant un point pour les camions et les bus de la route

A noter, également que l'aménagement des voies secondaires se fera à l'initiative des différentes communes traversées par le projet pour que les riverains puissent accéder facilement à leur quartier et pour que les commerces puissent maintenir leurs activités.

Certains croisements seront repris dans le cadre du projet pour être conformes aux normes notamment concernant les rayons de courbure en vue de favoriser les insertions ou sortie de trafic. Ces croisements déboucheront sur des voies existantes ou à créer qui rejoindront les habitations. Un exemple des dessertes, illustrées en jaune ci-dessous :



Source : SETEC 2020

Figure 20 Voies existantes ou à créer (en jaune) pour desservir les habitations ou autres constructions

2.2. CREATION DE DEBLAIS ET DE REMBLAIS

Les terrassements nécessaires à la réhabilitation de la route impliqueront des mouvements de terres de plus ou moins grandes ampleurs. Ces mouvements de terres sont prévus sur l'ensemble du tracé, de manière plus ou moins ponctuelle (voir tableau section courante) selon la topographie des sites et les réalignements éventuellement nécessaires pour améliorer le tracé de la route. Ceci est valable pour l'intégralité du tronçon étudié.

3. ETAT INITIAL DE LA ROUTE

Afin d'identifier l'état actuel de la route, le bureau d'étude SETEC a établi un document **Etude de faisabilité** au sein duquel est utilisée une classification en 5 niveaux comme suit :

Niveaux de classification et photographies de l'état actuel de la route selon SETEC		
1	<p>La route est en très bon état :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de détérioration de surface visible • Systèmes d'assainissement en bon état • Seul l'entretien ou la réparation des équipements est nécessaire 	
2	<p>La route est en bon état, cependant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des détériorations mineures de surface ont été observées • Quelques nids de poules et fissures sont à réparer • Des réparations ponctuelles des systèmes d'assainissement sont nécessaires • L'entretien ou la réparation des équipements est nécessaire 	
3	<p>La route est dans un état moyen, avec des détériorations significatives mais qui restent assez éparées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La reconstruction complète de la route sur une partie du linéaire est nécessaire • Le renforcement de la chaussée est requis sur l'ensemble • Des terrassements sont nécessaires • Les systèmes d'assainissement doivent être réparés où cela est nécessaire 	
4	<p>La route est en mauvais état. Des détériorations importantes et étendues sont visibles sur l'ensemble de la chaussée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le renforcement ou la reconstruction de la structure de la route sont nécessaires • Les systèmes d'assainissement doivent être créés ou reconstruits • Des terrassements sont nécessaires 	
5	<p>La route est en très mauvais état (chaussée très détériorée ou non-existante, surface de la route dégradée)</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ensemble de la route et des structures associées doivent être réparé ou reconstruit (chaussée, assainissement...) 	

Au sein de ce document, on distingue l'état initial global de la route qui se répartit comme suit sur l'Etape 1a :

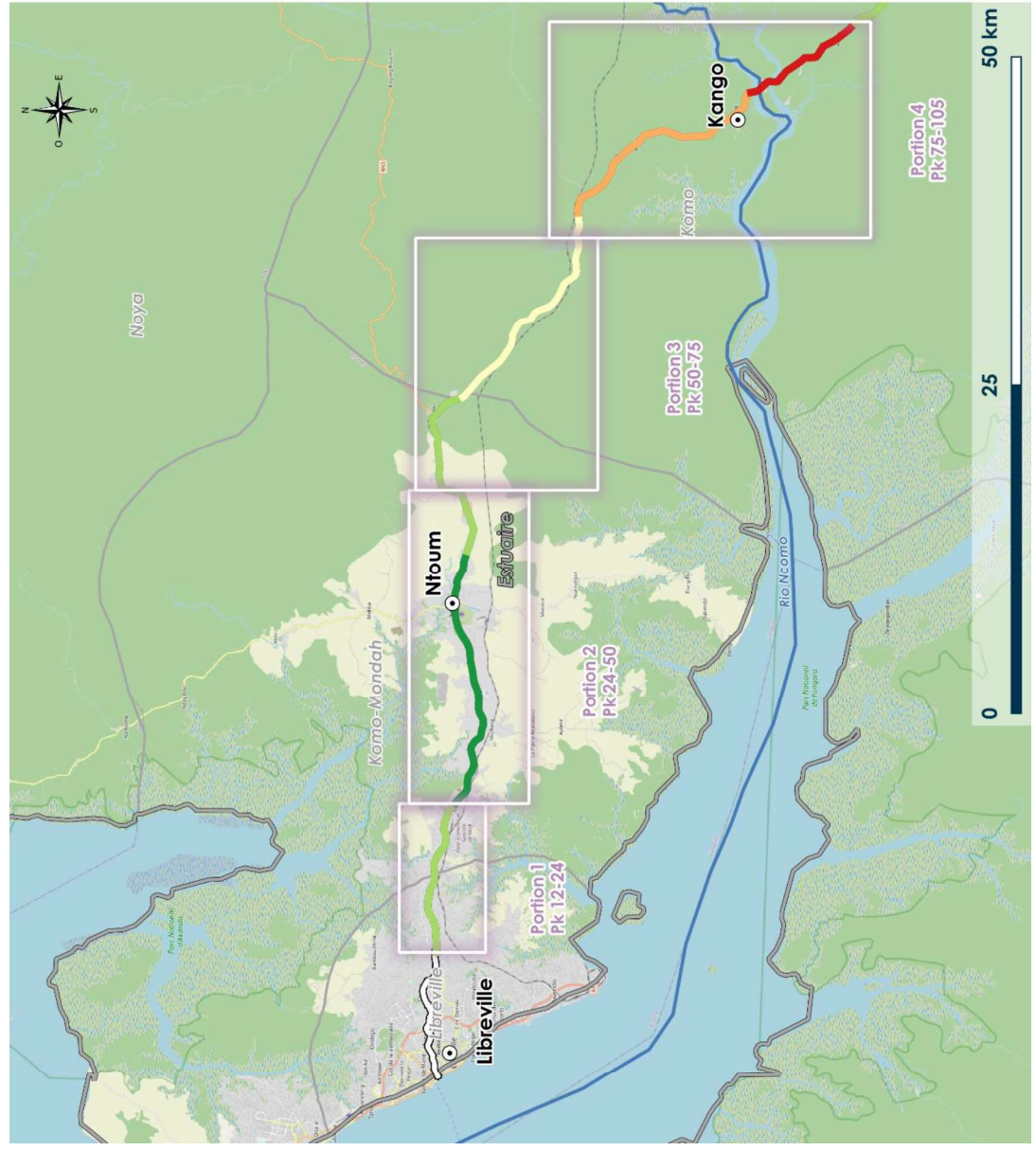
Tableau 20 – Etat initial de la route

PORTION	Pk initial	Pk final	Classification de l'état de la route	Longueur concernée (km)
1	12	24	2	12
2	24	44	1	20
	44	50	2	6
3	50	59	2	9
	59	75	3	18
4	75	77	3	2
	77	95	4	18
	95	105	5	10

ETAT INITIAL DE LA ROUTE

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise - Etape 1a
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Villes interceptées
- Portions de l'étape 1a
- Etat de la route**
- Très bon état
- Bon état
- Etat moyen
- Mauvais état
- Très mauvais état
- Cours d'eau**
- Cours d'eau principaux
- Cours d'eau secondaires
- Limites administratives**
- Provinces
- Départements



SOURCES : OpenStreetMap, SETEC, Arteria, Géoguide
WGS 84 UTM zones 30 N - EPSG : 32632
Créé le 05/2022
ARTELIA
Projet de Routes

Figure 21 - Etat initial de la route sur l'Etape 1a

Cette première lecture a permis d'obtenir une vision globale de la situation initiale de la route. Des investigations plus poussées ont ensuite été réalisées, kilomètre par kilomètre afin de définir précisément les travaux à engager pour réaménager la route de façon pérenne et sécuritaire. L'ensemble de ces investigations sont rassemblées dans les documents **1.3 Investigations visuelles et géotechniques sur site incluant des premières solutions**.

Afin de conserver de la lisibilité dans le présent rapport, le détail de ces investigations n'est pas repris km par km pour définir l'état initial de la route, mais un descriptif global sera proposé pour présenter l'état de chaque portion dans la partie suivante.

3.1. SIGNALÉTIQUE ET DISPOSITIF DE RETENUE DE SECURITE

La signalétique sera mise en place selon les normes en vigueur au niveau national et dans la zone Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC) en matière d'équipements routiers.

Les signaux suivants seront installés :

Signaux d'avertissement de danger : ces signaux ont pour objet d'avertir les usagers de la route de l'existence d'un danger sur la route et de leur en indiquer la nature ;

Signaux de réglementation : ces signaux ont pour objet de notifier aux usagers de la route les obligations, limitations ou interdictions spéciales qu'ils doivent observer (signaux de priorité, d'interdiction ou de restriction, signaux d'obligation, signaux de prescriptions particulières) ;

Signaux d'indication : ces signaux ont pour objet de guider les usagers de la route au cours de leurs déplacements ou de leur fournir d'autres indications pouvant leur être utiles (signaux d'information, d'installation ou de service, signaux de direction, de jalonnement ou d'indication, signaux d'identification des routes, signaux de localisation, signaux de confirmation, signaux d'indication) ;

Certains organes de franchissement de route (passages piétons) pourront faire l'objet de consultations pour les placer aux endroits les plus pertinents.

Des dispositifs de retenue en métal et en béton seront installés le long de la route à des endroits particuliers afin d'empêcher la chute des piétons et des véhicules en perdition et les chocs contre les obstacles latéraux. Ces dispositifs seront établis selon les bonnes pratiques internationales en matière d'équipements routiers.

3.2. AMENAGEMENT DES INTERSECTIONS

Le réaménagement de la route implique également le réaménagement des différentes intersections existantes avec les axes primaires, secondaires ou certains chemins desservant les localités adjacentes à la route.

Deux types d'intersections sont traitées sur le Projet :

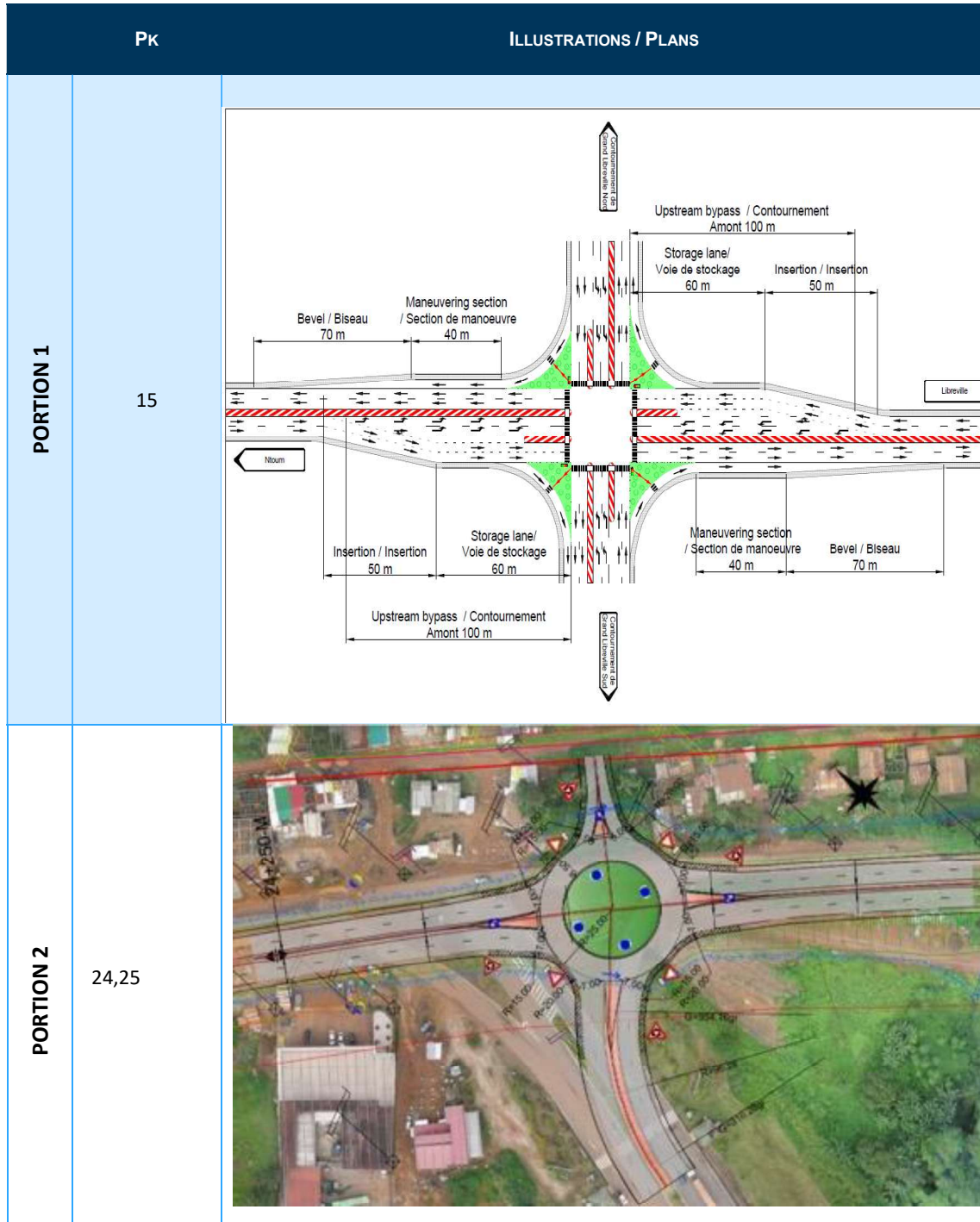
- **Les croisements** : Les travaux prévoient l'aménagement des raccordements de voiries au droit de la Transgabonaise mais aucun aménagement complémentaire de voie de desserte n'est compris dans le scope des travaux. La gestion des desserts externes aux emprises du domaine routier est considérée comme étant attribuée, en fonction des localités, aux gestionnaires des routes communales. Les principaux croisements seront mis aux normes notamment concernant les rayons de courbure en vue de favoriser les insertions de trafic. Ces mesures proviennent en partie du guide technique « aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales » établi en décembre 1998 par le service des études techniques des routes et autoroutes français (SETRA).
- **Les carrefours giratoires** : Des carrefours giratoires sont aménagés lorsqu'un surnombre de croisements est présents, afin de fluidifier et de sécuriser le trafic.

Tableau 21 Nombre de croisements par portion sur l'Etape 1a

Portion	Nombre <u>approximatif</u> de croisements existants	Nombre de carrefours giratoires prévus
1 (PK 12-24)	50	1
2 (PK 24-50)	50	5
3 (PK 50-75)	40	0
4 (PK 75-105)	30	0

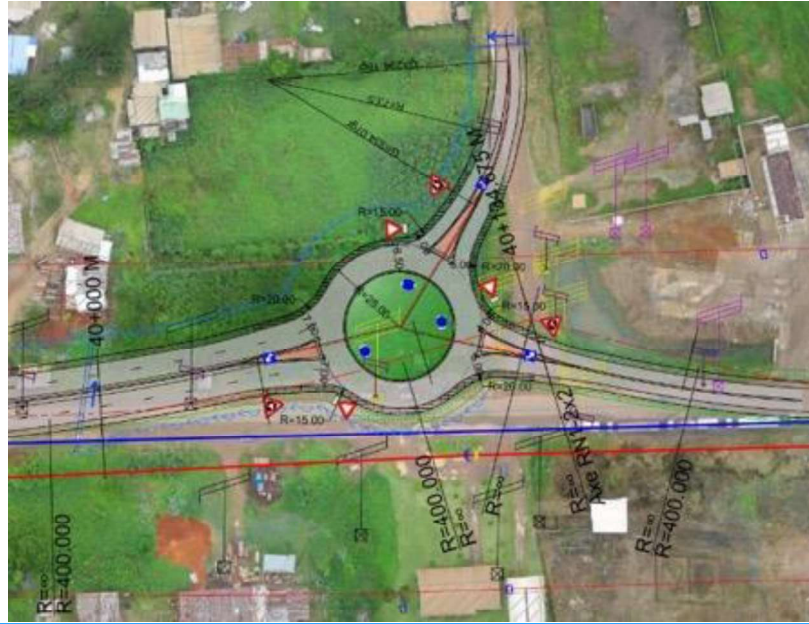
3.2.1. Carrefours giratoires

Le détail des carrefours giratoires prévus est présenté ci-après



30,00	
33,55	
37,60	

40,00



3.3. REAMENAGEMENT DES PONTS

Des inspections périodiques ont été menées en Septembre 2020 et en Mars/Avril 2021 afin d'évaluer précisément l'état de dégradation des ponts empruntés par la route sur l'Etape 1a et de définir les travaux de remise en état nécessaires sur chacun d'eux. Les quatre ouvrages concernés sont représentés sur la carte suivante :

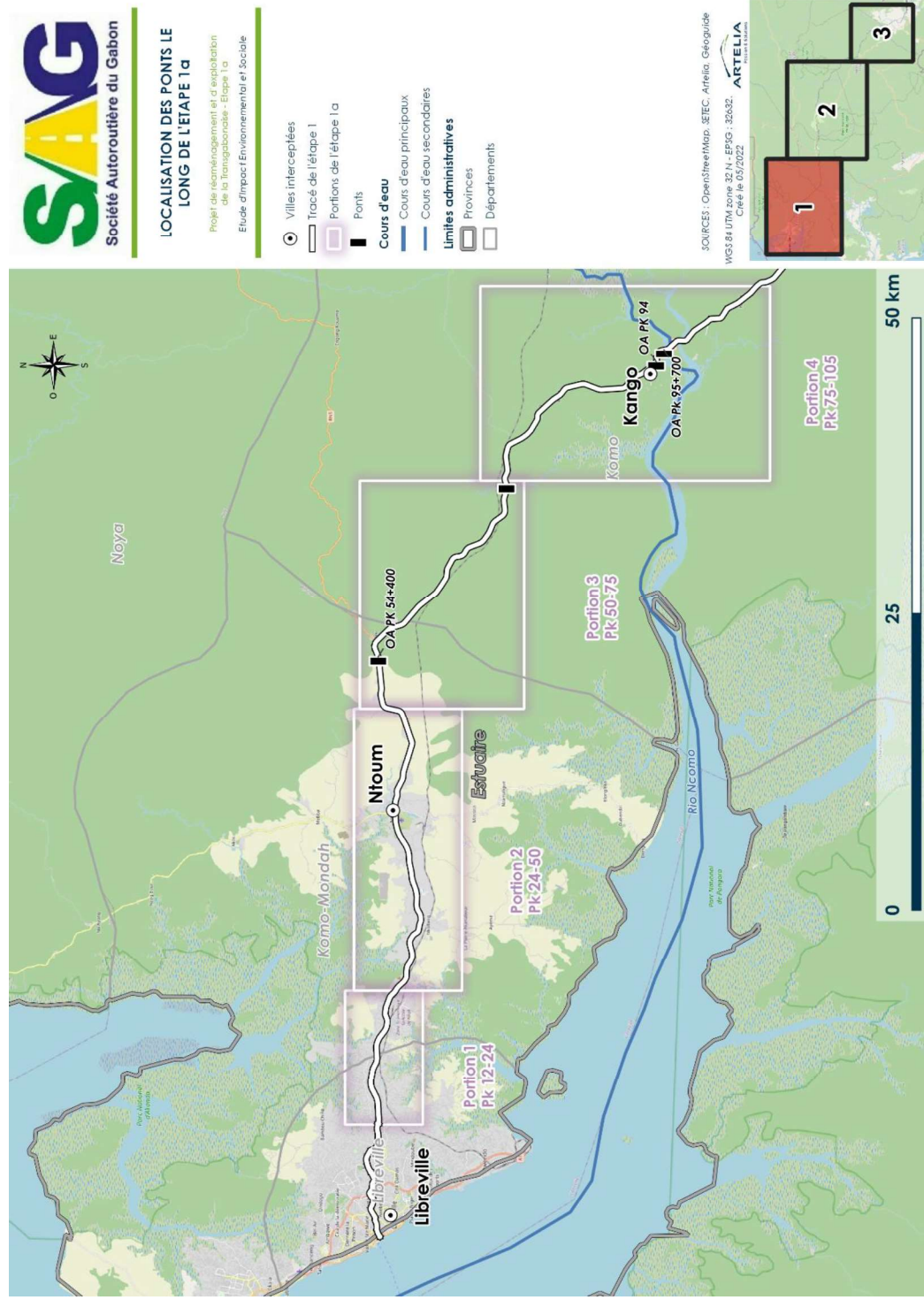


Figure 22 : Localisation des ponts de l'Etape 1a

Les inspections ont donné lieu à différents rapports qui mettent en lumière les travaux nécessaires et envisagés sur ces différents ponts. Ces travaux sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 22 - Description des travaux sur ouvrages

Portion	Pk	Nom de l'ouvrage	Etat	Dimensions	Travaux prévus
3	Pk 54+400	Pont sur l'Assango	Etat général moyen	25,70*9,68m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacement des dispositifs de retenue par un dispositif répondant aux normes françaises d'exploitation des routes nationales ; ▪ Réfection de la chaussée de la voie portée (y compris étanchéité du tablier) et réfection de ses abords immédiats ; ▪ Élimination de toute la végétation nuisible sur l'ensemble de l'ouvrage et aux abords avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Élimination, enlèvement ou déplacement de l'ensemble des nids de volatiles présents en sous-face de l'ouvrage (sous réserve des résultats de l'étude environnementale). Ce type d'entretien et l'étude environnementale qui est liée seront à effectuer avant la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Nettoyage des fientes de volatiles présentes sur les divers éléments de l'ouvrage avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Nettoyage de la chaussée une fois la réfection de celle-ci réalisée, enlèvement des dépôts qui se créent sur les bords de la chaussée. ▪ Maintien en état des dispositifs de retenue une fois leurs remplacements effectués. ▪ Maintien en état de tous les équipements éventuels liés à l'usage et l'exploitation de la voie portée ou de la brèche franchie et supportés par l'ouvrage tels que la signalisation horizontale et verticale.

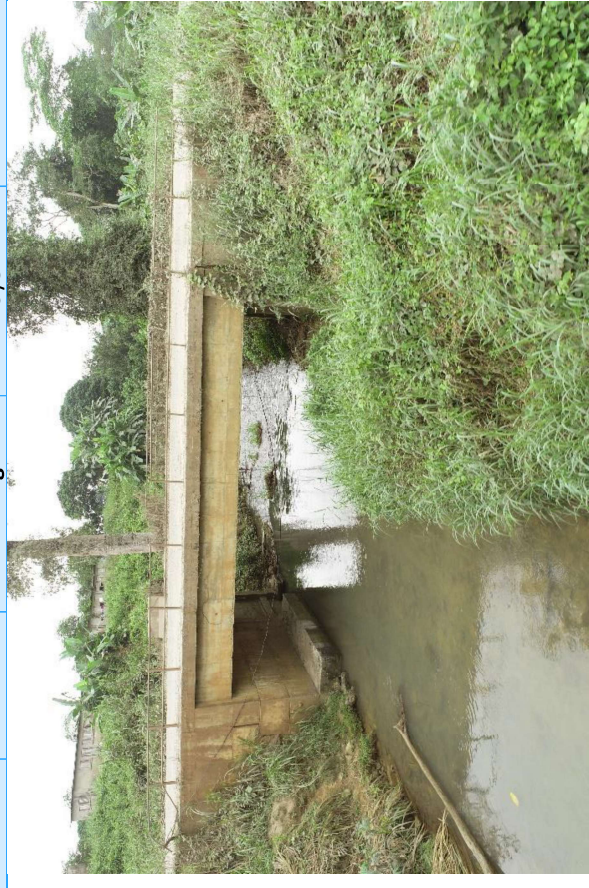


Figure 23 - Pont sur L'Assango

Portion	Pk	Nom de l'ouvrage	Etat	Dimensions	Travaux prévus
3	Pk 74+000	Pont sur l'Agoula	Etat général moyen	40,00*9,60 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacement des dispositifs de retenue par un dispositif répondant aux normes françaises d'exploitation des routes nationales ; ▪ Réfection de la chaussée de la voie portée (y/c étanchéité du tablier) et réfection de ses abords immédiats ; ▪ Élimination de toute la végétation nuisible sur l'ensemble de l'ouvrage et aux abords avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Nettoyage de la chaussée une fois la réfection de celle-ci réalisée, enlèvement des dépôts qui se créent sur les bords de la chaussée. ▪ Maintien en état des dispositifs de retenue une fois leurs remplacements effectués. ▪ Maintien en état de tous les équipements éventuels liés à l'usage et l'exploitation de la voie portée ou de la brèche franchie et supportés par l'ouvrage tels que la signalisation horizontale et verticale. ▪ Nettoyage des dispositifs d'écoulement des eaux : barbacanes, etc. <p><u>La réalisation des suivantes actions devra être assujettie à un avant-projet de réparation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Purge, passivation des aciers et ragréage de l'ensemble des éclats de béton rencontrés sur l'ouvrage ; ▪ Remplacement des dispositifs de dilatation sur l'ouvrage ; ▪ Réfection des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux sur la chaussée ainsi que des grilles avaloirs.



Figure 24 - Pont sur l'Agoula

Portion	Pk	Nom de l'ouvrage	Etat	Dimensions	Travaux prévus
4	Pk 94+000	Pont sur le Komo	Assez mauvais état général	L : 383,85 m (dont 35,65 m est la longueur totale du pont à poutres) l : 10,00 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comblement de l'affouillement rencontré en base de la culée C0 ; ▪ Élimination de toute la végétation nuisible sur l'ensemble de l'ouvrage et aux abords avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Elimination, enlèvement ou déplacement de l'ensemble des nids de volatiles présents en sous-face du hourdis de l'ouvrage (sous réserve des résultats de l'étude environnementale). Ce type d'entretien et l'étude environnementale qui est liée seront à effectuer avant la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Nettoyage des fientes de volatiles présentes sur les divers éléments de l'ouvrage avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ; ▪ Nettoyage des dispositifs d'écoulement des eaux : barbacanes, fossés, etc... Ce type d'entretien sera à effectuer après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé et régulièrement sur le long terme ; ▪ Nettoyage de la chaussée, enlèvement des dépôts qui se créent sur les bords de la chaussée et nettoyage des trottoirs ; ▪ Maintien en état des dispositifs de retenue une fois leurs remplacements effectués ; ▪ Maintien en état de tous les équipements liés à l'usage et l'exploitation de la voie portée ou de la brèche franchie, et supportés par l'ouvrage, tels que signalisation horizontale et verticale, réservations des réseaux des concessionnaires ; en particulier, le maintien en état des dispositifs de fixation de ces équipements à l'ouvrage. <p><u>La réalisation des suivantes actions devra être assujettie à un avant-projet de réparation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Purge, passivation des aciers et ragréage de l'ensemble des éclats de béton rencontrés sur l'ouvrage ; ▪ Réfection de la protection anticorrosion et de la chaussée ▪ Mise en place d'un confortement au niveau des abords de la culée C0 ;



Figure 25 - Pont sur le Komo

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réparation des zones présentant des déchirures du métal sur les piles P7 & P8 ; ▪ Nettoyage des sommiers des appuis ; ▪ Remplacement des dispositifs de retenue par un dispositif répondant aux normes françaises d'exploitation des routes nationales ; ▪ Mise en place de dispositifs de dilatation et de joints de trottoirs au droit des appuis qui en sont dépourvus ; ▪ Remise en état des dispositifs de dilatation existants et remplacement des joints de trottoirs existants ; ▪ Réalisation d'une campagne de reconnaissance radar continue tout le long de l'ouvrage en respectant un maillage suffisamment serré afin de déterminer l'épaisseur de la chaussée existante et ainsi définir un plan de rabotage ; ▪ Réalisation d'un recalcul de l'ouvrage dans l'éventualité où l'épaisseur totale finale de la chaussée, après réfection, doit excéder 10 cm d'épaisseur
--	---

Portion		Etat	Dimensions	Travaux prévus
4	Pk 95+700	Mauvais état général	L : 316,65 m (dont 49,85 m est la longueur totale du pont à poutres) I : 10,00 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacement des dispositifs de retenue par un dispositif répondant aux normes françaises d'exploitation des routes nationales ;



Figure 26 - Pont sur le Bokoué

- Injection des fissures relevées en partie supérieure du hourdis de l'ouvrage ;
 - Réfection de la chaussée de la voie portée (y/c étanchéité du tablier) et réfection de ses abords immédiats ;
 - Élimination de toute la végétation nuisible sur l'ensemble de l'ouvrage et aux abords avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ;
 - Elimination, enlèvement ou déplacement de l'ensemble des nids de volatiles présents en sous-face du hourdis et des piles de l'ouvrage (sous réserve des résultats de l'étude environnementale). Ce type d'entretien et l'étude environnementale qui est liée seront à effectuer avant la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ;
 - Nettoyage des fientes de volatiles présentes sur les divers éléments de l'ouvrage avant et après la réalisation des travaux d'entretien spécialisé ;
 - Nettoyage des dispositifs d'écoulement des eaux : barbacanes, fossés, etc.... ;
 - Nettoyage de la chaussée une fois la réfection de celle-ci réalisée, enlèvement des dépôts qui se créent sur les bords de la chaussée et nettoyage des trottoirs ;
 - Maintien en état des dispositifs de retenue une fois leurs remplacements effectués ;
 - Maintien en état de tous les équipements liés à l'usage et l'exploitation de la voie portée ou de la brèche franchie, et supportés par l'ouvrage, tels que signalisation horizontale et verticale, réservations des réseaux des concessionnaires ; en particulier, le maintien en état des dispositifs de fixation de ces équipements à l'ouvrage.
- La réalisation des suivantes actions devra être assujettie à un avant-projet de réparation :
- Réalisation d'une étude de faisabilité de vérinage dans le but d'un remplacement des appareils d'appui de l'ouvrage ;

	<ul style="list-style-type: none">▪ Remplacement de l'ensemble des appareils d'appui de l'ouvrage par un système de type « élastomère fretté » (sous réserve des résultats de l'étude de faisabilité) ;▪ Matage des bossages inférieurs existants de la pile P5 face P6 ;▪ Purge, passivation des aciers et ragréage de l'ensemble des éclats de béton rencontrés sur l'ouvrage ;▪ Remplacement des dispositifs de dilatation existants ;▪ Mise en place de joints de trottoir au niveau des zones concernées, à savoir au droit des appuis munis d'un joint de chaussée.
--	---

3.4. REAMENAGEMENT DU SYSTEME DE DRAINAGE

Le bureau d'étude SETEC a réalisé un inventaire des ouvrages hydrauliques (OH), hors pont, présents sur l'ensemble du tracé de l'Etape 1a. Les OH ont vocation à favoriser le drainage des eaux de la plateforme, à permettre le passage des cours d'eau et autres écoulements transversaux, et ainsi à limiter les inondations. Selon l'évaluation de l'état des OH, SETEC propose un ensemble d'actions à mettre en œuvre pour redonner toute sa fonctionnalité au système de drainage. On observe globalement un manque d'entretien généralisé avec un envahissement d'herbes et ensablement pour certains ouvrages. Sur les portions conservant une emprise similaire, la plupart des ouvrages hydrauliques de traversée peuvent être maintenus, en étant curés et nettoyés.

Les deux typologies de travaux suivantes sont envisagées pour le système d'assainissement :

- Les travaux d'entretien ou de remise en état des OH existant (Catégorie DI des typologies de travaux) incluant des réparations si nécessaire suite à l'inspection détaillée après nettoyage.
- Les travaux de remplacement ou d'installation de nouveaux OH (Catégorie DII des typologies de travaux), incluant ponctuellement :
 - Le remplacement des fossés, bordures et caniveaux en béton en mauvais état ;
 - La construction de nouveaux fossés en béton, de cunettes dans les zones où le sol est sensible à l'érosion et en cas de traversée d'agglomération ;
 - La construction de fossés de drainage dans les zones moins sensibles à l'érosion ;
 - La construction de tranchées remplies de gravier pour faciliter le drainage de la couche de fondation de la chaussée ;
 - Le bétonnage des fossés enherbés existants ;
 - Des dispositifs hydrauliques seront rajoutés dans les zones de déblai, ou en cas de prolongement du réseau vers un exutoire ;
 - Des protections en enrochements seront prévues en cas de rejets sur le terrain naturel ;

3.4.1. Hypothèses de dimensionnement

Afin de pouvoir absorber les débits attendus, les nouveaux OH ont été dimensionnés sur la base des événements pluvieux avec une **période de retour de 10ans**.

3.4.2. Ouvrages existant et projetés

PORTION	Ouvrages existants		Travaux de réaménagement prévus		Total
	Ouvrages en béton	Ouvrages en métal	Ouvrages conservés (DI)	Ouvrages à réparer ou remplacer (DII)	
1 (12-24)	30	0	29	1	30
2 (24-50)	28	37	31	35	66
3 (50-75)	80	0	80	0	80
4 (75-105)	46	17	46	17	63

Le détail des ouvrages d'assainissement, par portion, qui impliqueront des travaux invasifs (ouverture de la route pour remplacement ou travaux de réparation) sont listés ci-après :

Portion	PK	Numéro d'ouvrage à réparer ou remplacer (DII)	
1 (12-24)	21+105	OHT0211	
	24+507	OHT245	
	26+355	OHT263	
	26+955	OHT269	
	27+529	OHT275	
	27+853	OHT278	
	28+255	OHT282	
	28+422	OHT284	
	28+590	OHT 285	
	28+693	OHT286	
	28+850	OHT288	
	29+604	OHT296	
	29+945	OHT299	
	30+470	OHT304	
	30+704	OHT307	
	31+859	OHT318	
	32+194	OHT321	
	33+048	OHT330	
	2 (24-50)	33+257	OHT332
		33+755	OHT337
34+672		OHT346	
34+889		OHT348	
35+231		OHT352	
35+672		OHT356	
35+889		OHT358	
36+128		OHT361	
36+376		OHT363	
36+603		OHT366	
37+631		OHT376	
37+750		OHT377	
38+159		OHT381	
38+267		OHT383	
38+531		OHT385	
38+790		OHT387	
39+640		OHT396	
39+985		OHT399	
4 (75-105)		97+530	OHT975
		97+786	OHT977
	97+890	OHT978	
	98+070	OHT980	
	98+370	OHT983	
	98+800	OHT988	
	99+491	OHT994	
	100+217	OHT1002	
	100+740	OHT1007	
	102+250	OHT1022	
	102+488	OHT1024	
	103+000	OHT1030	
	103+700	OHT1037	
	104+000	OHT1040	
	104+462	OHT1044	
	104+680	OHT1046	
105+185	OHT1051		

3.5. CONSTRUCTION DE GARES DE PEAGES

Afin de viabiliser le réaménagement de la route et d'assurer sa pérennité, l'implantation de gares de péages (Toll Plaza – TP) est prévue sur l'ensemble du tracé de la Transgabonaise.

Le choix des lieux d'implantations pour chacune des gares de péages a fait l'objet d'une réflexion autour de plusieurs localisations, prenant en compte les contraintes techniques et sociétales associées tout au long du tracé. Les alternatives envisagées et les paramètres étudiés pour ces choix sont décrits dans le chapitre **E. Alternatives** de la présente étude d'impact.

L'étape 1a comporte **trois gares de péages**, chacune associées à des installations annexes spécifiques, qui sont réparties comme suit :

Les installations citées comprennent, entre autres, des **stations-services**. Ces dernières ne seront **pas traitées** dans le cadre de la présente étude.

Leur mise en œuvre nécessite en effet la constitution et le dépôt d'un dossier spécifique auprès de la Direction des Hydrocarbures du Ministère du Pétrole, du Gaz et des Mines.

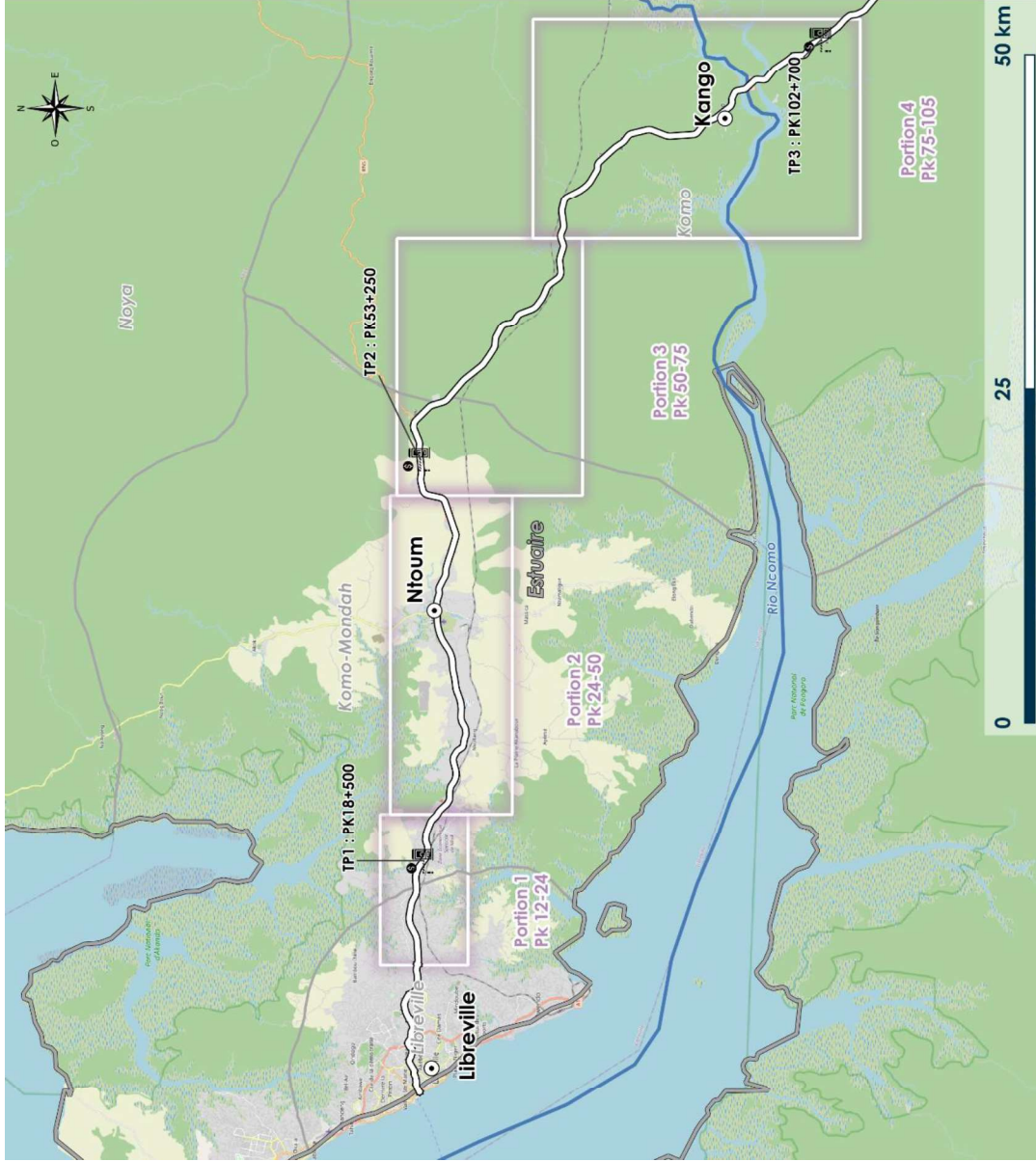
Tableau 23 Localisation des péages et installations annexes associées

Gare de péage	Localité	Pk au départ de Libreville	Nombre de voies	Installation prévues
TP1	Bikele (Entrée de Libreville – entre la Zone Economique Spéciale de Nkok et le PK 12)	18+500	2X6	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Bâtiment Direction générale de la SAG Parking Zones extérieures aménagées
TP2	Est de Ntoum	53 + 250	2x3	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Centre d'exploitation (OIC) Parking Garage et atelier Station-service Station de lavage Gendarmerie
TP3	Sud de Kango	102 + 700	2x2	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Parking Sanitaires

LOCALISATION DES PEAGES LE LONG DE L'ETAPE 1a

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise - Etape 1a
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Villes interceptées
- Tracé de l'étape 1
- Autres étapes
- Portions de l'étape 1a
- Péages
- Cours d'eau**
- Cours d'eau principaux
- Cours d'eau secondaires
- Limites administratives**
- Provinces
- Départements



SOURCES : OpenStreetMap, JEEC, Arteria, Géoguide
WGS84 UTM zone 30 N - EPSG : 32632
Créé le 05/2022
ARTELIA
PROJET D'ETUDE

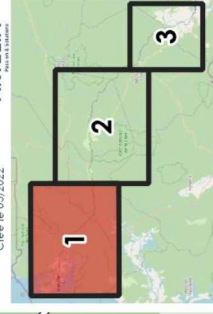



Figure 27 - Localisation des gares de péage

3.5.1. Gare de péage TP1 – Libreville/Bikélé

Gare de péage	Localité	Pk au départ de Libreville	Nombre de voies	Installation prévues
TP1	Bikele (Entrée de Libreville)	18+500	2X6	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Bâtiment Direction générale de la SAG Parking Zones extérieures aménagées

Cette gare de péage TP1 de 2x6 voies sera localisée au PK18+500, et est dimensionnée pour absorber un trafic projeté en 2040 à plus de 40 000veh/jour. Elle sera en outre associée à la construction de plusieurs installations annexes, dont certaines sont illustrées ci-après.

TP1 – Bikele	
Installations prévues	Illustrations
Vue d'ensemble	
Gare de péage	

<p>Bâtiment d'exploitation</p>	
<p>Bâtiment Direction générale de la SAG</p>	

L'installation de cette gare de péage vient modifier significativement le trafic à l'entrée Est de Libreville. Etant un accès principal à la capitale, le péage va ainsi concentrer un trafic considérable et impliquer des modifications du schéma viaire local. L'implantation de ces installations s'accompagne donc de plusieurs opérations et travaux annexes permettant de maintenir la viabilité des accès routiers et des réseaux existants. En effet le schéma viaire existant et les accès aux propriétés bordant le péage seront restructurés, en favorisant notamment des installations en contre-allée pour permettre de préserver le réseau de desserte actuel. La sécurisation de la traversée des piétons au droit du péage est aussi en cours de réflexion.

Les installations du péage seront raccordées aux réseaux électrique et d'eau courante existants. Afin de ne pas saturer les ouvrages hydrauliques de la route, l'assainissement de la plateforme sera géré de manière différenciée, avec des rejets concentrés en un/plusieurs exutoires qui feront en outre l'objet d'un suivi spécifique.

Le plan de masse et le schéma d'aménagement du péage sont présentés sur les figures ci-après :

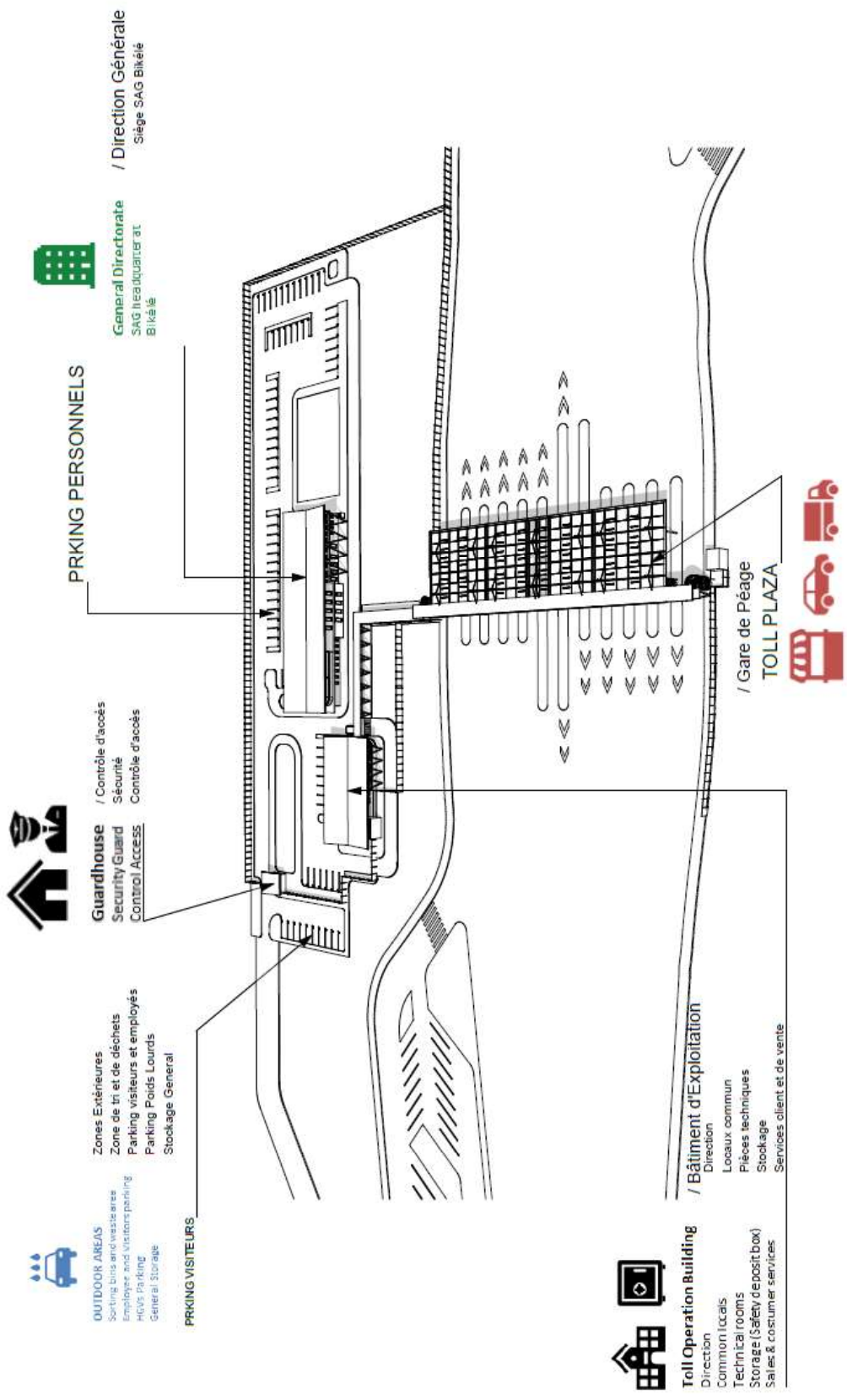


Figure 29 - Schéma d'aménagement du péage TP1 Bikele



3.5.2. Gare de péage TP2 – Ntoum

Gare de péage	Localité	Pk au départ de Libreville	Nombre de voies	Installation prévues
TP2	Est de Ntoum	53 + 250	2x3	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Centre d'exploitation (OIC) Parking Garage et atelier Station-service Station de lavage Gendarmerie

Note : la présente étude d'impact ne prend pas en compte la construction et l'aménagement de la station-service qui devra faire l'objet d'une demande d'autorisation spécifique du futur exploitant.

Cette seconde gare de péage TP2 à 2x3 voies sera localisée au PK53+250, en zone moyennement urbanisée, elle est dimensionnée pour absorber un trafic projeté en 2040 d'environ 4 500veh/jour. Elle sera en outre associée à la construction de plusieurs installations annexes, dont certaines sont illustrées ci-après.



<p>Gare de péage</p>	
<p>Centre d'exploitation</p>	

Les installations du péage seront raccordées aux réseaux électrique et d'eau courante existants. Afin de ne pas saturer les ouvrages hydrauliques de la route, l'assainissement de la plateforme sera géré de manière différenciée, avec des rejets concentrés en un/plusieurs exutoires qui feront en outre l'objet d'un suivi spécifique.

Le plan de masse et le schéma d'aménagement du péage sont présentés sur les figures ci-après :

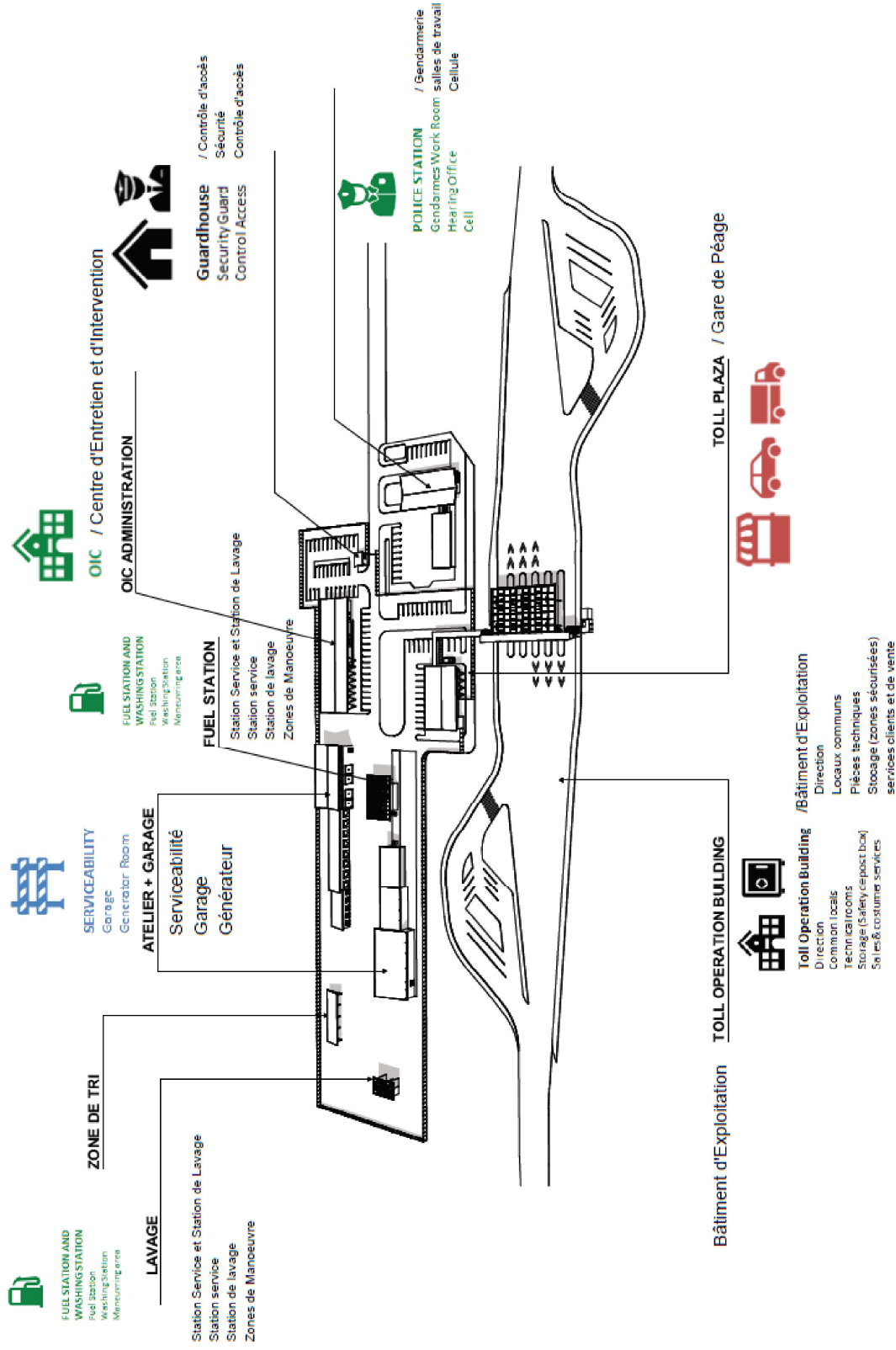


Figure 31 - Schéma d'aménagement du péage TP2 Ntourm

3.5.3. Gare de péage TP3 – Kango

Gare de péage	Localité	Pk au départ de Libreville	Nombre de voies	Installation prévues
TP3	Sud de Kango	102 + 700	2x2	Gare de péage Bâtiment d'exploitation Parking Sanitaires

La troisième gare de péage TP3 2x2 voies et localisée au PK102+700, en contexte eu urbanisé, elle est dimensionnée pour absorber un trafic projeté en 2040 d'environ 3200veh/jour. L'aménagement du péage est associé à la construction de plusieurs installations annexes. La gare de péage est illustrée ci-après :

TP3 - Kango	
Installations prévues	Illustrations
Gare de péage	

Les installations du péage seront raccordées aux réseaux électrique et d'eau courante existants. Afin de ne pas saturer les ouvrages hydrauliques de la route, l'assainissement de la plateforme sera géré de manière différenciée, avec des rejets concentrés en un/plusieurs exutoires qui feront en outre l'objet d'un suivi spécifique.

Le plan de masse et le schéma d'aménagement du péage sont présentés sur les figures ci-après :

3.6. SYNTHÈSE DES TRAVAUX PAR PORTIONS

La frise suivante donne une image globale des travaux prévus sur l'ensemble de l'Etape 1a :

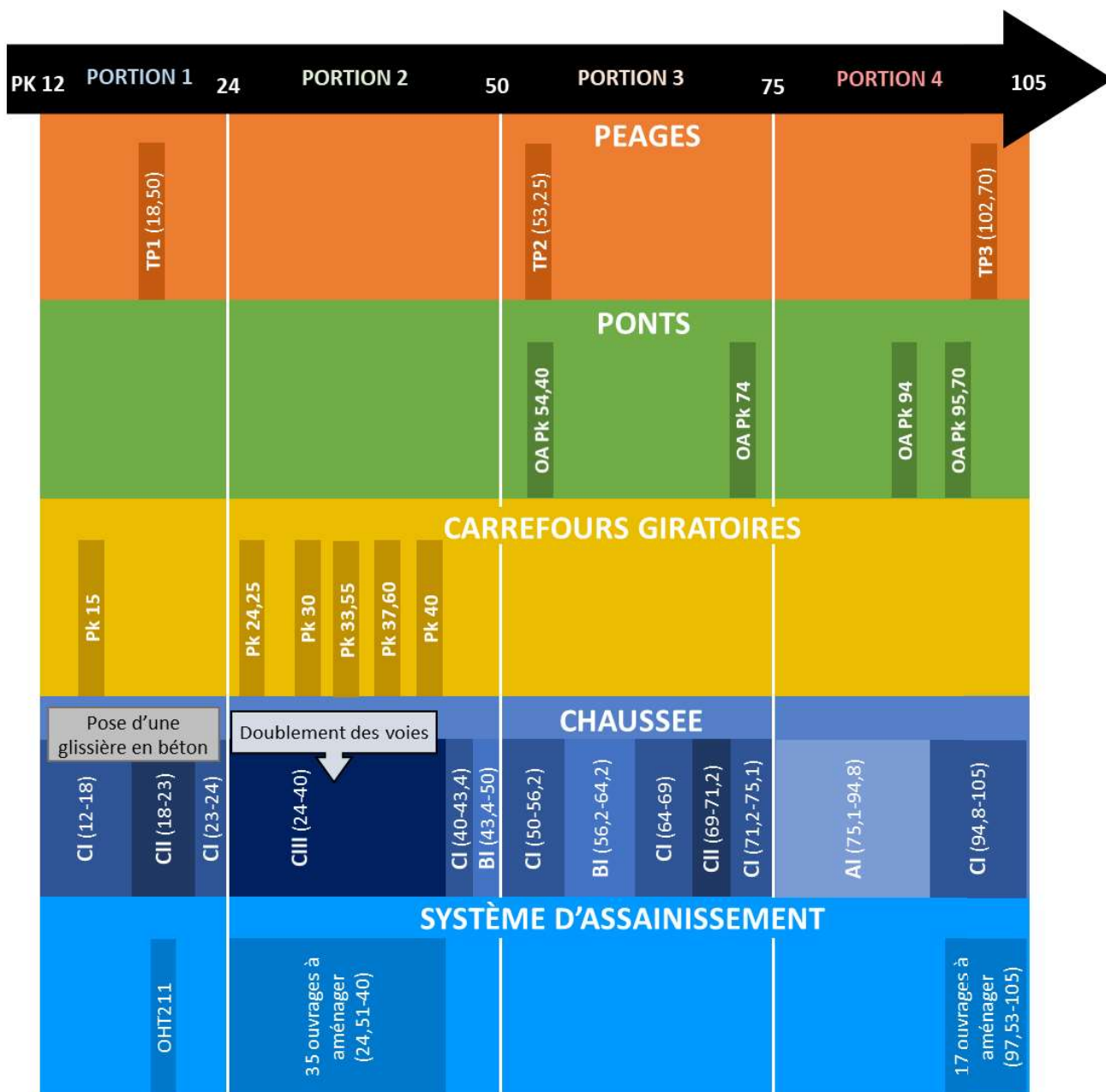


Figure 33 - Frise récapitulative des travaux réalisés

4. ORGANISATION DES TRAVAUX

Le mode de passation des marchés d'ingénierie-construction étant de type EPC, l'organisation des travaux est de la responsabilité du constructeur sélectionné par appel d'offres et qui aura donc la charge de réaliser les études d'ingénierie et les travaux en ce compris l'organisation des travaux. L'EPC disposera d'une période d'étude de plusieurs mois avant le démarrage des travaux dans le but notamment de finaliser les points suivants :

Les **études d'ingénierie** (avant-projet détaillé) et d'exécution ;

L'organisation et l'ordonnancement des travaux. L'EPC réalisera l'ordonnancement et l'organisation des travaux conformément au contrat d'EPC signé en informant régulièrement la SAG et l'Ingénieur Indépendant, à savoir en particulier la coordination entre les principales opérations de travaux susmentionnées et la continuité de la circulation durant les travaux (découpage en zone de chantier, contournement provisoire, horaire et circulation alternées, concertation, information du public, etc.) ;

L'origine, la fourniture et le transport des matériaux. L'EPC sélectionnera les fournisseurs impliqués et si nécessaire l'ouverture de sites pour la fourniture des matériaux nécessaires à la rénovation et la construction des ouvrages, installations et équipements. Des entreprises vendent des matériaux rocheux de granite, du sable et de la latérite. Il a également été identifié des cimenteries et des entreprises de béton préfabriqué à Libreville. S'il est fortement probable que les matériaux puissent être issus de site existant à proximité des villes importantes, certaines portions rurales pourront nécessiter l'ouverture de nouveau site provisoire. L'Entreprise d'Ingénierie Construction devra également communiquer sur l'origine des enrobés qu'il envisage d'utiliser. L'Entreprise d'Ingénierie Construction aura recours à la mise en place d'une centrale à enrobés (1 à 2 unités mobiles pour 15km de section courante, soit 2 unités par portions). Une centrale principale de 250t/h soit environ 2000 t par jour qui pourra être complétée par une deuxième centrale de 100 à 150 t/h soit 1000 T par jour. Ces installations seront implantées au niveau de la base logistique principale (PK 50 pour les portions 2, 3, 4, et au niveau d'un PK à définir pour la portion 1). Des centrales à béton seront également installées. Ces aspects ne sont pas couverts par cette EIE. Il est de la responsabilité de l'EPC de notifier son intention d'exploiter ces installations à l'administration qui fixera le régime et la procédure d'autorisation à appliquer.

Le déploiement de bases vie, de bases logistiques et du recrutement. L'EPC devra également définir son organisation de chantier, à savoir dans quelle mesure elle s'appuiera sur des infrastructures existantes et dans quelle mesure elle mettra en place des installations de chantier de type bases vie et logistique en fonction de l'avancement de ses travaux. Cette organisation du chantier inclura également la définition des effectifs des travailleurs, le recrutement, la localisation et les infrastructures d'accueil des travailleurs.

- **Portion 1** : Environ 85 ouvriers sont attendus.
- **Portion 2, 3, 4** : 500 à 600 ouvriers sont attendus pendant les mois des travaux les plus intenses. L'effectif devrait diminuer après 5 mois pour atteindre environ 200 à 300 personnes.

4.1. LES PRINCIPALES OPERATIONS DE CHANTIER

Les principales opérations sont listées ci-dessous :

1. Mise en place d'installations temporaires de chantier

- *Portion 2, 3 et 4 (PK 24-105) (lot de travaux attribué à l'EPC AFCONS)*

Une **première base vie** (logements des cadres et ouvriers qualifiés, environ 100 personnes) et une base logistique seront situées au niveau du Pk 50 et s'étendront sur environ 10 ha. Les bases logistiques permettront d'une part le stockage des matériaux des équipements et l'entreposage des engins de chantiers. Une centrale à enrobé et à béton sera installée dans cette base. Elle comportera aussi des bureaux, des sanitaires et quelques tables pour la restauration ;

La base logistique au niveau du Pk 50 fait l'objet d'une notice d'impact environnemental qui a été réalisée par L'Entreprise d'Ingénierie Construction déjà titulaire du contrat d'ingénierie-construction. Par conséquent

Etude d'impact environnementale et Sociale

PROJET DE REAMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DE LA TRANSGABONAISE – ETAPE 1a

cette EIE ne couvre pas les aspects liés à cette base ni les impacts qui en découlent. Les voies d'accès menant à la base ne seront pas non plus couvertes.

Des aires temporaires de stationnement et de gardiennage des engins de chantier seront implantées tous les 5 km environ et s'étendront sur 1000 m² chacune. Des voies d'accès menant et aux aires de stationnement seront ouvertes.

- *Portion 1 (PK 12-24)*

Ces portions font l'objet de lots de travaux spécifiques. La mise en place d'installations temporaires de chantier sera définie au niveau des réponses des entreprises aux appels d'offre pour l'attribution des lots de travaux correspondant. L'aménagement de nouvelles base vie avec la création de nouvelles emprises en dehors du domaine routier donnera lieu à une notification préalable à l'administration qui décidera de la procédure d'autorisation à adopter.

2. **Installation de la logistique chantier et travaux préparatoires ;**
3. **Travaux préliminaires : Libération des emprises, déplacements physiques et économiques réalisés du PK24-40 et au niveau des sites identifiés pour implanter les gares de péages et les aires de services ;**
4. **Remplacement, extension et nettoyage des ouvrages hydrauliques transversaux ;**
5. **Réhabilitation de certains ouvrages d'art ;**
6. **Reprise des croisements et création des carrefours giratoires ;**
7. **Terrassement, arase et couche de forme ;**
8. **Déplacement et raccordement de réseaux (électricité, eau, télécom) situés dans l'emprise existante de la route ;**
9. **Reprise ou création du système de drainage longitudinal ;**
10. **Chaussées ;**
11. **Raccordement de voies d'accès ;**
12. **Équipements de sécurité et d'exploitation ;**
13. **Construction des gares de péages et bâtiments d'exploitation ;**
14. **Tests après achèvement ;**
15. **Démantèlement des installations provisoires et remise en état des sites occupés.**

4.1.1. Déviations

Les travaux impliqueront ponctuellement la création de déviations de la chaussée, notamment pour les travaux de reconstruction de la section courante ou le remplacement des ouvrages hydrauliques.

Les déviations impliqueront des emprises temporaires différentes de celle de la route définitive mais devront rester dans les emprises du domaine routier national (30m de part et d'autre de l'axe de la route).

L'ensemble des informations sur les déviations devront être communiquée aux autorités par l'Entreprise d'ingénierie Construction (EPC). Si des documents réglementaires sont à produire, l'EPC en aura la charge.

4.2. BESOINS EN MATERIAUX

4.2.1. Réaménagement de la route

Une approximation des volumes nécessaires pour la mise en œuvre des travaux de réaménagement de la route sont rassemblés dans le tableau ci-après :

Matériaux mis en œuvre	VOLUME (m3)	PORTIONS			
		1	2	3	4
Les enrobés à module élevé classe 2 (EME2)	240 000	35 000	35 000	30 000	25 000
Le béton bitumineux (à module élevé classe 3) (BBME 3)	183 500	40 000	30 000	20 000	8 500
Grave latéritique	135 500	-	500	30 000	10 000
Grave non traité (GNT)	55 000	-	-	10 000	-
TOTAL	614 000	75 000	65 000	90 000	43500

Les matériaux mis en œuvre seront issus de l'exploitation de carrières qui feront l'objet d'étude spécifique par l'Entreprise d'Ingénierie Construction.

4.2.2. Autres ouvrages

Types de matériaux	Ouvrages hydrauliques	Glissière béton PK12-24	TOTAL
Béton	30 m3	3000 m3	3030 m3
Métal	145 m3	-	145 m3

4.3. PLANNING DES ETUDES ET DES TRAVAUX

4.3.1. Planning prévisionnel

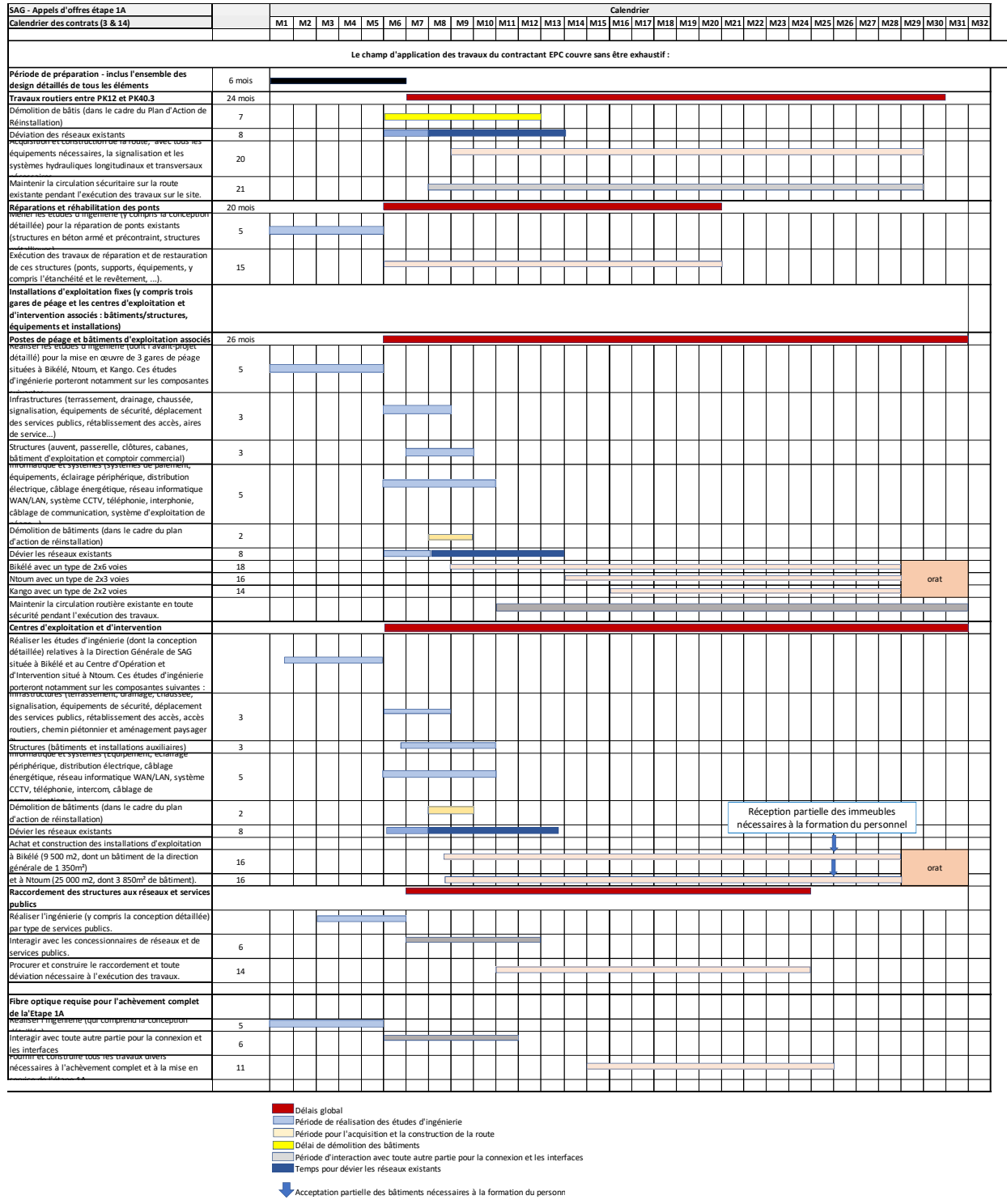


Figure 34 : Planning prévisionnel

4.3.2. Avancement du projet à la date de soumission de l'EIE étape 1a

Portion 1 (PK 12-24)

L'Entreprise d'ingénierie-construction n'a pas encore été désignée pour cette portion, la date de démarrage des travaux, prévue fin 2022, sera donc fixée ultérieurement à la présente étude, à l'issue de l'appel d'offre de sélection de l'Entreprise d'ingénierie-construction

Portion 2, 3 et 4 (PK 24-105)

La SAG et l'Entreprise d'ingénierie-construction (Afcons) ont signé un contrat le 10 septembre 2020, l'entrée en vigueur est intervenue le 06 novembre 2020 et la date de démarrage effectif a été fixée le 22 janvier 2021. Le démarrage des travaux a été prévu à compter de la date prévisionnelle du 22 mars 2021. Les travaux sont prévus sur une durée d'environ 23 mois à compter de la délivrance du premier ordre de service « études d'ingénierie détaillée ». Le premier ordre de service « études d'ingénierie détaillée » a été fourni par la SAG au Constructeur (EPC) le 22 janvier 2021 et le premier ordre de service relatif aux « autres prestations » le 22 mars 2021. Concernant l'élargissement du tronçon Pk24 – Pk40.2, le démarrage des travaux est prévu en juin 2022 afin de permettre à l'État de procéder aux déplacements physiques et économiques induits principalement par le doublement des voies.

5. EXPLOITATION : OPERATION DE MAINTENANCE ET D'ENTRETIEN

Les opérations de maintenance et d'entretien suivantes auront lieu en vue de fournir un service de qualité aux usagers :

Chaussées :

Entretien de routine : entretien de l'accotement et du bord de la route, désherbage, comblement des zones érodées, entretien et nettoyage du système de drainage (fossés, buses, dalots, point de rejet dans le milieu naturel), nettoyage de la signalétique, réparation des nids de poule, d'ornières, nettoyage de la chaussée (poussières), etc.

Gros-Entretien-Renouvellement (GER) : un renouvellement de la couche de roulement sera nécessaire et sa fréquence sera définie dans le plan de GER du Projet.

Ouvrages d'art :

Des inspections détaillées seront réalisées conformément aux règlements de l'ITSEAO (Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art) et de l'IQOA (Image de la Qualité des Ouvrages d'Art). Les plans de maintenance et GER du Projet définiront les types de prestations envisagées et leurs fréquences respectives et indicatives de réalisation.

6. SYNTHÈSE DES FACTEURS D'IMPACT

Les tableaux ci-dessous permettent de lister les principales activités génératrices d'impacts sur l'environnement au cours des différentes périodes du Projet.

Tableau 24 Activités et facteurs d'impact du projet en période de construction

ACTIVITES	FACTEURS D'IMPACT
Mise en place et fonctionnement des aires de stationnement et d'engins. Création de voies d'accès.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débroussaillage ▪ Libération des emprises ▪ Rejet d'eaux usées et d'eau de lavage ▪ Production de déchets ▪ Fonctionnement de groupes électrogènes ▪ Combustion des déchets (cartons, bois, etc.) ▪ Consommation d'eau ▪ Consommation d'hydrocarbure et d'électricité (groupes électrogènes) ▪ Transport et stockage d'équipements ▪ Zones d'entretiens de véhicules ▪ Aires de stockage (dont produits dangereux) ▪ Utilisation des engins de chantiers et équipements ▪ Entrepôt pour les engins et aires de lavages des véhicules de chantier
Trafic quotidien lié au chantier entre (i) les zones d'approvisionnement en matériaux et les zones chantier et (ii) entre la base vie et les zones chantier (camions avec des matériaux, les engins de chantier, les bus des salariés, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation de minibus, camions, engins de travaux ▪ Consommation de gasoil ▪ Transport de personnes
Création de remblais et de déblais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débroussaillage ▪ Libération des emprises ▪ Transport de matériaux ▪ Stockage de déblais ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité et de gasoil
Travaux routiers (création et rénovation de la route) Avancement par secteur de travaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débroussaillage ▪ Libération des emprises ▪ Création de remblais et de déblais ▪ Opérations d'excavation et de terrassement ▪ Émissions acoustiques et atmosphériques (principalement poussières) ▪ Transport et stockage de matériel et de matériaux ▪ Utilisation d'enrobé ▪ Stockage et transport et des déchets de chantier (Principalement rebus de surface de l'ancienne route) ▪ Production de béton et d'enrobé ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité ▪ Utilisation de produits dangereux (hydrocarbures, peintures, etc.) ▪ Consommation de matériaux de construction (principalement agrégat, bitume)
Création de croisements et de carrefours giratoires	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Libération des emprises ▪ Opérations d'excavation et de terrassement

ACTIVITES	FACTEURS D'IMPACT
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Émissions acoustiques et atmosphériques (principalement poussières) ▪ Transport et stockage de matériel et de matériaux ▪ Stockage et transport et des déchets de chantier (Principalement rebus de surface des anciens carrefours) ▪ Utilisation de béton et d'enrobé ▪ Création de déblais-remblais ▪ Production de béton et d'enrobé ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité et de gasoil ▪ Consommation de matériaux de construction (principalement argile, agrégat, bitume)
Création et reprise des voies d'accès aux quartiers riverains	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débroussaillage ▪ Libération des emprises ▪ Émissions acoustiques et atmosphériques (principalement poussières) ▪ Opérations d'excavation et de terrassement ▪ Transport et stockage de matériel et de matériaux ▪ Stockage et transport et des déchets de chantier (Principalement rebus des anciens systèmes EP) ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité et de gasoil ▪ Consommation de matériaux de construction (principalement argile, agrégat, bitume)
Travaux d'assainissement (OH, caniveaux, fossés, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débroussaillage ▪ Libération des emprises ▪ Transport et stockage de matériaux ▪ Utilisation de béton ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité et de gasoil
Création de gare de péages, centre d'exploitation, et autres installations annexes engendrant la création de nouvelles emprises	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Débroussaillage ▪ Libération des emprises ▪ Transport et stockage de matériaux ▪ Utilisation de béton ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité et de gasoil ▪ Déviation et création de réseaux (électricité, assainissement...) ▪ Déviation et création de voiries d'accès ▪ Augmentation de la surface imperméabilisée (modification des écoulements dans la zone) ▪ Consommation de matériaux de construction

Tableau 25 Activités et facteurs d'impact du projet en exploitation

ACTIVITES	FACTEURS D'IMPACTS
Exploitation de la route	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trafic de véhicules légers et de véhicules lourds ▪ Traversées de voies par des piétons ▪ Déplacements de piétons sur les trottoirs ▪ Émissions sonores ▪ Émissions de poussières ▪ Émissions de gaz à effet de serre ▪ Rejet d'eau polluée dans le sol ou dans les cours d'eau (hydrocarbures, etc.) ▪ Accidents de la route
Entretien et Gros-Entretien de la route	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Émissions acoustiques et atmosphériques (principalement poussières) ▪ Transport et stockage de matériel et de matériaux ▪ Utilisation d'enrobé ▪ Stockage et transport et des déchets de chantier ▪ Production de béton et d'enrobé ▪ Utilisation d'engins de chantiers et équipements ▪ Consommation d'eau, d'électricité ▪ Utilisation de produits dangereux (hydrocarbures, peintures, etc.) ▪ Consommation de matériaux de construction (principalement agrégat et bitume) dans le cadre de travaux de rénovation de l'infrastructure ▪ Travaux de génie civil dans le cadre de la rénovation de l'infrastructure (affaissements, effondrements de talus, reprise d'ouvrage hydraulique, renouvellement de la couche de surface.) ▪ Travaux de peinture (renouvellement du marquage au sol) ▪ Enlèvement de tout obstacle naturel présent sur la chaussée : débris de végétation, animaux morts ▪ Enlèvement de tout obstacle issu du trafic de véhicules (véhicules accidentés, pertes de chargement, pneus éclatés, ...)
Entretien du système de drainage et des abords de la route	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Curage des fossés et production de boue potentiellement polluée ▪ Fauchage et production de déchets verts ▪ Nettoyage et enlèvement de déchets accumulés dans les caniveaux ▪ Opérations par voies mécanique, ou manuelle ou chimiques pour maîtriser l'expansion de la végétation aux abords de la route
Entretien de la signalisation horizontale et verticale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation de peintures pour reprendre la signalisation horizontale ▪ Nettoyage et remise en place de la signalisation
Création de gare de péages, centre d'exploitation, et autres installations annexes engendrant la création de nouvelles emprises	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Création de nouvelles nuisances au droit des nouvelles installations (bruit, effluents, afflux de personnel...)
Réhabilitation des ponts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modification de la continuité hydraulique lors des travaux ▪ Pollution involontaires des cours d'eau ▪ Altération des berges des cours d'eau ▪ Perturbation des activités

7. ESTIMATION DES EMISSIONS DE GES

7.1. INTRODUCTION

Il est usuel, suivant la méthode mise au point par le Greenhouse Gas Protocol de décomposer les émissions de gaz à effet de serre en 3 groupes :

1. Scope 1 : Emissions directes sous le contrôle de l'organisation, notamment émissions liées à la combustion de combustibles fossiles et émanations diverses ;
2. Scope 2 : Emissions engendrées indirectement au travers de prestations de service, tel que l'utilisation de l'électricité du réseau. A défaut d'informations sur la consommation électrique des équipements et des installations (bases vies, centrale à béton , etc.), ce scope ne pourra pas être chiffré à ce stade de l'étude;
3. Scope 3 : Toutes les autres émissions indirectes, notamment à travers l'utilisation de matériaux.

L'intérêt de cette décomposition est de faciliter la consolidation de statistiques nationales en additionnant toutes les émissions de Scope 1, sans risque de compter des doublons. Par contre, pour prendre une décision concernant une opération de réfection routière, c'est bien l'ensemble des émissions, y compris les Scope 2 et Scope 3 qui est intéressante. La précision du calcul des émissions est définie par la précision des données d'entrée, qui varient en exactitude jusqu'à la fin du chantier, les estimations sont donc représentatives d'ordre de grandeur.

7.2. DONNEES D'ENTREE

7.2.1. Données de référence

En l'absence de données de référence pour les émissions de gaz à effet de serre pour le Gabon, les données de référence choisies ont été tirées de la Base Carbone[®] de l'ADEME v19.0. Ces valeurs sont construites selon une approche 'cycle de vie' et prennent en compte tous les intrants associés (voir Tableau 26).

Tableau 26 : Facteurs d'émission de référence

No	Rubrique	Référence	Année	Emissions	Unité
Carburants et énergie					
14015	Gazole non routier	IPCC	2014	3.17	kgCO2e/litre
14015	<i>Gazole non routier (combustion uniquement)</i>	<i>IPCC</i>	<i>2014</i>	<i>2.51</i>	<i>kgCO2e/litre</i>
Voirie (y compris mise en œuvre)					
20706	Enrobé bitumineux (EME ou BBME)	IPCC	2014	55.1	kgCO2e/tonne
Matériaux et services					
22729	Acier, neuf	IPCC	2018	2211	kgCO2e/tonne
26730	Acier, recyclé	IPCC	2018	938	kgCO2e/tonne

No	Rubrique	Référence	Année	Emissions	Unité
14116	Bitume (production avant combustion)	IPCC	2014	8.1	kgCO2e/GJ PCI
20723	Ciment Portland	IPCC	2014	866	kgCO2e/tonne
25000	Hébergement et restauration	IPCC	2016	320	kgCO2e/kEUR
Equipements					
20906	Machines	IPCC	2014	5.5	kgCO2e/kg
Traitement des déchets					
22462	Déchets dangereux	IPCC	2014	488	kgCO2e/tonne
27078	Déchets du bâtiment inertes en mélange	IPCC	2019	558	kgCO2e/tonne
Transport					
27970	Voiture, motorisation moyenne	IPCC	2020	0.193	kgCO2e/km
21546	Taxi brousse, plein	IPCC	2014	0.553	kgCO2e/km
21030	Véhicule utilitaire léger	IPCC	2014	0.547	kgCO2e/km
21057	Transport routier par camion remorque PTR A 26T ¹²	IPCC	2014	1.07	kgCO2e/km
28039	Camion rigide 26 à 32 tonnes	IPCC	2020	0.0983	kgCO2e/t.km
21729	Transport de personnes par voie ferrée	IPCC	2014	0.073	kgCO2e/passager.km
28139	Transport ferroviaire de marchandises, diesel chargement moyen	IPCC	2020	0.028	kgCO2e/t.km
28127	Avion passager >220 sièges > 3500 km	IPCC	2020	0.0828	kgCO2e/peq.km
Changement d'affectation des sols					
15323	Conversion forêt vers zone imperméabilisée	IPCC	2014	290 000	kgCO2e/ha
15322	Conversion prairie vers zone imperméabilisée	IPCC	2014	290 000	kgCO2e/ha

¹² Entrée considérée comme obsolète dans la base carbone, les nouvelles entrées correspondantes étant maintenant données par tonne-km.

7.2.2. Besoins en matériaux

Les besoins en matériaux sont indiqués dans les deux tableaux de la section 4.2 : il faut 240 000 m³ d'enrobés bitumineux à module élevé (EME 2), 183 500 m³ de bétons bitumineux classe 3 (BBME 3), 3030 m³ de béton, et 145 m³ d'acier (hors armatures du béton).

7.2.3. Besoins en équipements

Le tableau suivant indique le nombre d'équipements leur durée d'utilisation quotidienne et leur consommation horaire. On supposera que ces valeurs sont applicables durant les 23 mois de chantier, à raison de 20 jours / mois.

Tableau 27 : Besoins en équipement

N°	Description	Masse (t)	Capacité	Quantité	Temps / Jours / par équipement	Consommation carburant (L/h)
1	Excavatrice	20	20 t	7	7	15
2	Excavatrice	30	30 t	1	14	25
3	Bulldozer sur chenille	20	D6	2	6	16
4	Niveleuse	14.4	120 K	7	8	15
5	Compacteur de sol	10	10T	9	8	13
6	Tracteur	2.6	75 chevaux	2	6	5
7	Camion benne	5.5	10 t	4	10	6
8	Camion benne	13	25 t	38	13	8
9	Camion benne	16	40 t	15	15	10
10	Concasseur	50	250 t/h	2	16	110
11	Chargeur sur roues	17	2.1 / 3.1 m ³	6	12	16
12	Tractopelle	6	0.3 m ³	3	6	6
13	Centrale à béton	8	30 m ³ /h	1	1.5	13
14	Central d'enrobé	80	260/180 t/h	2	10	950
15	Camion toupie	16	6 m ³	10	6	7
16	Fraisage/Stabilisateur de sol	23		1	6	45
17	Finisseur d'Asphalte largeur	25	9/10 m large	2	10	15
18	Rouleaux Tandem	14	14 t	4	10	10
19	Compacteur Pneumatique à roue	24	24 t	1	10	8

7.3. CALCUL DES EMISSIONS

7.3.1. Emissions liées à l'occupation des sols (Scope 3)

Les changements d'occupation des sols liés au projet sont difficiles à estimer étant donné l'hétérogénéité des zones traversées et surtout les incertitudes sur comment les élargissements de la route se répercuteront par des défrichements supplémentaires par la population pour contrebalancer les surfaces perdues. Toutefois, pour fixer un ordre de grandeur, on partira de la surface des aires de péage (8 ha au total), dont on supposera que la moitié

de la surface se répercutera en défrichage forestier, et la moitié en imperméabilisation de prairie. Pour l'imperméabilisation de 4 ha de forêt et 4 ha de prairie, et en appliquant en première approximation le facteur de transformation des sols pour une forêt européenne, on trouve **2 320 tonnes CO₂eq**.

7.3.2. Emissions liées au chantier (Scope 1 & 3)

La consommation quotidienne de carburant est de 34.825 m³/jour, que l'on arrondira à 35 m³/jour pour tenir compte des véhicules légers non comptabilisés. La consommation totale de carburant, est obtenue en appliquant cette valeur à 23 mois, à raison de 20 jours travaillés par mois : on obtient 16100 m³ de gazole pour la durée du chantier. En appliquant les facteurs d'émission pour le total du cycle d'approvisionnement et pour la combustion, on trouve respectivement **51 037 (Scope 1+ 3) et 40 411 (Scope 1) tonnes CO₂eq**

La masse totale d'équipements de chantier est de 1863 tonnes. En considérant une durée d'amortissement de 10 ans, les 23 mois de chantier correspondent à 19% de l'utilisation de la vie du matériel et en appliquant le facteur d'émission pour la production de machines, on obtient **1 964 tonnes CO₂eq pour l'utilisation du matériel**.

Pour le béton, on considère un dosage en ciment de 350 kg/m³ et un ferrailage de 50 kg/m³ d'acier recyclé. Avec les facteurs d'émission correspondant on trouve des émissions de 879 et 136 t CO₂eq pour le ciment et le ferrailage, soit un total de **1015 t CO₂eq pour les 2900 m³ de béton armé**.

Pour l'acier, en considérant de l'acier neuf avec une masse volumique de 7.850 t/m³, on trouve des émissions liées à l'utilisation du matériau de **2465 tonnes CO₂eq**.

Pour les enduits bitumineux, on suppose que la masse volumique de l'EME 2 et le BBME 3 sont 2.32 et 2.35 t/m³ et leurs teneurs pondérales en bitume 5.6% et 5.2%, respectivement. Cela donne une quantité totale de bitume requise pour le chantier d'environ 53600 tonnes. On ignore le recyclage des enrobés déjà existants et on considère que tout le bitume est neuf. Comme le facteur d'émissions pour le bitume est donné par rapport à son calorifique inférieur, on fixera cette grandeur à une valeur classique de 40.2 MJ/kg. Au total, on trouve ainsi **17455 tonnes CO₂eq pour l'approvisionnement en bitume**.

En appliquant les valeurs de référence pour la mise en place de l'ensemble de la masse des enrobés, on trouve **54 440 tonnes CO₂eq**. Cela correspond à 3 fois les émissions liées à l'approvisionnement en bitume, ou la totalité des émissions du bitume et 72% des émissions liées au gazole. Cela est parfaitement cohérent étant donné la part des autres travaux (ouvrages hydrauliques, gares de péage etc.).

Pour tous les matériaux, on néglige la logistique étant donné la relative proximité du projet au port d'Owendo qui fait que les émissions associées diffèrent a priori peu de celles prises en compte pour les valeurs de référence européennes.

Pour les bases vie, on se base sur une dépense de 30 000 XAF /jour pour 100 expatriés pendant 23 mois, soit 335 nuitées chacun, soit une dépense de 1 005 millions XAF (1 532 kEUR), ce qui donne **490 tonnes CO₂eq**. Au stade actuel du projet, il n'est pas possible de ventiler entre scope 1, 2 et 3 pour ces émissions, cela dépend du raccordement de la base vie au réseau électrique gabonais. Les émissions d'hébergement du personnel local sont identiques à ce qu'elles seraient sans le projet.

Pour les **déplacements des expatriés**, on considère que 100 personnes sont concernées et effectueront chacune 2 allers-retours durant les 23 mois : (1 aller mobilisation, 1 aller-retour de congés et 1 retour démobilisation) pour un trajet Libreville – Istanbul (4913 km) et Istanbul N- New Delhi (4559 km). En appliquant le coefficient d'émission pour un vol long-courrier, on obtient un total de **157 tonnes CO₂eq**.

En ce qui concerne le transport d'équipements via fret maritime, on estime que tout au long des travaux il est possible d'effectuer 10 trajets A/R depuis et vers l'Inde pour le transport des équipements à Libreville (2 * 7823 milles nautiques par trajet). En se basant sur un facteur d'émission de 267 g eq CO₂ par Km, on obtient un total de 774 tonnes CO₂eq.

7.3.3. Emissions indirectes liées à l'exploitation de la route

Les effets du réaménagement de la route sur les émissions de gaz à effet de serre sont de deux ordres :

- Une diminution de l'usure des véhicules dont la durée de vie se trouve augmentée, et qui de surcroît rouleront dans des régimes pour lesquels ils ont été conçus. Par ailleurs, le parc de véhicules pourra évoluer de véhicules tout-terrain vers des véhicules routiers.
- Une augmentation en valeur absolue de la circulation (trafic induit), incluant en partie du transport qui aurait pu utiliser la voie ferrée.

L'étude sur le trafic induit et les revenus du bureau d'étude Setec (12 juin 2020) comporte un tableau sur les coûts d'exploitation par tonne.km de marchandise transportée par différents véhicules en fonction de l'état de la route. En prenant le ratio de la moyenne des coûts différents niveaux de dégradation actuels (sans pondérer par les longueurs) sur les coûts pour le projet, on constate que les coûts sont 1.46 fois plus élevés en l'état actuel qu'en l'état final du projet pour toutes les catégories de véhicules. On supposera donc que les émissions (carburant, usure du matériel...) sont de 32% plus faibles qu'actuellement grâce au projet.

Tableau 28 : Coûts d'exploitation des véhicules en fonction de l'état de la voirie

Coût d'exploitation (XAF / km)	Projet	Type 1 (niveau 1 et 2)	Type 2 (niveau 3 et 4)	Type 3 (niveau 5)	Type 4 (La Lopé)
Véhicules légers	150	158	188	225	300
Utilitaire léger	70	75	85	100	150
Transport en commun	1 050	1 125	1 275	1 500	2 250
Poids lourd	1 750	1 875	2 125	2 500	3 750

Cette même étude donne un tableau des véhicules de différent type par tronçon de route entre le PK12 et Franceville, en extrayant la section du projet (de Nkok PK24 à Bifoun), on trouve une utilisation moyenne annuelle de la route de 1939 véhicules légers, 341 transports en commun, 241 utilitaires légers et 265 poids lourds pour les 93 km (sans pondérer par les longueurs des sections, car sur cette section là le trafic est relativement homogène). En prenant pour référence l'état final de la route après projet, on peut utiliser des valeurs d'émission françaises, ce qui donne **33 219 tonnes CO2eq** d'émissions annuelles pour un volume de trafic actuel sur une route en bon état, avec un parc de véhicules modernes – ce qui deviendra plus facilement possible avec un état de route satisfaisant. En prenant 32% de cette valeur, on obtient **10 466 tonnes CO2eq**, économisés annuellement grâce à l'usure réduite du parc de véhicule et les économies de carburant.

Un calcul similaire des émissions liées à l'augmentation de trafic entre 2035 et 2020 indique **30 861 tonnes CO2eq**, soit une augmentation annuelle de **2 057 tonnes CO2eq**.

Tableau 29 : Estimations moyenne annuelle journalière de trafic sur la section Nkok (PK24) à Bifoun

Année	Véhicules légers	Transports en commun	Utilitaires légers	Poids lourds
2020	1 939	341	241	265
2035	3 385	596	525	577

La route suit un tracé voisin de celui du chemin de fer Transgabonais, il serait intéressant de comparer le surcoût des émissions routières par rapport à l'utilisation du rail. Pour simplifier, on ne retiendra que le transport par

poids lourd. Si l'on prend un chargement moyen des poids lourds correspondant à 2/3 d'un plein chargement (en moyenne un camion sur trois roule à vide) qu'on estime à 15 tonnes, cela fait 10 tonnes par trajet. Comme le trafic induit au bout de 15 ans correspond à 312 trajets journaliers en moyenne, cela donne un trafic annuel induit de 106 millions de tonnes-km pour les marchandises. En appliquant à cette valeur le différentiel entre le transport ferroviaire (diesel moyennement chargé) et le transport routier (camion rigide 26-32 tonnes), on obtient **7 445 tonnes CO₂eq** d'excédent potentiel induit par la route par rapport au rail.

7.4. SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS

Le tableau suivant résume la situation du projet par rapport aux émissions de gaz à effet de serre.

Il existe une incertitude concernant les émissions liées au changement d'affectation des sols, étant donné les inconnues sur comment les terrains en bord de la voirie existante (utilisés pour l'élargissement, les gares de péage, les aménagements de rond-point...) seront récupérés au-delà de l'emprise directe du projet par la population.

Le total des émissions engendrées est de **76 903 tonnes CO₂eq**. Le scope 1 (combustion directe) correspond à 53% des émissions, ce qui est cohérent avec ce type de projet.

A terme, on peut estimer qu'en moins de huit ans les émissions liées à la mise en œuvre du projet seront amorties grâce à l'amélioration de la route : consommation moindre de carburants, moins de vieillissement prématuré des véhicules, meilleures opportunités pour utiliser des véhicules routiers normaux au lieu de véhicules tout-terrain...

Ces bénéfices en termes d'émissions risquent d'être annulés rapidement (en quatre ans) par l'augmentation du trafic induit.

Il ne faudrait pas que la gouvernance du projet incite le trafic induit (ou déjà existant) à utiliser la route au détriment du rail lorsque cela est une option réaliste. Une vision holistique des transports en termes macro-économiques et environnementaux sur cet axe s'impose, plutôt qu'une optimisation des revenus du péage.

Un poste important dans la réalisation du projet est l'approvisionnement en bitume (23% des émissions, calculs réalisés en l'absence de recyclage des enrobés). Il est donc important de veiller au bon recyclage des enrobés existants lorsque cela est possible, ou ad minima veiller à ce qu'ils restent disponibles pour une réutilisation ultérieure sur des axes secondaires.

Tableau 30 : Emissions de gaz à effet de serre liées au projet

	Emissions (t CO2eq)		
	Total	Scope 1	Scope 3
Changement d'affectation des sols			
Conversion forêt / zones végétalisées en surface imperméabilisée	2 320		2 320
Chantier			
Gazole	51 037	40 411	10 626
Bitume	17 455		17 455
Béton	1 015		1 015
Acier (hors béton)	2 465		2 465
Amortissement matériel	1 964		1 964
Hébergement expatriés	490		490
Vols expatriés	157		157
Total chantier	74 583	40 411	34 172
Total général	76 903	40 411	36 492
Exploitation			
Economie annuelle sur le carburant et l'usure des véhicules			-10 466
Trafic induit – augmentation annuelle			2 057
Trafic induit – excédent annuel transport routier marchandise par rapport au rail au bout de 15 ans			7 445



E. ANALYSE DES ALTERNATIVES

1. ALTERNATIVE « ZERO PROJET »

L'alternative « zéro projet » correspond à la situation de référence sans réalisation du Projet. Le milieu évoluerait alors sous la seule influence de son mode de gestion habituel. Les écosystèmes bordant la route ainsi que les villes et villages conserveraient leur fonctionnement actuel.

Le Gabon est recouvert par environ 23 millions d'hectares de forêt, soit environ 88 % de son territoire. Les pertes estimées du couvert forestier du Gabon, entre 2010 et 2015 avoisinent 0,4 %, soit 96 230 ha. Cette diminution du couvert forestier résulte principalement d'activités d'exploitations forestière, minière, agro-industrielle, de la réalisation de grandes infrastructures et de la conversion de forêts en jachères et prairies. Cette déforestation, très faible jusqu'à présent, pourrait s'accélérer à la faveur, notamment, du développement, d'une part de l'agriculture vivrière et d'autre part d'importants investissements agro-industriels (palmier à huile, caoutchouc).

Depuis le début des années 1990, le Gabon s'est résolument engagé dans le processus de gestion durable de ses ressources forestières, notamment en se dotant en 2001 d'un nouveau Code Forestier (Loi 016/01 du 31 décembre 2001 portant Code Forestier en République gabonaise), dont les trois axes stratégiques majeurs sont : (i) l'aménagement durable des ressources forestières, (ii) l'industrialisation de la filière bois et (iii) la conservation et la protection des écosystèmes, afin de mieux contribuer à la lutte contre la pauvreté des populations. Cette loi est mise en œuvre grâce à l'arrêté n°000118/PR/MEFEPEPN du 1 mars 2004, portant réglementation des activités forestières, minières, agricoles, aquacoles, cynégétiques et touristiques à l'intérieur d'une zone tampon ; elle requiert l'autorisation de réaliser des activités forestières sous réserve de l'application d'un cahier de clauses particulières précises.

En l'absence du projet, les villes et villages bordant la route et les écosystèmes ne seraient pas affectés par les travaux de construction et de rénovation de la route.

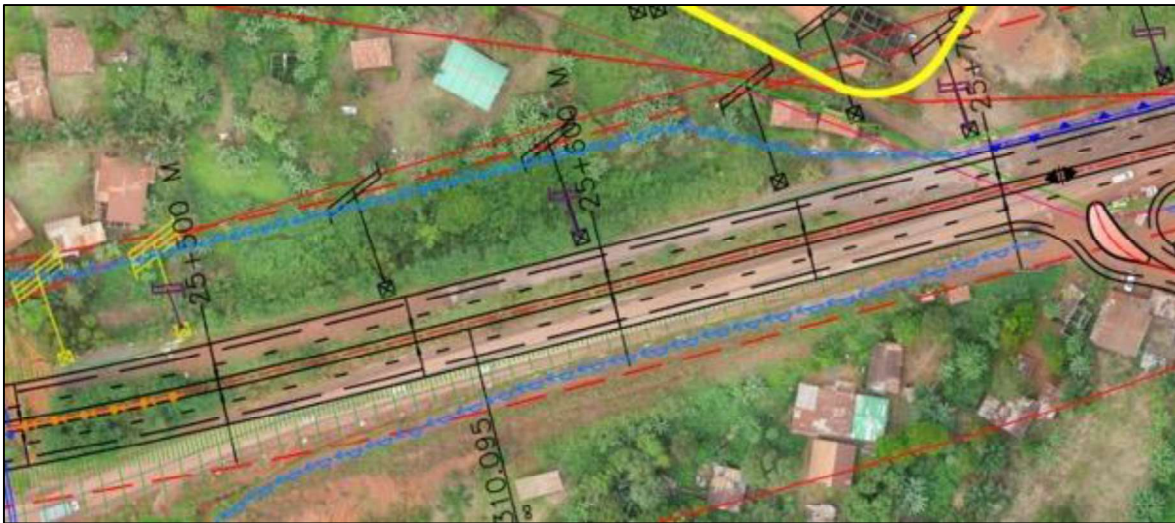
Cependant, cet axe Libreville – Franceville est essentiel pour le transport de biens et de personnes. Le non-réaménagement de la route entraînerait la poursuite de la dégradation de la route actuelle et rendrait les trajets de personnes et de marchandises plus difficiles, plus longs et plus dangereux au cours du temps. Les interruptions de la circulation à cause d'un accident de la route ou de la dégradation forte de la chaussée, sont fréquentes. Les accidents graves se produisent également régulièrement (versement de camions dans les fossés, etc.). Les populations continueraient à subir des difficultés de déplacement, dans des conditions peu sécurisées, et pourraient accéder moins facilement aux infrastructures publiques de santé et d'éducation notamment.

L'état actuel de la route étant dégradé et certains tronçons étant non bitumés, l'option sans projet ferait perdurer l'émission de poussières entraînant une dégradation de la qualité de l'air et par conséquent de la santé publique. Les phénomènes d'érosion des sols se poursuivraient par lessivage pouvant impliquer à certains endroits un effondrement des talus et une fracture de la route.

2. ALTERNATIVES LIEES A LA CONCEPTION DU PROJET

Certains éléments du projet ont été adaptés en vue de limiter les impacts sociaux :

- Une grande partie des pistes existantes adjacentes à la route principale seront utilisées pour desservir les habitations, ces accès ne sont pas compris dans le projet. Les accès à créer pour le bon déroulement du chantier tenteront au maximum de contourner les biens des riverains ;
- L'EPC mettra en place, autant que possible, une circulation alternée pendant les travaux afin d'éviter la création de déviations qui auraient également des impacts sociétaux non négligeables ;
- La conception des voies a été adaptée à certains endroits en vue de limiter les impacts sur les poteaux électriques. La figure ci-dessous permet d'illustrer ce choix. On note que les poteaux représentés par un carré noir et une croix se trouvent faiblement impactés par la création de la route.



Source : SETEC, 2020

La ligne bleue représente les fossés qui n'ont pas d'impact sur les poteaux électriques. Seule l'implantation du carré noir est à observer.

Figure 35 Optimisation de la conception du projet pour éviter les poteaux électriques

Les carrefours giratoires ont été implantés dans des zones dépourvues de constructions voire de conduite maîtresse d'eau potable quand cela fût possible, comme le montre la figure ci-dessous :



Source : SETEC, 2020

Figure 36 Optimisation de l'implantation des carrefours giratoires

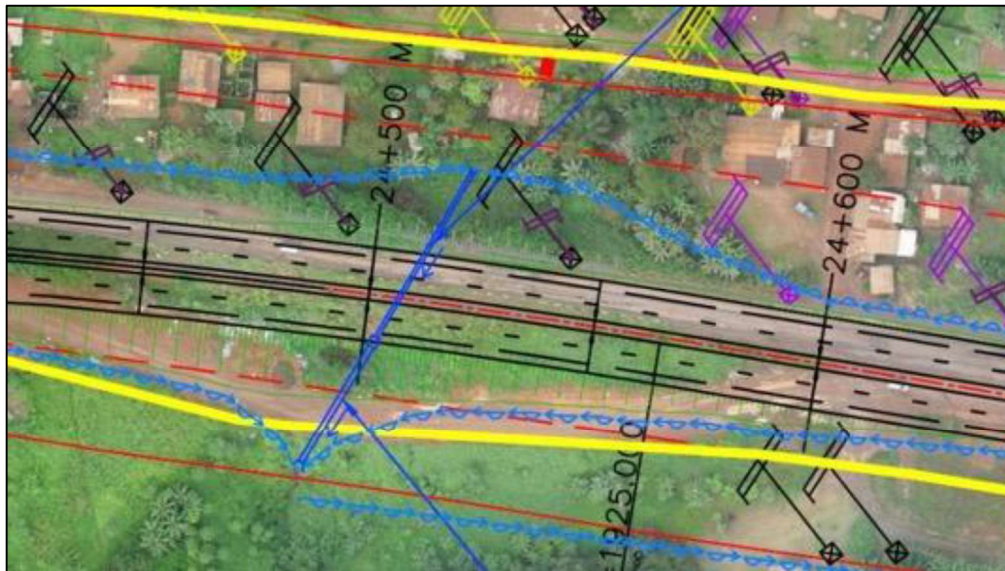
3. ALTERNATIVES DE LA CONCEPTION DE LA CHAUSSEE ET DU CHOIX DES MATERIAUX

Au stade de l'APS, différents scénarios ont été considérés : comme l'emploi des matériaux hydrocarbonés, les durées de dimensionnement, etc. L'EPC a été et sera encouragée par le promoteur à utiliser des matériaux locaux plutôt que d'en importer de l'étranger. De plus, l'EPC favorisera des processus de fabrication des matériaux moins émetteur en gaz à effet de serre (GES). Alternative liée au doublement des voies (PK 24-40)

A la conception du Projet, il était prévu de réaménager la voie dans son emprise existante. Suite à une décision de l'Etat gabonais (motivée notamment par la construction prochaine d'une université à Ntoum au niveau du Pk 37), le projet a été modifié pour doubler les voies au niveau du Pk 24-40.2. Ce doublement permettra de fluidifier le trafic dans cette zone et de faciliter les déplacements entre Libreville et Ntoum. Cette orientation accompagne l'expansion de Libreville vers l'Est. La section Pk 40.2-50.1 conserve son emprise actuelle.

Le doublement des voies aura des impacts significatifs, principalement sociaux, compte tenu de la densité de population observée aux abords de la route. Pour cela, le tracé des voies a été optimisé pour limiter les impacts sur les constructions, comprenant des habitations et petits commerces, mais aussi des jardins et parcelles cultivées (plantations de banane plantain, de manioc) et d'arbres fruitiers (atangatiers, manguiers, papayers, etc.).

Les voies existantes de la RN1 seront utilisées au maximum en vue de limiter la création de nouvelles emprises. L'élargissement aura lieu du côté de la route où la densité de population est moindre, pour limiter les impacts sociaux et les déplacements physiques et économiques. La figure ci-dessous témoigne ainsi de la recherche d'adaptation du tracé aux contraintes de l'occupation des sols, en privilégiant l'ouverture des voies du côté peu densément occupé par les riverains.



Source : SETEC, 2020

Figure 37 Optimisation du tracé

De plus, les études produites lors de l'avant-projet sommaire seront complétées et précisées par l'EPC, qui cherchera à limiter au mieux les impacts environnementaux et sociaux pré-identifiés dans cette zone.

4. ALTERNATIVE DE LOCALISATION DES PEAGES

Pour assurer son financement, son exploitation et son entretien, le Projet prévoit la construction de onze gare péages réparties sur l'ensemble du tracé de la Transgabonaise.

Quatre gares sont prévues sur le tronçon de l'Etape 1a entre Libreville et Nsilé :

N° de référence de la gare de page	PK au départ de Libreville	Localité	Nombre de voies
TP1	18+500	Bikele (Libreville)	2X6
TP2	53 + 250	Est de Ntoum	2x3
TP3	102 + 700	Sud de Kango	2x2

Afin de comparer, évaluer et finalement choisir les lieux d'implantation de chacune des gares de péages, une étude technique et fonctionnelle a été effectuée en janvier 2021.

Le choix des tronçons couverts par chaque péage a d'abord été défini d'après le trafic mesuré et estimé à terme sur le tracé. Afin d'être rentable et pertinent pour de potentiels contrôle, l'objectif des péages est de capter un maximum de véhicules. Les zones d'implantation des gares sont donc choisies de manière à couvrir les trajets habituels de la majorité des usagers de la route.

Dans un second temps, en fonction du trafic à absorber, les gares de péages ont ensuite été dimensionnées (nombre de voies, infrastructures nécessaires et donc surface totale à implanter sur le tracé) permettant une sélection de lieux d'implantation envisageables pour chaque gare.

Enfin une étude comparative des lieux d'implantation a été menée, s'appuyant sur les critères de sélection suivants :

Thématiques	Paramètres	Points évalués
Caractéristiques générales	Problématique Sécurité	Interférence avec une ligne à haute tension
		Risque de traversée par des piétons
		Visibilité pour les usagers
		Nombre d'embranchement avec des routes locales
Considérations socio-économiques	Potentiel de contournement du péage	Nombre de possibilité de contournement possible
	Acquisition de terrains nécessaires	Nombre de logements ou construction impactés
Faisabilité technique	Conditions topographiques	Variations topographiques des lieux d'implantation
	Géométrie routière	Variations géométriques des lieux d'implantations
	Hydrologie et hydraulique	Nombres de cours d'eaux présents, état des exutoires, sensibilité du milieu et actions nécessaires pour l'assainissement de la plateforme
	Géotechnique	Travaux de terrassement nécessaires et contraintes associées
	Disponibilité des réseaux et services publics	Evaluation du potentiel de connexion avec les réseaux d'électricité, eau courante et services publics locaux.

Pour chaque lieu d'implantation, tous les paramètres ci-dessus ont été évalués et se sont vus attribués un niveau de faisabilité :

- Très faible (très défavorable)
- Faible (défavorable)
- Moyenne (neutre)
- Haute (favorable)
- Très haute (Très favorable)

Enfin, la mise en commun de l'ensemble de ces niveaux de paramètres a permis de sélectionner le lieu d'implantation le plus approprié pour chacune des gares de péages.

4.1. GARE DE PEAGE TP1 – LIBREVILLE/BIKELE

Ce premier péage de l'Etape 1 a pour objectif de couvrir le tronçon d'environ 35km entre Libreville (PK5) et Ntoun (PK40). L'emplacement idéal projeté pour cette gare de péage a été défini entre les PK5 et PK24, afin d'absorber le trafic à son pic de densité. Cette densité très élevée (environ 20 000 veh/jour en 2020 et plus de 40 000 veh/jour projetés pour 2040) nécessite la mise en place d'un nombre important de voies de circulation au péage (2x6 voies) ainsi que l'installation d'un bâtiment administratif.



Figure 38 Tronçon couvert par le péage TP1

(Source : SETEC, 2021)

Une analyse préliminaire de la géométrie de la route et des principaux contournements existant a permis de définir deux zones potentielles pour l'implantation ce péage TP1 (voir figure suivante).

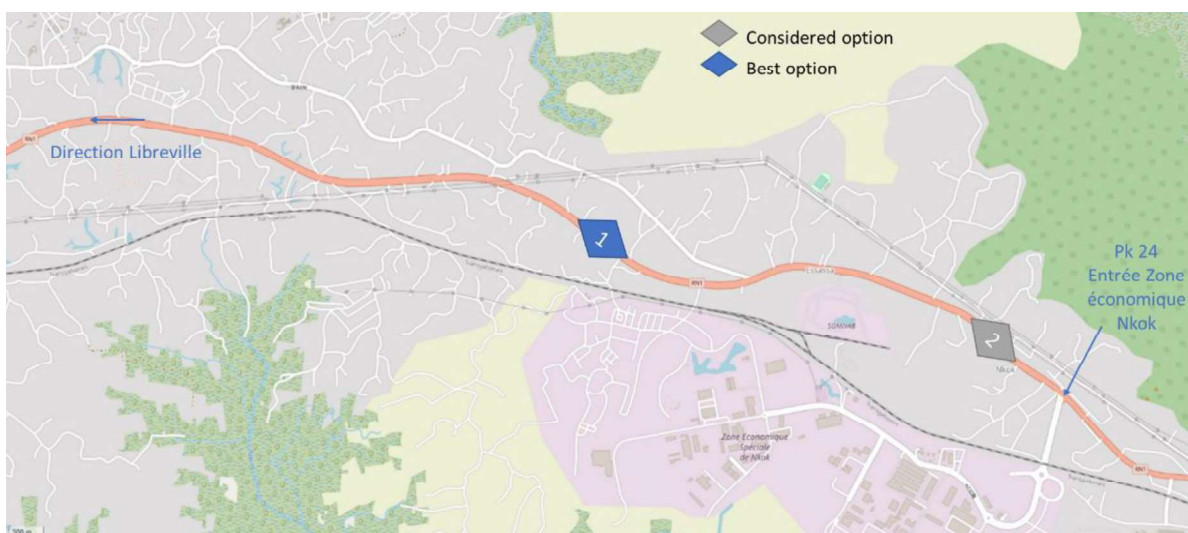


Figure 39 Localisations considérées pour l'implantation du péage TP1 (Source : SETEC, 2021)

Thématiques	Paramètres		Evaluation pour le péage TP1 - Libreville	
Caractéristiques générales	Emplacement sur le projet		PK 18+600	PK 22+300
	Nombres de voies		2x6	
	Infrastructures auxiliaires		Bâtiment administratif principal + parking pour employés et clients du péage	
	Source possible d'augmentation du trafic		Libreville - Ntoum	
	Problématique Sécurité	Interférence avec une ligne à haute tension	Non	Oui
		Risque de traversée par des piétons	Urbanisé	Urbanisé
		Visibilité pour les usagers	Bonne visibilité	Bonne visibilité
		Nombre de croisements avec des routes locales	6 croisements	8 croisements
Considérations socio-économiques	Potentiel de contournement du péage		Oui, en 12 minutes seulement	Oui
	Acquisition de terrains/propriétés nécessaires		Environ 20 terrains	Environ 15 terrains
Faisabilité technique	Conditions topographiques		Plat à légèrement vallonné	Légèrement vallonné
	Géométrie routière (Alignement Horizontal et Alignement Vertical)		AH : Alignement long AV : Pente max 1%	AH : Courbe douce AV : Pente max 1.6%
	Hydrologie et hydraulique		Cours d'eau au Sud à éviter et caniveau à étendre Drainage longitudinal à mettre en place	Drainage longitudinal à mettre en place
	Géotechnique		Excavation allant jusqu'à 11m	Remblai et excavation pour adoucir la pente
	Disponibilité des réseaux et services publics		Ligne basse tension 25m à 50m au Sud, 5 à 10m au Nord et traversant la route en un point	Ligne haute tension et générateur très proche de la route (-3m) Canalisations SEEG au voisinage de la route avec risque d'impact
SYNTHESE / RECOMMANDATION			Meilleure option : Travaux de terrassement nécessaires, contournement existant à travers les petits villages	Option non recommandée : Présence d'un générateur haute tension et de canalisation proche

Un comparatif des paramètres évoqués précédemment a ensuite été effectué pour confronter les deux localisations envisagées :

Niveau de faisabilité

	Très faible (très défavorable)
	Faible (défavorable)
	Moyen (neutre)

	Elevé (favorable)
	Très élevé (très favorable)

Outre ces paramètres, le choix de l'emplacement pour ce péage est confronté aux multiples contraintes liées à l'importante densité urbaine de ce secteur du Grand Libreville ; la Zone Economique Gabonaise Spéciale (GSEZ) se trouve à proximité avec son entrée principale au PK24 et son entrée secondaire au PK19 ; de nombreuses entreprises et activités commerciales sont implantées le long de la route ; de multiples accès routiers desservent la zone urbaine de Bikélé, les quartiers résidentiels, et les différentes propriétés depuis l'actuelle RN1 ; la composition du trafic est hétérogène (transport en commun, taxis officiel et officieux...) ; des piétons et étudiants circulent à pied le long de la route à Bikélé et Nkok, traversant parfois l'axe routier.

La meilleure alternative est donc celle localisée au PK18+600, qui permet à la fois de faire face à des contraintes techniques moindre et d'impacter un minimum de propriétés le long de la route.

4.2. GARE DE PEAGE TP2 – NTOUM

Le second péage TP2 couvre le tronçon de 60km entre Ntoum (PK40) et Kango (PK95).



Figure 40 Tronçon couvert par le péage TP2 (Source : SETEC, 2021)

Au vu du trafic évalué sur cette section (environ 2 000 veh/jour en 2020 et 4500veh/jour projeté en 2040), le choix d'un péage à 2x3 voies a été retenu. Considérant les premières contraintes générales de géométrie de la route, les deux options de localisation suivantes ont été sélectionnées et étudiées pour l'implantation de cette gare de péage :

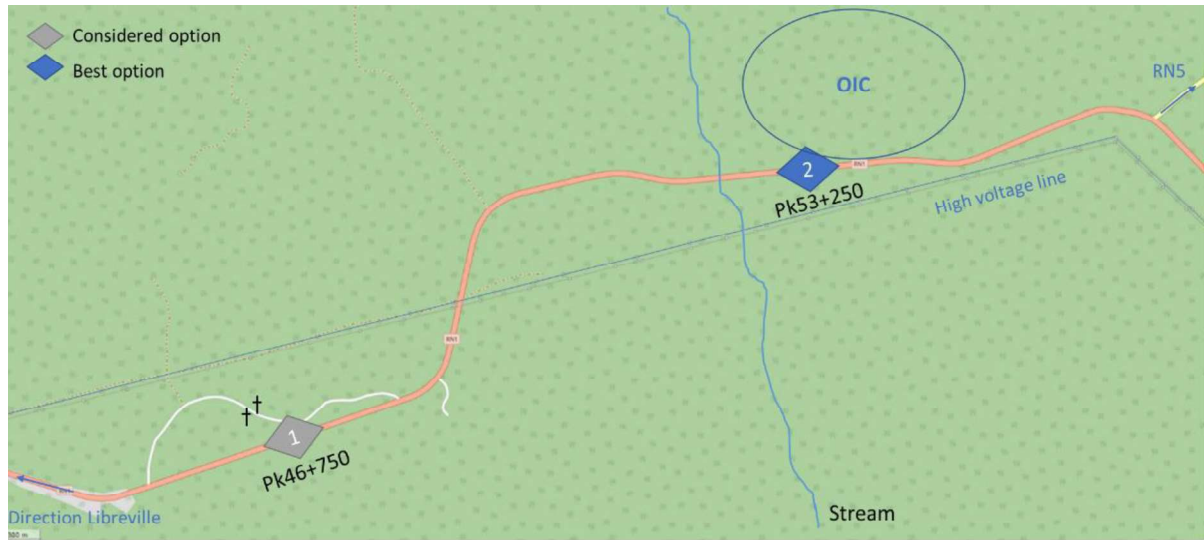
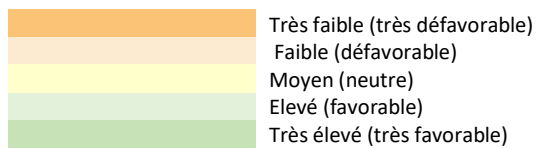


Figure 41 Localisations considérées pour l'implantation du péage TP2 (Source : SETEC, 2021)

L'étude comparative des paramètres sur ces deux localisations donne les résultats suivants :

Niveau de faisabilité



Thématiques	Paramètres	Evaluation pour le péage TP2 - Ntoun		
Caractéristiques générales	Emplacement sur le projet	PK 46+750	PK 53+250	
	Nombres de voies	2x3		
	Infrastructures auxiliaires	Centre d'intervention principal, parkings et guichets		
	Source possible d'augmentation du trafic	Ntoun – Kango		
	Problématique Sécurité	Interférence avec une ligne à haute tension	Non	Non
		Risque de traversée par des piétons	Urbanisation modérée	Urbanisation modérée
		Visibilité pour les usagers	Bonne visibilité	Bonne visibilité
		Nombre de croisement avec des routes locales	3 croisements (dont un croisement majeur desservant un village local)	3 croisements
Considérations socio-économiques	Potential de contournement du péage	Piste existante de 2.5km à travers un village	Ancienne route recouverte de végétation	
	Acquisition de terrains/propriétés nécessaires	15 terrains	7 terrains	
Faisabilité technique	Conditions topographiques	Site plat	Site plat	
	Géométrie routière (Alignement Horizontal et Alignement Vertical)	AH : Alignement long AV : Pente max 0.8%	AH : Alignement long AV : Pente max 0.8%	
	Hydrologie et hydraulique	Drainage longitudinal à installer Caniveau à prolonger Marécages au Nord	Drainage longitudinal à installer 2 caniveaux à prolonger Un cours d'eau (Aniouma) à éviter en retrait côté Est	
	Géotechnique	Léger remblais	Pas de terrassements majeurs	
	Disponibilité des réseaux et services publics	Présence ligne électrique moyenne tension Ligne haute tension proche du village (50m de la route) Pas de réseaux enterrés ni d'eau courante	Présence ligne électrique moyenne tension Ligne haute tension éloignée au Sud Pas de réseaux enterrés ni d'eau courante	
SYNTHESE / RECOMMANDATION		Option non recommandée : Une route existante et la présence de sépultures dans le village voisin (au Nord)	Meilleure option : En dépit de certaines contraintes techniques, cette option s'avère la plus adaptée.	

La meilleure alternative est donc celle localisée au PK53+250, qui offre une géométrie routière plus adaptée, moins de terrassement et évite tout impact sur des sépultures locales.

4.3. GARE DE PEAGE TP3 – KANGO

Cette troisième gare de péage TP3 couvrirait à terme le tronçon de 70km entre Kango (PK95) et Bifoun (PK165, hors Etape 1a).

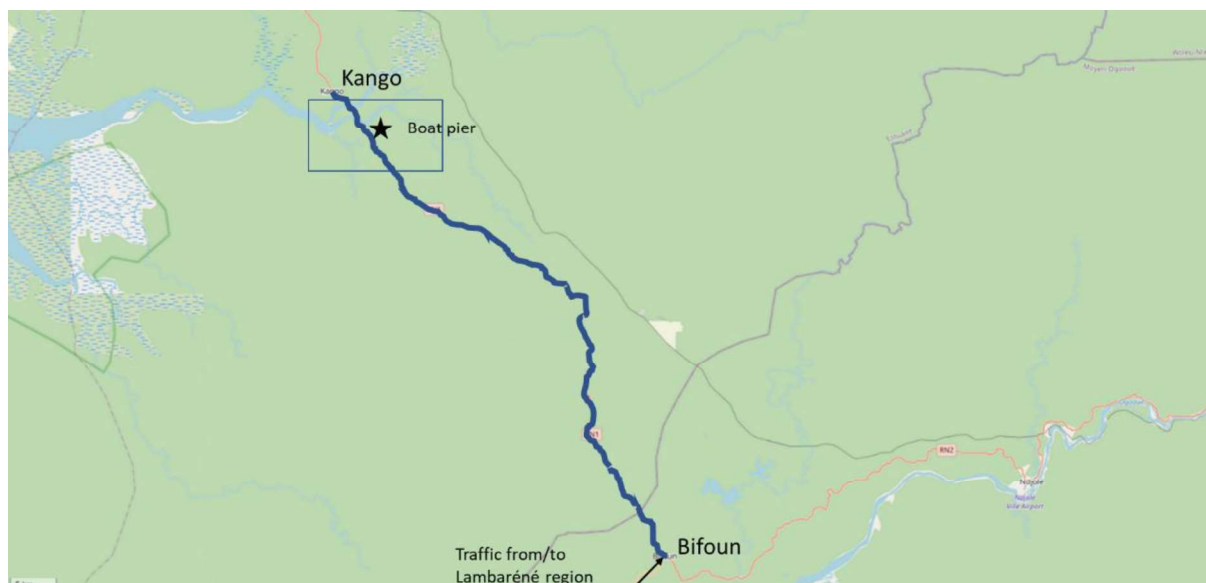


Figure 42 Tronçon couvert par le péage TP3 (Source : SETEC, 2021)

Au vu du trafic évalué sur cette section (environ 1 500 veh/jour en 2020 et 3 200 veh/jour projeté en 2040), le choix d'un péage à 2x2 voies a été retenu. Considérant les premières contraintes générales de géométrie de la route et afin d'éviter au maximum d'interférer avec des constructions existantes, les deux options de localisation suivantes ont été sélectionnées et étudiées pour l'implantation de cette gare de péage :

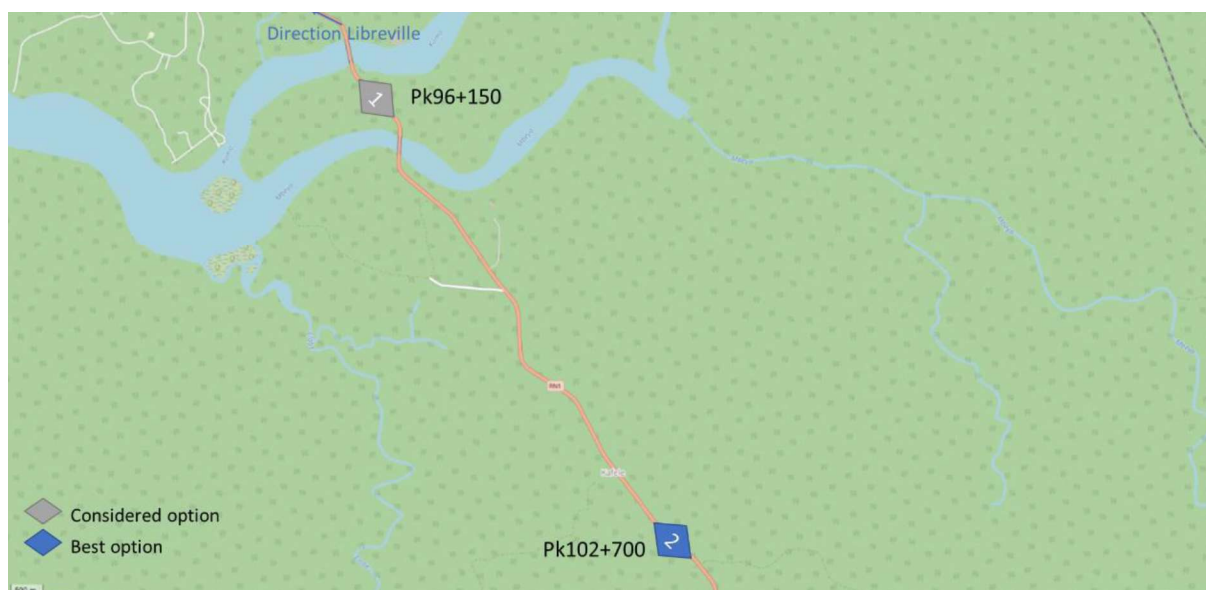


Figure 43 Localisations considérées pour l'implantation du péage TP3 (Source : SETEC, 2021)

L'étude comparative des paramètres sur ces deux localisations donne les résultats suivants :

Thématiques	Paramètres	Evaluation pour le péage TP3 - Kango		
Caractéristiques générales	Emplacement sur le projet	PK 96+150	PK 102+700	
	Nombres de voies	2x2		
	Infrastructures auxiliaires	Parking et guichets		
	Source possible d'augmentation du trafic	Kango-Bifoun		
	Problématique Sécurité	Interférence avec une ligne à haute tension	Non	Non
		Risque de traversée par des piétons	Urbanisation faible	Urbanisation faible
		Visibilité pour les usagers	Bonne visibilité	Bonne visibilité
Nombre de croisement avec des routes locales		0	0	
Considérations socio-économiques	Potential de contournement du péage	Non	Ancienne route recouverte de végétation	
	Acquisition de terrains/propriétés nécessaires	1 terrain	4 terrain	
Faisabilité technique	Conditions topographiques	Plutôt vallonné	Site plat	
	Géométrie routière (Alignement Horizontal et Alignement Vertical)	AH : Alignement long AV : Pente max 0.1%	AH : Alignement long AV : Pente max 1%	
	Hydrologie et hydraulique	Drainage longitudinal et transverse à installer Situé en point haut	Drainage longitudinal à installer	
	Géotechnique	Légers remblais : plateforme à surélever	Quelques terrassements	
	Disponibilité des réseaux et services publics	Ligne électrique moyenne tension (au Nord) Pas de réseaux enterrés ni d'eau courante	Ligne électrique moyenne tension (au Nord) Pas de réseaux enterrés ni d'eau courante	
SYNTHESE / RECOMMANDATION		Option alternative : Faisabilité technique optimale sans contraintes particulières	Meilleure option : Faisabilité technique optimale sans contraintes particulières et permettant de capter le flux de trafic du Nord de Kafele.	

Niveau de faisabilité

	Très faible (très défavorable)
	Faible (défavorable)
	Moyen (neutre)
	Elevé (favorable)
	Très élevé (très favorable)

La meilleure alternative est donc celle localisée au PK 102+700, qui en plus d'offrir un contexte technique sans contraintes majeures permet de capter un flux de trafic plus important.



F. ETAT INITIAL ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

1. MILIEU PHYSIQUE

1.1. CLIMAT

1.1.1. Généralités sur le climat au Gabon

Le climat du Gabon est de type tropical, c'est-à-dire chaud et humide, du fait qu'il soit traversé par l'équateur. L'année est découpée en quatre saisons distinctes : deux saisons des pluies liées au passage du soleil à son zénith, et deux saisons sèches, décrites comme suit :

- Une petite saison sèche de décembre à janvier, caractérisée par un ciel dégagé et de faibles précipitations ;
- Une grande saison sèche de mai à septembre soulignée par des températures plus douces et un ciel gris ;
- Une saison des pluies qui s'étend d'octobre à novembre caractérisée par une alternance de soleil et pluies abondantes ;
- Une grande saison des pluies entre février et avril où des pluies très importantes sont recensées.

Le Gabon possède trois grandes zones climatiques ;

La zone de climat équatorial pur. Elle se situe dans la partie nord-est du pays regroupant les provinces de l'Ogooué Ivindo et du Woleu-Ntem, écartant les départements de Sam et de Medouneu.

La zone de climat équatorial de transition. Elle se situe dans la partie centre du pays. En plus des villes de Medouneu et de Sam, elle regroupe les provinces de l'Estuaire, de l'Ogooué-Maritime, du Moyen Ogooué, de la Ngounié, de l'Ogooué-Lolo et du Haut-Ogooué.

La zone de climat équatorial de savane. Elle se situe dans la partie sud-est du pays et plus particulièrement la province de la Nyanga.

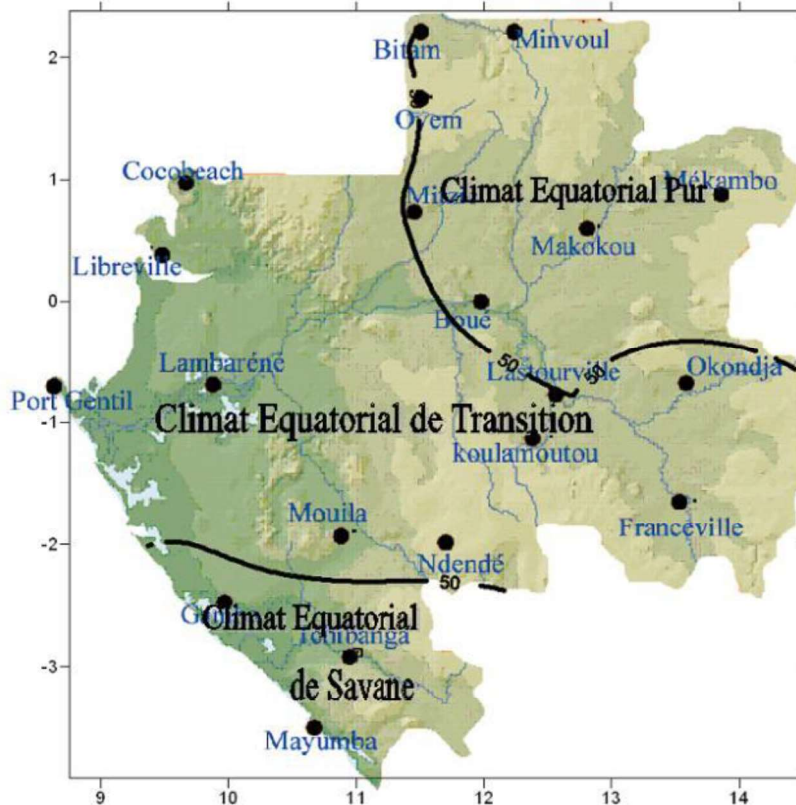


Figure 44: Zones climatiques du Gabon

Au niveau du tracé de l'étape 1a de la Transgabonaise, le profil météorologique est celui de la Province de l'Estuaire représentée par les données climatiques de la station de Libreville.

1.1.2. Climat de la zone d'étude

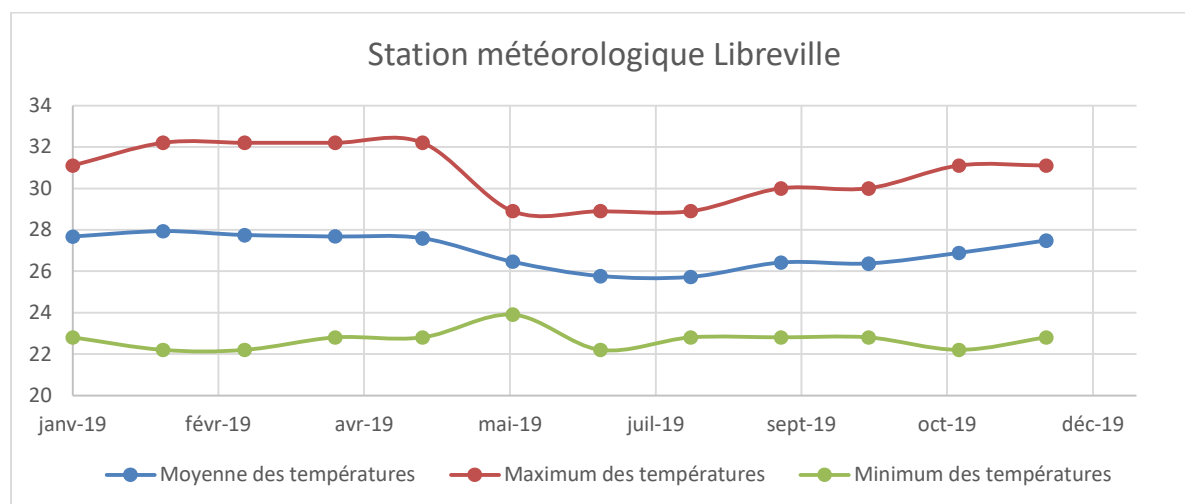
Libreville se trouve sur la côte dans le nord-ouest et est sous l'influence d'un climat équatorial de transition. Globalement, les précipitations dans le pays vont de 1 500 à 2 000 millimètres par an, pouvant dépasser 3 000 mm près de Libreville.

Les températures sont peu variables au cours de l'année. La période la plus chaude s'étend de janvier à mai avec des températures allant jusqu'à 30°C, tandis qu'entre juin et septembre les températures descendent à 25°C.

Les données de la station météorologique de Libreville ont été utilisées. Ces informations météorologiques ont permis de fournir des données horaires sur l'ensemble de l'année 2019 sur les températures, l'humidité et la force et direction des vents. Ces données sont analysées dans les sections suivantes.

1.1.2.1. Températures

Sur la station Libreville, un maximum de 32°C a été observé en Avril. La température moyenne sur l'année est de 27°C.



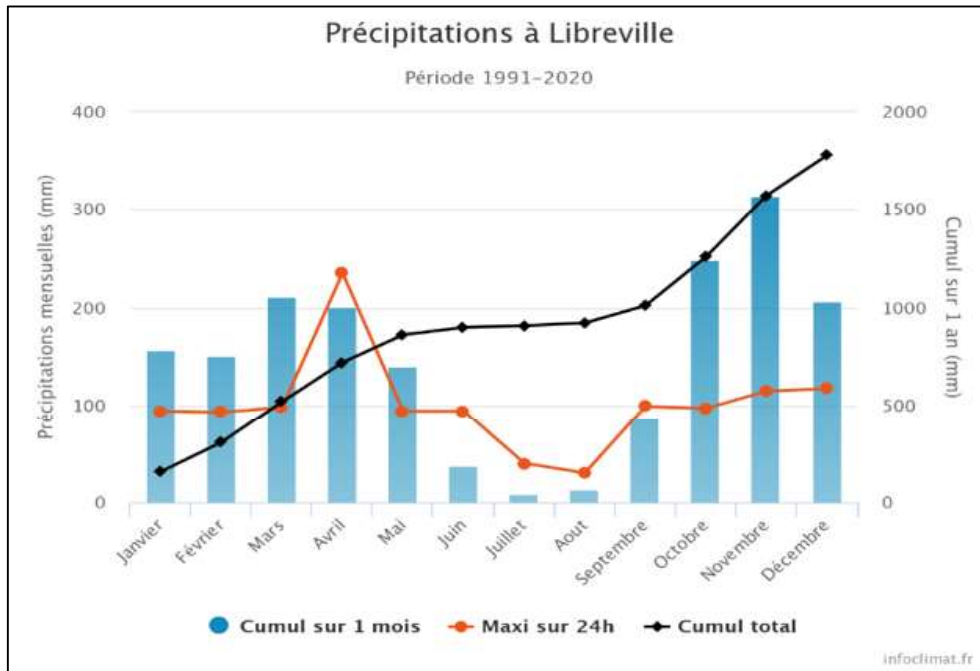
Source : Trinity Consultants, 2019

Figure 45 Températures à Libreville

1.1.2.2. Pluviométrie

La zone du projet est caractérisée par un climat équatorial chaud et humide. La figure ci-dessous montre les précipitations mensuelles moyennes et extrêmes sur la période 1991 à 2020 pour Libreville¹³.

¹³ <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/libreville/valeurs/64500.html>, consulté en ligne le 04/06/2020



Source : infoclimat.fr

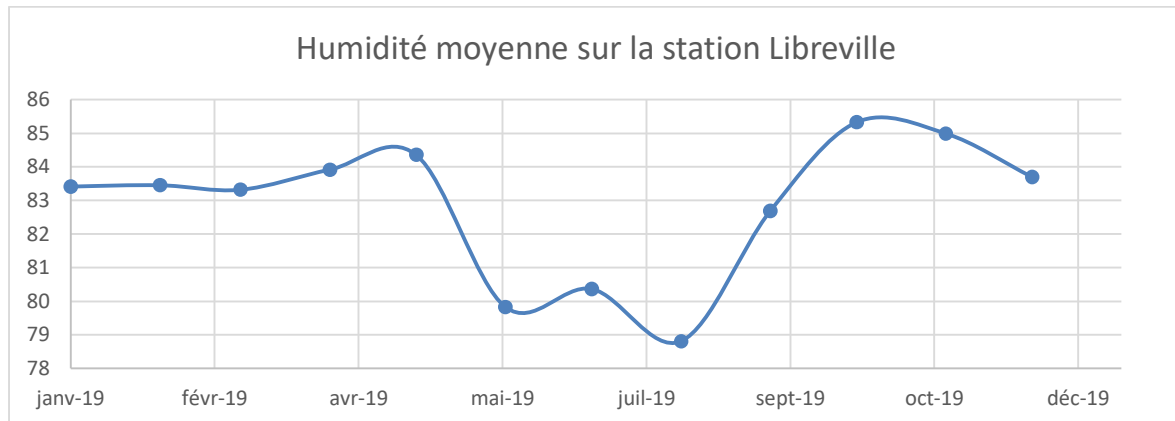
Figure 46 Moyenne des précipitations à Libreville sur la période 1991-2020

La répartition des précipitations diffère tout au long de l'année aussi même si l'on peut observer une même tendance globale avec 2 grandes périodes, à savoir :

- Une saison sèche de fin Mai à mi-septembre, avec une valeur minimale de 8,7 mm en cumulé pour le mois de Juillet à Libreville ;
- Une saison des pluies fin Septembre à mi-mai, avec un maximum de 314 mm en cumulé pour le mois de Novembre à Libreville.

1.1.2.3. Humidité

S'agissant de l'humidité, la station de Libreville indique une saison sèche de Mai à Août (79 à 80%) et une saison humide le reste de l'année (83 à 85%) pour une moyenne annuelle de 83%.

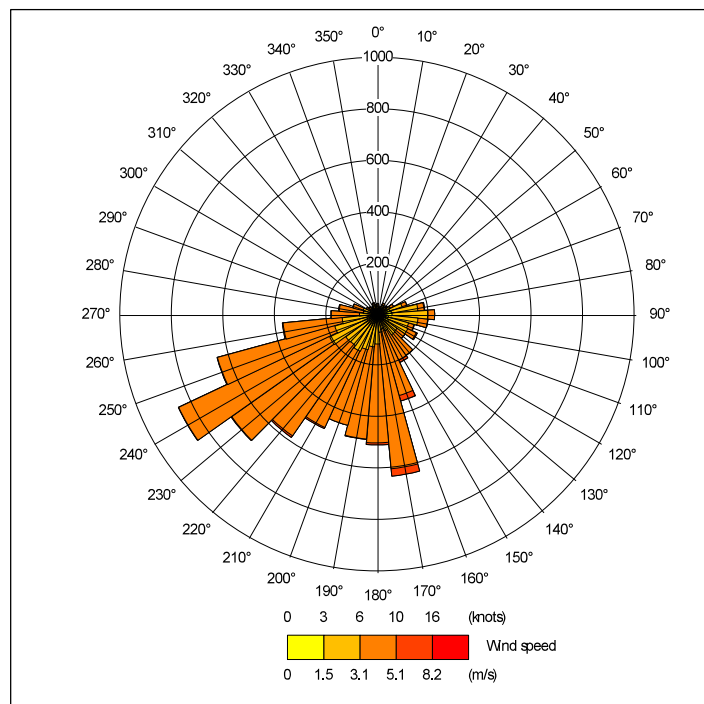


Source : Trinity Consultants, 2019

Figure 47 Humidité à Libreville

1.1.2.4. Vents

La rose des vents sur la station de Libreville indique des vents majoritairement de secteur Sud-Ouest (240°). Ces vents sont toutefois faibles à moyen (entre 3 et 6 m/s). Des vents plus fort (>8 m/s) sont observés uniquement de secteur Sud.



Sources : données météorologiques compilées par Trinity Consultant

Figure 48 Rose des vents sur la station de Libreville

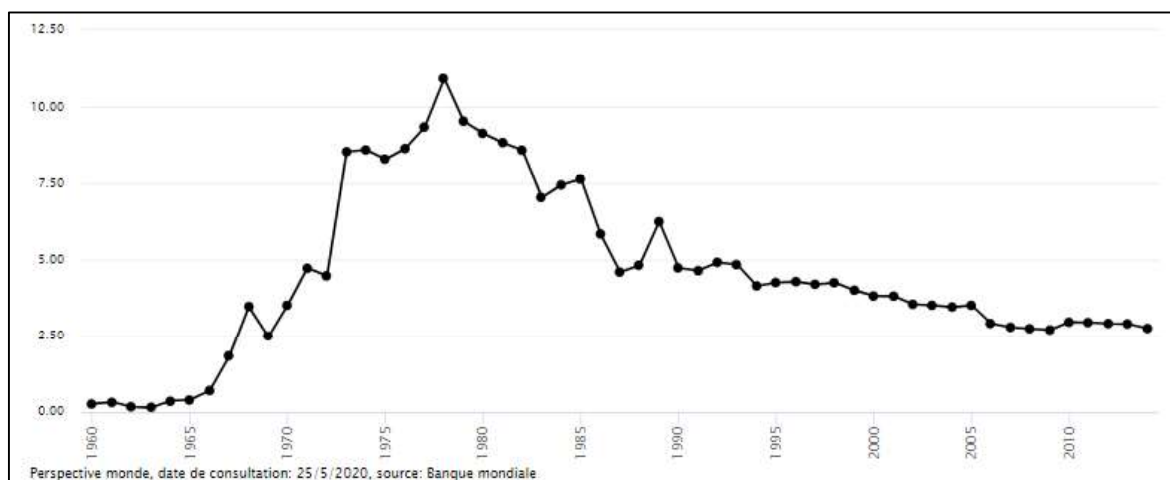
1.1.3. Estimation des émissions en gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre sont des composants gazeux qui ont la capacité d'absorber le rayonnement infrarouge émis par la surface de la terre et de le réémettre vers le sol. Ceci a pour conséquence de piéger l'énergie thermique ainsi accumulée, ce qui a pour conséquence d'augmenter la température de la terre, créant ainsi l'effet de serre.

Le principal gaz à effet de serre à l'étude est le CO₂. Ce gaz carbonique est incolore, inodore et non toxique mais considéré comme un gaz responsable de l'effet de serre.

Entre 1960 et 2014, la moyenne annuelle d'émission de CO₂ au Gabon est estimée à 4,5 tonnes métriques par habitant. La valeur d'émission la plus importante est enregistrée en 1978 et représente un tonnage de 10,9. Une baisse progressive est cependant observée depuis 1980¹⁴.

¹⁴ Source : Banque mondiale



Source : Banque Mondiale

Figure 49 Emissions de CO2 au Gabon en tonne par habitant

La répartition des gaz à effet de serre dans les différents secteurs d'activité était définie comme suit en 2000 : 63% due au changement d'affectation des terres, 23% due au torchage dans l'industrie pétrolière, 9% due à la consommation d'énergie et 5% sur le reste des activités¹⁵.

Une volonté de réduction des émissions est observée au Gabon, se dirigeant vers une réduction de plus de 1,5 tonnes par habitant sur la période 2010 à 2025, ce qui représente 65% de réduction par rapport à la tendance actuelle. Ainsi, en 2017 le Gabon présentait des émissions d'environ 1,66 tonnes par habitant. A titre de comparaison, le Qatar, qui est le principal émetteur de CO₂, présentait des émissions territoriales par habitant de 30,36 tonnes en 2017. La France, quant à elle, émettait 5,20 tonnes/habitant en 2017. Le Gabon contribue de manière très faible aux émissions mondiales, à hauteur de 1,4%¹⁶.

1.1.4. Changement climatique dans la zone d'étude

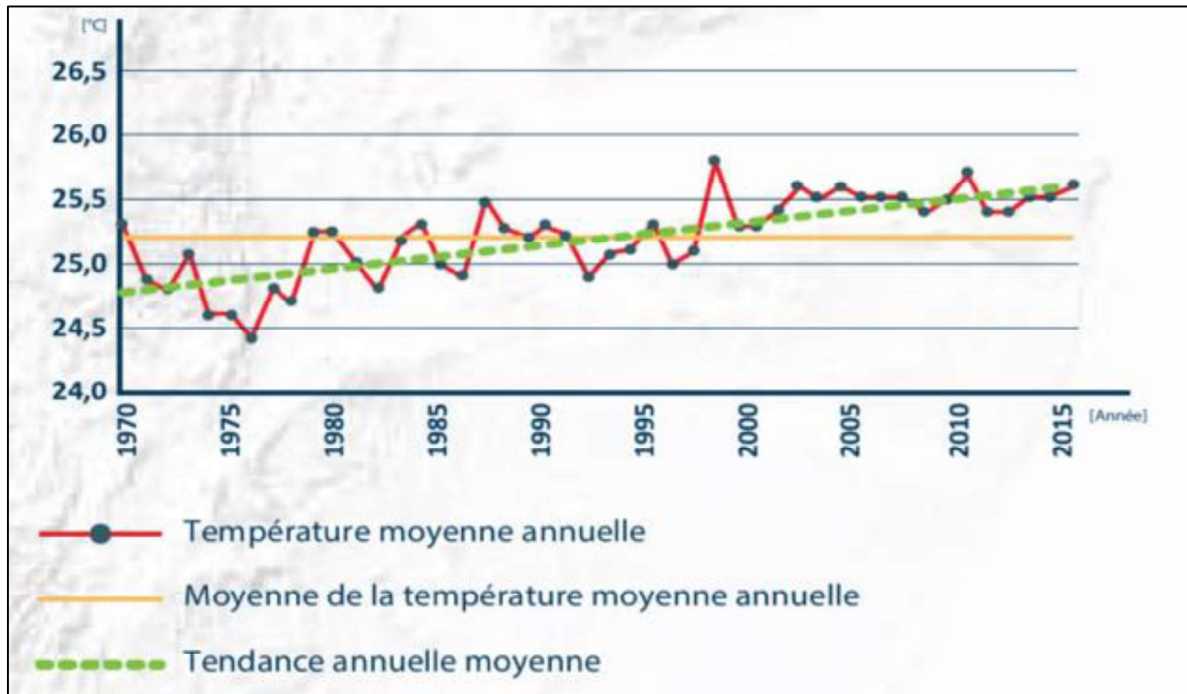
Le changement climatique est défini comme une modification durable des paramètres statistiques du climat global de la Terre. Ces dérèglements sont souvent dûs à des causes anthropiques, bien que des processus intrinsèques à la terre peuvent également être envisagés.

Il est aujourd'hui admis par la communauté scientifique que la planète se réchauffe au niveau mondial, du fait des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ce réchauffement n'est pas homogène sur la surface du globe, et il peut influencer d'autres variables climatiques telles que les précipitations ou encore le niveau moyen des océans.

Les observations de températures indiquent que le Gabon a connu une augmentation importante des températures au cours des cinq dernières décennies.

¹⁵ SciDev.Net, "Le Gabon veut réduire de 65% ses gaz à effet de serre", Julien Chongwang, 07/04/2015

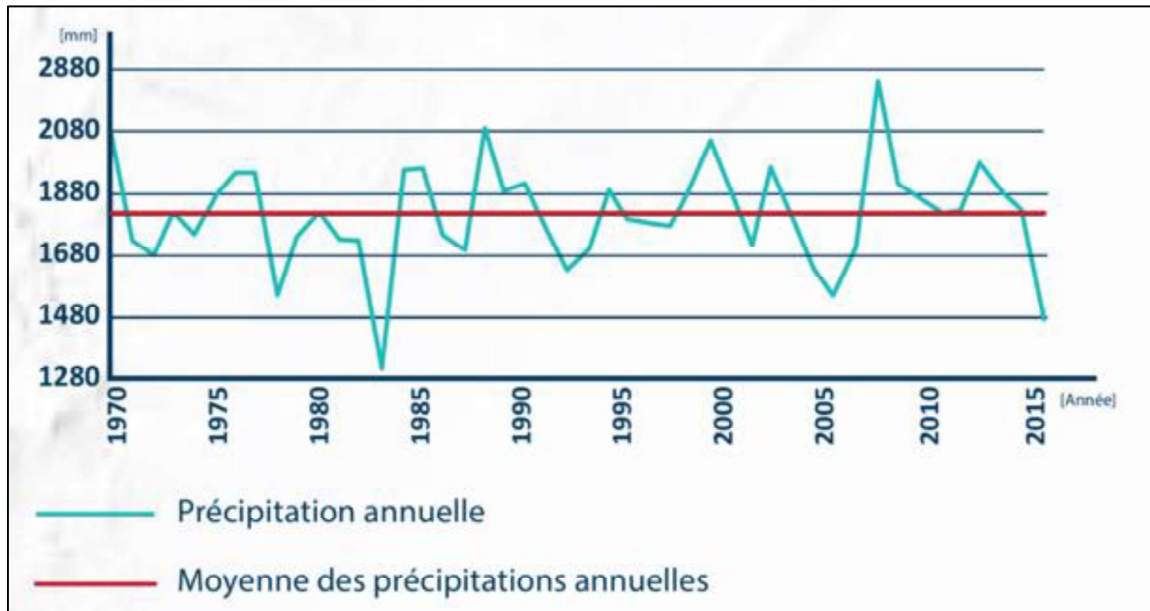
¹⁶ Banque mondiale



Sources: Building resilience to natural hazards in sub Saharan African regions, countries and communities

Figure 50 Tendances du climat actuel : les températures au Gabon

S'agissant des précipitations, les tendances ne sont pas aussi claires que pour les températures et montrent une variabilité importante dans le temps.

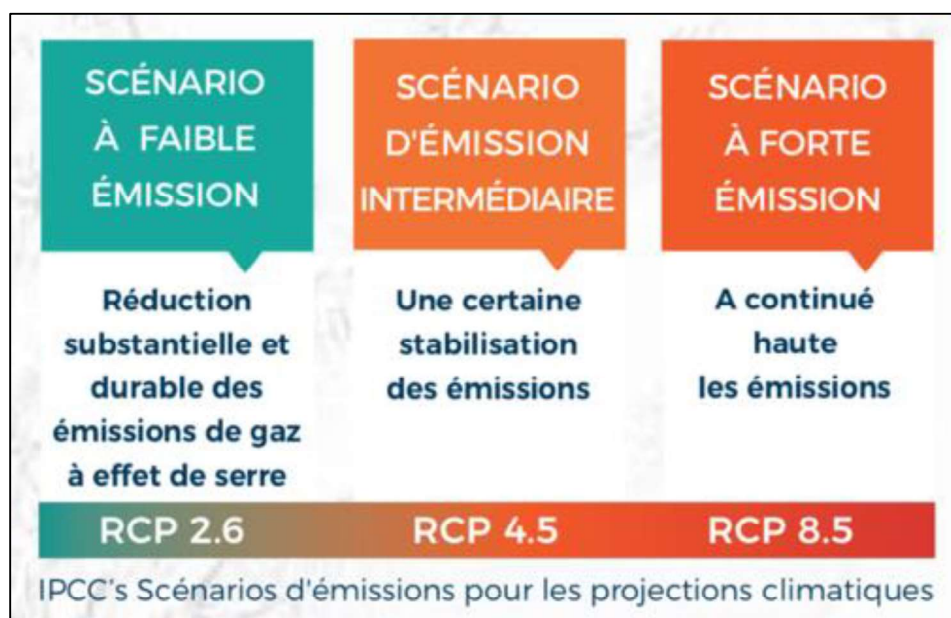


Sources: Building resilience to natural hazards in sub Saharan African regions, countries and communities

Figure 51 Tendances du climat actuel : les précipitations au Gabon

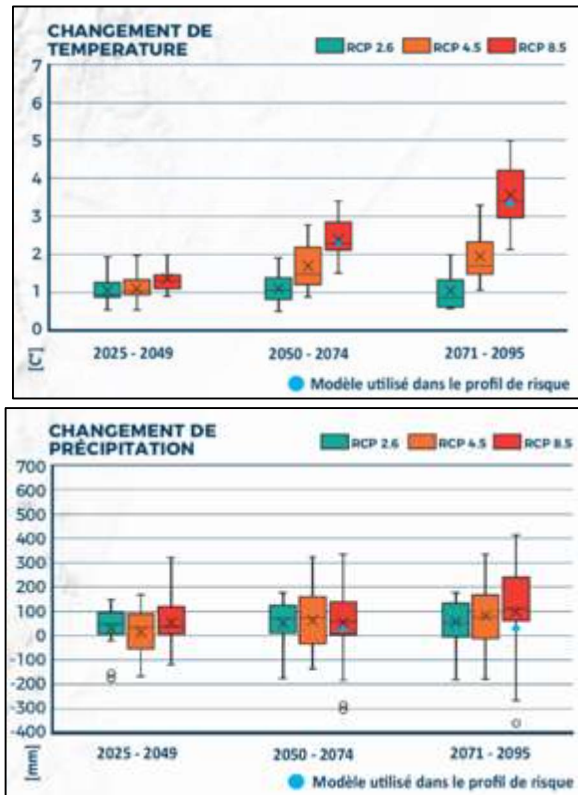
Des simulations issues des études Alder et al. « Web based visualization of large climate data sets », ont comparé la température et les précipitations observées pour la période 1980-2024 aux estimations d'un ensemble de modèles climatiques mondiaux. Trois périodes futures (2025-2049, 2050-2074 et 2071-2095) ont été étudiées pour différents scénarios de l'IPCC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

Les simulations des modèles montrent une hausse de la température pour tous les scénarios. S'agissant des précipitations, les futurs changements sont beaucoup plus incertains, mais une légère augmentation reste à prévoir. Les résultats de ces études sont donnés dans les figures ci-dessous.



Source: Building resilience to natural hazards in sub Saharan African regions, countries and communities

Figure 52 : Scenarios de l'IPCC



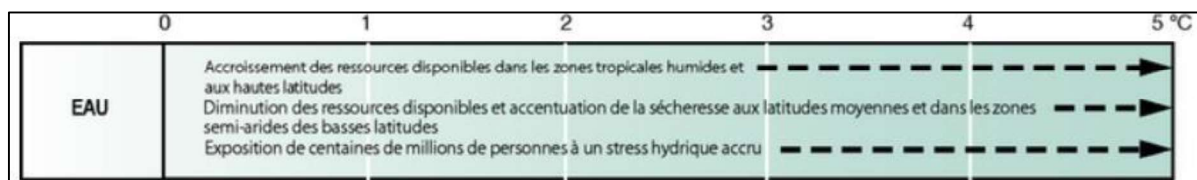
Source: Building resilience to natural hazards in sub-Saharan African regions, countries and communities

Figure 53 : Changement global de la température et des précipitations en Afrique sub-saharienne

Au niveau mondial, dans les scénarios de fortes émissions (RCP8.5), les projections du modèle indiquent une augmentation entre 2 et 3°C pour la période à moyen terme (2050-2074) et une augmentation entre 3 et 4,2°C pour la période à long terme (2071-2095). Les scénarios pour les précipitations montrent une augmentation très probable des précipitations entre 10 et 14% pour les périodes moyennes à long terme.

D'après le cinquième Rapport d'Evaluation du GIEC (2014), l'Afrique sera elle aussi touchée par la hausse des températures, et donc des épisodes de sécheresse plus intenses, et ce dans tous les scénarios. Les précipitations moyennes sont susceptibles de diminuer, alors même que les épisodes de pluies extrêmes et de crues gagneront en intensité et en fréquence pendant la saison des pluies. Pour l'Afrique de l'ouest le rapport mentionne une réduction du débit des cours d'eau avec toutefois un degré de confiance faible.

Les projections du réchauffement au XXIe siècle indiquent que le réchauffement sera maximal sur les terres émergées et aux plus hautes latitudes de l'hémisphère Nord et minimum au-dessus de l'océan Austral (près de l'Antarctique) ainsi que dans la partie septentrionale de l'Atlantique Nord. L'IPCC estime avec un degré de confiance élevé que, d'ici le milieu du siècle, le débit annuel moyen des cours d'eau et la disponibilité des ressources en eau augmenteront aux hautes latitudes (et dans certaines régions tropicales humides) et diminueront dans les zones semi-arides des basses latitudes ainsi qu'aux latitudes moyennes comme pour la zone de projet.



Source: IPCC fourth assessment report: climate change 2007

0°C : température annuelle moyenne à la surface du globe sur la période de 1980-1999 (°C)

Figure 54 Incidences sur la thématique eau vis-à-vis de l'augmentation de la température mondiale

L'augmentation des températures conduira également à réchauffer de manière plus importante l'eau de surface ce qui aura pour conséquence une stratification accrue de la colonne d'eau, contribution importante au réchauffement climatique. En effet, l'augmentation de la température affaiblira la capacité des retenues d'eau et lac à piéger le carbone contenu dans la colonne d'eau (une augmentation de la température des sédiments causerait des flux de carbone plus élevés des sédiments en direction de l'eau). En outre, la modification de la couche de surface par réduction des concentrations en éléments nutritifs impliquera une baisse de la productivité primaire, et par impacts indirects de l'ensemble de l'écosystème (flux trophique).

Malgré une diminution moyenne des précipitations et une augmentation de la sécheresse, les épisodes de fortes pluies devraient grandement augmenter impliquant la survenance de crues de plus en plus violentes, de l'augmentation de l'érosion et de la quantité de matière en suspension dans l'eau, la prolifération de zones marécageuses.

Ces phénomènes impacteront de manière indirecte les activités économiques liées à l'eau, contribueront à l'augmentation du risque sanitaire et exposeront les populations à un risque d'inondation ou de glissement de terrain plus important. Le GIEC estime qu'à cause du changement climatique, les pays africains seront, à court terme comme à long terme, plus touchés par le stress hydrique, l'insécurité alimentaire, et les épidémies de maladies vectorielles.

Le Gabon est un des pays qui présente le plus grand stock de carbone par hectare avec, d'une part, (i) une couverture forestière sur près de 90% de sa superficie (voir figure ci-dessous), et d'autre part, (ii) de quantités de carbone à l'hectare très élevées, avec par exemple 255 tC/Ha¹⁷ estimées en périphérie des forêts de Mont de Cristal. La maîtrise du couvert forestier est donc l'élément central de la performance du Gabon en termes de gestion de GES puisque la majorité de ses émissions (les 2/3 environ¹⁸) proviennent du changement d'affectation des sols. Les autres sources de GES sont bien inférieures avec le torchage des gaz (exploitations pétrolières), suivi de la consommation énergétique.

¹⁷ Estimation ARTELIA en 2019 dans le cadre d'EIES de projet hydroélectrique au Gabon en zone forestière.

¹⁸ Banque Mondiale, perspective du monde, consultée le 25/5/2020

1.1.5. Synthèse du climat par portion

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	<i>Faible à Nul</i>
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Le climat est un enjeu extrêmement sensible objet de nombreuses conventions internationales ratifiées par le Gabon ¹⁹ qui s'inscrivent dans la perspective du changement climatique. Du climat dépendent de nombreuses composantes des milieux physique, biologique et humain car il constitue l'une des bases des facteurs abiotiques de tout écosystème. Le climat constitue donc une composante très sensible du milieu physique.			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Le climat est un enjeu extrêmement sensible objet de nombreuses conventions internationales ratifiées par le Gabon qui s'inscrivent dans la perspective du changement climatique. Du climat dépendent de nombreuses composantes des milieux physique, biologique et humain car il constitue l'une des bases des facteurs abiotiques de tout écosystème. Le climat constitue donc une composante très sensible du milieu physique.			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Le climat est un enjeu extrêmement sensible objet de nombreuses conventions internationales ratifiées par le Gabon qui s'inscrivent dans la perspective du changement climatique. Du climat dépendent de nombreuses composantes des milieux physique, biologique et humain car il constitue l'une des bases des facteurs abiotiques de tout écosystème. Le climat constitue donc une composante très sensible du milieu physique.			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liées à cette thématique	Le climat est un enjeu extrêmement sensible objet de nombreuses conventions internationales ratifiées par le Gabon qui s'inscrivent dans la perspective du changement climatique. Du climat dépendent de nombreuses composantes des milieux physique, biologique et humain car il constitue l'une des bases des facteurs abiotiques de tout écosystème. Le climat constitue donc une composante très sensible du milieu physique.			

¹⁹ La liste des conventions ratifiées par le Gabon peut être consultée au niveau du Chapitre C. Contexte institutionnel et juridique de la présente EIES– Cf. [Tableau 4 Ratification des Conventions internationales en matière de protection de l'environnement](#)

1.2. TOPOGRAPHIE

De manière générale, le relief du Gabon est constitué d'une plaine côtière basse, de collines à l'intérieur du pays et de plateaux à l'Est et au Sud.

Vers l'intérieur du pays, quelques moyennes montagnes forment de véritables chaînes ; c'est le cas de la chaîne du Mayombé, au sud, et du massif du Chaillu, au centre, dont quelques sommets atteignent 1000 m.

Les plus grands sommets du Gabon sont : le Mont Milondo (1020 m) situé entre la Ngounié et l'Ogooué-Lolo, Le Mont Ngour Mikong (993 m) dans le Moyen-Ogooué, le Mont Iboundji (980 m) dans l'Ogooué-Lolo, le Mont Kokaméguel (938 m) dans le Woleu-Ntem, le Mont Bouvondo (911 m) dans la Ngounié, le Mont Belinga (895 m) dans l'Ogooué-Ivindo, le Mont Mimongo (860 m) dans la Ngounié, le Mont Boka Boka (857 m) dans l'Ogooué-Ivindo, le Mont Kumunabwali (833 m) dans la Ngounié.

Par ailleurs, la plaine littorale, large de 20 à 300 kilomètres, se situe à l'Ouest du pays, le long de l'océan Atlantique.

L'intégralité de la zone d'étude du projet se situe dans cette zone de plaine côtière à des altitudes entre 0 et 150m. La figure ci-dessous illustre la topographie de la zone d'étude du projet.

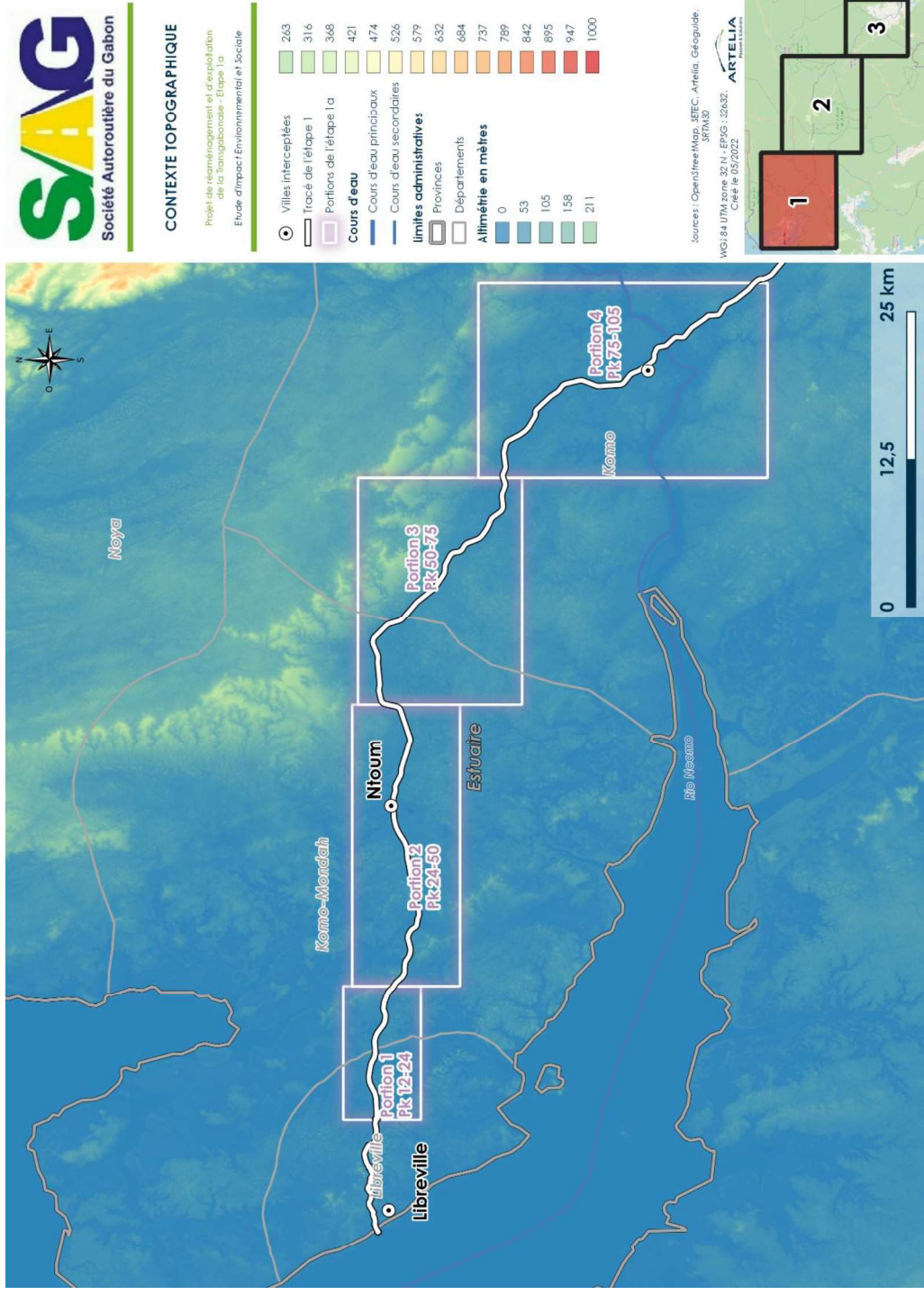


Figure 55 Topographie sur l'Etape 1

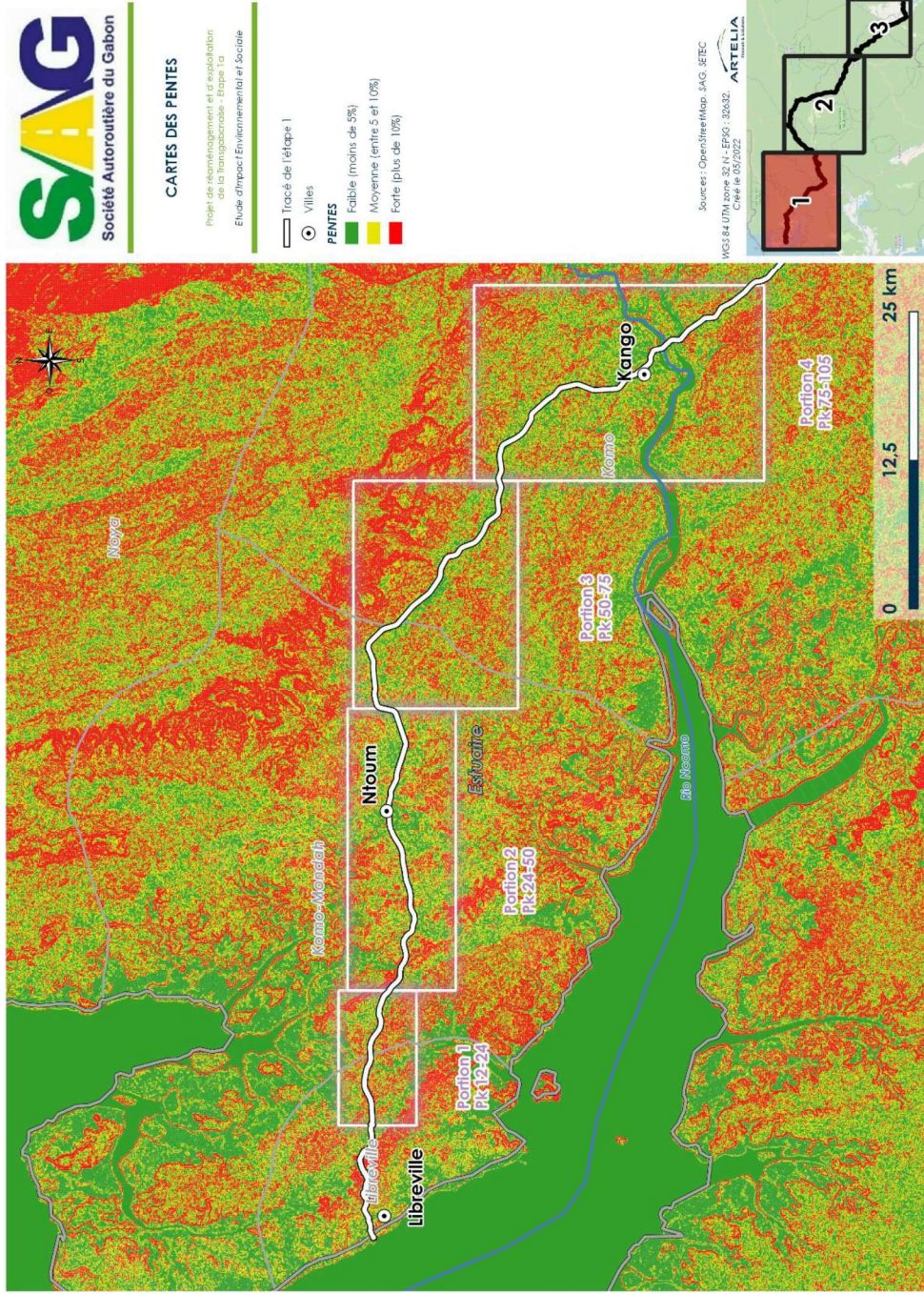


Figure 56 : Carte des pentes sur l'Etape 1a du tracé de la Transgabonaise

1.2.1. Synthèse de la topographie par portion

L'altimétrie de la route est assez homogène sur l'ensemble du linéaire du tracé au vu de l'absence de relief marquant.

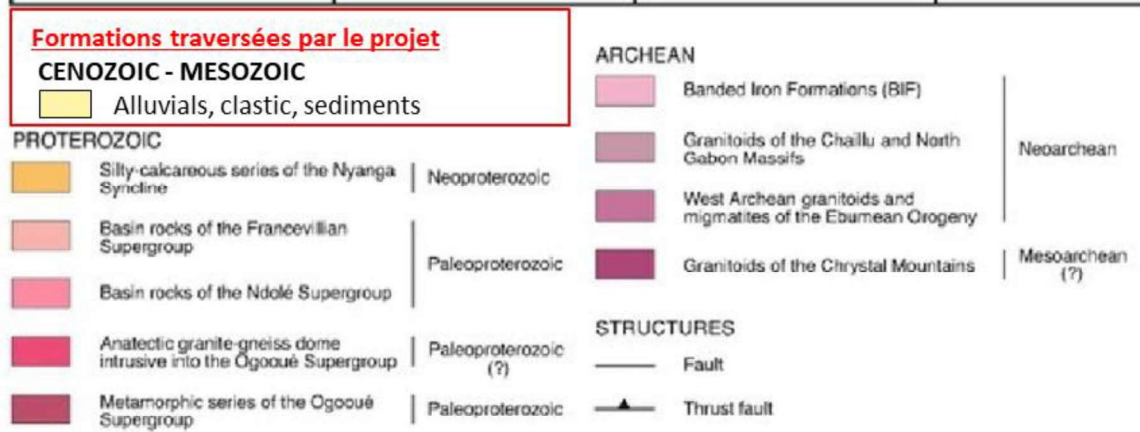
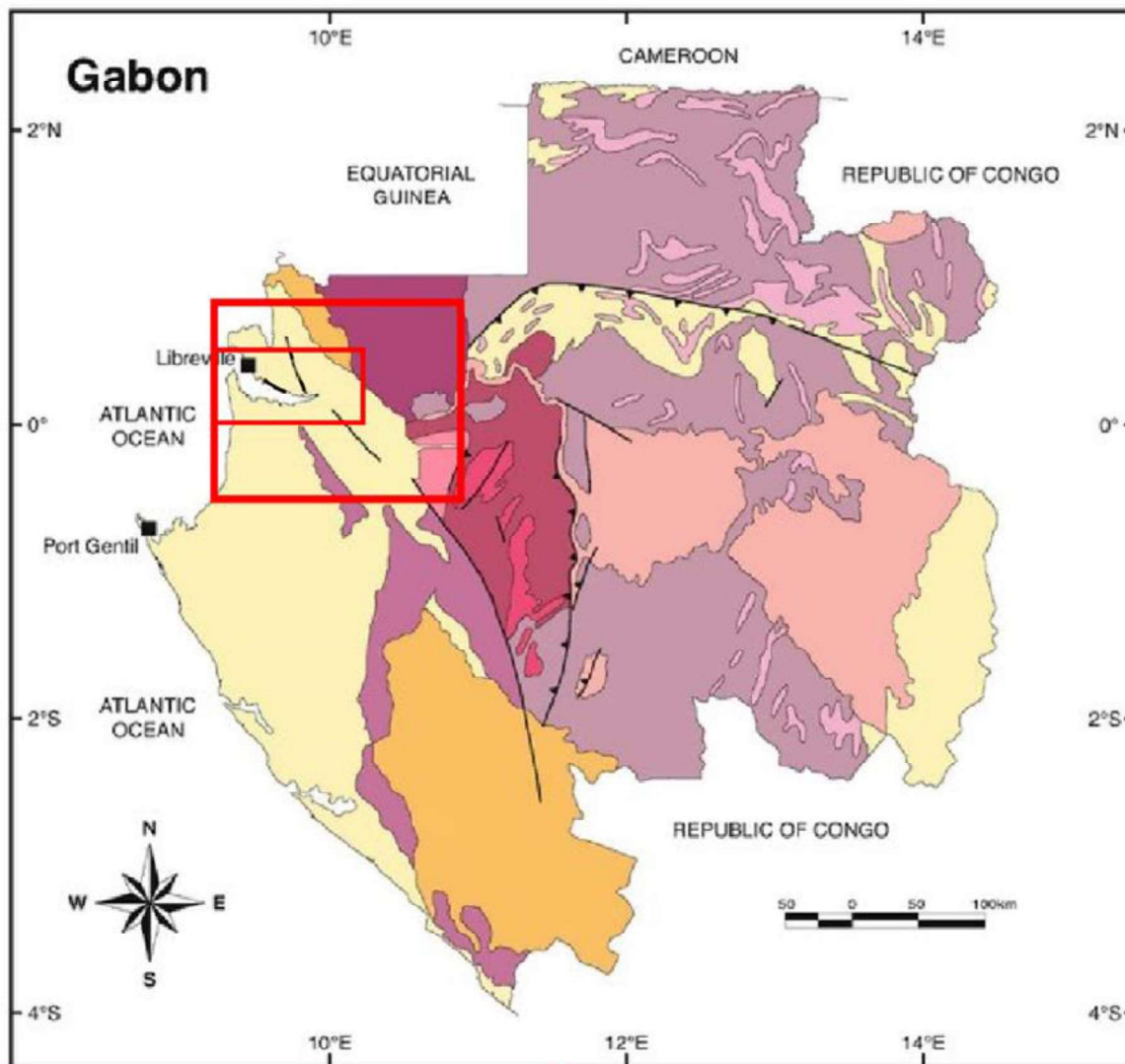
SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Sensibilité faible du fait de l'altimétrie plate et de l'absence de relief marquant sur cette portion du tracé.			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sensibilité faible du fait de l'altimétrie plate et de l'absence de relief marquant sur cette portion du tracé.			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sensibilité faible du fait de l'altimétrie plate et de l'absence de relief marquant sur cette portion du tracé.			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sensibilité faible du fait de l'altimétrie plate et de l'absence de relief marquant sur cette portion du tracé.			

1.3. GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

1.3.1. Géologie

Le Gabon est situé sur la marge Nord-Ouest du craton du Congo. Trois grandes unités stratigraphiques peuvent être distinguées : Le socle archéen et les sédiments protérozoïques (vallée de l'Ogooué) qui couvrent 75% du pays, et la couverture sédimentaire du Phanérozoïque (Cénozoïque/Mésozoïque).

Le projet traverse uniquement les plaines alluviales des formations géologiques du Cénozoïque/Mésozoïque. La carte ci-dessous donne un aperçu général de la géologie du Gabon et situe la zone du projet.



Source : Geological overview of Gabon (modifié de Prian et al., 1991)
L'encadré rouge situe la zone du projet.

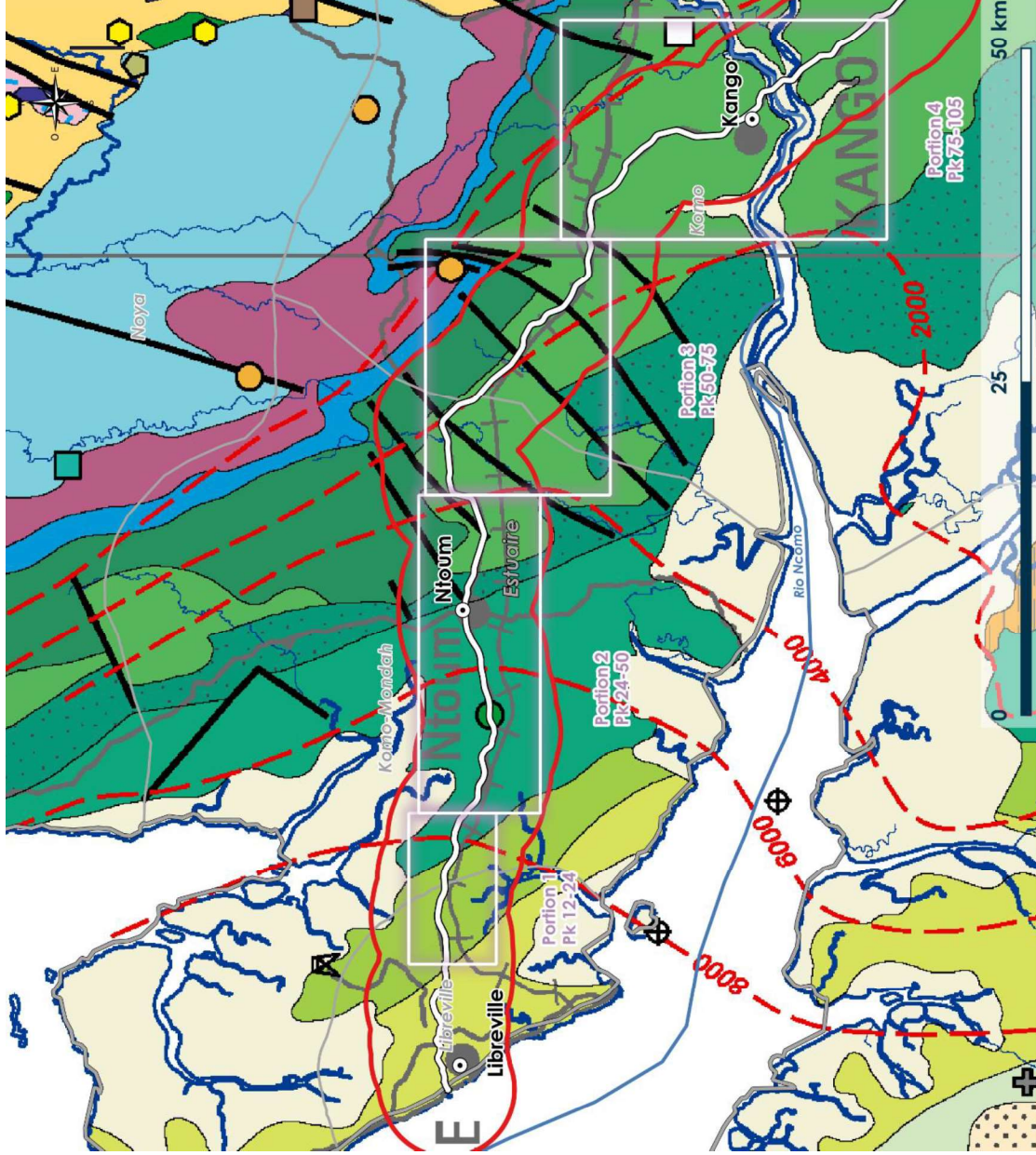
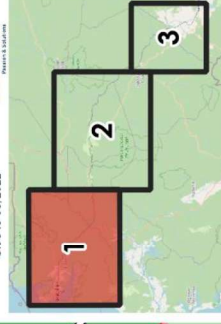
Figure 57 Carte géologique générale du Gabon

CONTEXTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE DU PROJET

Projet de réaménagement et d'exploitation de la Transgabonaise - Etape 1a
Etude d'impact Environnemental et Sociale






-  Zone d'étude
-  Villes interceptées
-  Tracé de l'étape 1
-  Portions de l'étape 1a
- Cours d'eau**
-  Cours d'eau principaux
-  Cours d'eau secondaires
- Limites administratives**
-  Provinces
-  Départements

SOURCES : OpenStreetMap, SETEC, Arteria, Géoguide
WGS 84 UTM zone 32 N - EPSG : 32632.
Créé le 05/2022




Phanérozoïque



Quaternaire

-  Formations alluviales : graviers, sables, argiles
-  Formations côtières : dunes et paléodunes en voie de végétalisation
-  Limons éoliens (~ 30 000 BP à sub-actuel)
-  Complexe de la stone line (< 6000 BP) : brèche polygénique à fréquents outils lithiques, localement consolidée
-  Formations du Stanley Pool et des Plateaux Batékés (Paléogène à Pléistocène) : grès et sables

Pliocène

-  Groupe de Cirques : sables kaolinisés, grès argileux, argiles kaoliniques

Miocène

-  Basalte du Cap N'Gombé
-  Groupe d'Alewana : Formations de Mandorové, M'Béga, N'Tchengué et Akosso (sables argileux carbonatés)

Oligocène à Miocène

-  Latérites

Al
⊙

Domaine côtier atlantique

Bassin syn- à post-rift

Eocène





-  Formations d'Ozouri, Animba et N'Gola (argilites, niveaux silicifiés)

Phos
+

Paléocène

-  Formation d'Ikando (argilites)

Crétacé

-  Groupe d'Anguille (Coniacien à Maastrichtien) : Formations d'Anguille s.s., Pointe Clairette et Ewongué (grès, sables argileux, argilites)
-  Groupe de Sibang (Turonien) : calcaires
-  Groupe du Cap Lopez (Cénomannien) : calcaires, argilites, sables silicifiés
-  Groupe de Madiéla (Albien) : calcaires, marnes, grès fins subordonnés


Phos Gas Petr
+ + ⊠

-  Formations salifères non affleurantes


Sel Ptsh
□ ⊠

-  Formation des Grès de la Remboué - N'Zémé Asso (Barrémien à Aptien) : grès, conglomérats, argilites

Brit
⊠

-  Groupe de Cocobeach (Néocomien à Barrémien) : Formations de Remboué et de N'Toum (argilites rouges et vertes, grès), Formation de Kango (marnes, argilites, grès)

Zn Pb
● ●

-  Groupe de N'Dombo (Néocomien inférieur) : grès, conglomérats

Jurassique

-  Groupe de M'Vone (argilites, grès)


U Cu
● ●

Permien

-  Groupe de l'Agoula (argiles et grès, rares conglomérats)

Néoprotérozoïque

Bassin de la Noya

 Diamictites, grès, argilites, calcaires, dolomies


Orogène panafricain de l'Ouest-Congo


Bassin externe (Nyanga)


 Groupe Schisto-gréseux indifférencié (quartzarénites, siltites, argilites)


 Schisto-gréseux supérieur, SG2 (grès plus ou moins feldspathiques, argilites)


 Schisto-gréseux inférieur, SG1 (siltites, argilites)

 Groupe Schisto-calcaire, SC3 (dolomies à stromatolithes et carbonates oolithiques)


 Groupe Schisto-calcaire, SC2 (dolomies, dolomies stromatolithiques et calcaires dolomitiques à silex)


 Groupe Schisto-calcaire, SC1 (dolomies et calcaires, marbres, marnes en plaquettes, schistes)


 Groupe du Niari (conglomérats tilloïdiques, schistes, argilites)


 Formation de la Bouenza (grès, argilites, siltites)

Bassin interne (Mayombe)

 Formation de la Louila (~ 713 ± 49 Ma) (schistes pélitiques, schistes chloriteux, tufs rhyolitiques)


 Formation de la M'Beia (quartzites, grès ± arkosiques, conglomérats tilloïdiques)

 Groupe de la Loukoula (schistes chloriteux, schistes pélitiques, quartzites, conglomérats)


 Groupe métamorphique de la Loukoula (quartzites micacés à ± grenat, paragneiss à ± grenat, souvent mylonitiques)

Magmatisme mayombien


 Complexe de Mayumba : granites à biotite d'affinité alcaline (867 ± 4 Ma)

 Complexe de Mayumba : gabbros, amphibolites (904 ± 6 Ma)

Complexe intrusif alcalin

 Complexe de Mabounié (~ 970 Ma) : carbonatites, phosphocorites, fénites

Champ filonien

 Dolérites, gabbros (~ 980 Ma)

TiC
Cu
Zn
Pb
Fl

Fer

REE
Phos
Nb-Ta

Figure 58: Carte géologique de la zone traversée par le tracé de la partie 1 de la Transgabonaise

1.3.2. Pédologie

La zone du Projet est située dans la province pédologique du bassin sédimentaire côtier. Le tronçon traverse des zones majoritairement caractérisées par des morphologies à surfaces ondulées sur matériaux argileux.

Sur l'ensemble du tronçon le contexte pédologique est caractérisé par des sols ferrallitiques. Ces sols rouges, très riches en oxydes de fer et en oxydes d'alumine, sont caractéristiques des couverts forestiers et des climats tropicaux ou équatoriaux.

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


















III - BASSIN SÉDIMENTAIRE CÔTIER				
	Crêtes et plateaux étroits.	Paysage à un génon dominant : génon lessivé en mosaïque aléatoire.	Ortho-apexols sur structichron psammitique. Accumulation organique de profondeur aléatoire.	Sols ferrallitiques psammitiques, localement lessivés.
	Plateaux et collines à larges vallées marécageuses.	Région à deux paysages en mégaséquences très contrastées.	Ortho-apexols sur structichron psammitique et altérite ou pétrostérite. Sols vanés dans les vallées.	Sols ferrallitiques psammitiques. Podzols de nappe tropicaux. Sols hydromorphes peu organiques à gley de profondeur.
	Hauts plateaux ondulés.	Paysage à un génon dominant : localement érosion en cirques.	Ortho-apexols sur structichron psammitique et altérite. Lepto-apexols sur altérite et altérite rigide à nu.	Sols ferrallitiques psammitiques. Sols minéraux bruts et peu évolués, régosoliques.
	Surface aplanie sur matériau sableux à sablo-argileux.	Paysage à plusieurs segments et génon en mésomosaïques ou séquences.	Ortho et brachy-apexols sur gravolite et/ou rélichron et altérite.	Sols ferrallitiques psammitiques et typiques hydromorphes. Podzols humo-ferrugineux et podzols de nappe tropicaux.
	Surface ondulée sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux.	Région à plusieurs paysages en gigamosaïque, constitués de plusieurs types de mésoséquences.	Brachy-apexols sur gravolite et/ou rélichron et altérite.	Sols ferrallitiques typiques : modaux, faiblement appauvris, hydromorphes. Sols ferrallitiques appauvris : modaux hydromorphes.
	Surface ondulée à très ondulée sur matériau argileux.	Paysage à un génon dominant.	Brachy-apexols et lepto-apexols sur gravolite et/ou rélichron et altérite.	Sols ferrallitiques typiques : modaux, hydromorphes. Sols ferrallitiques pénévoués : à B2 structural, faiblement appauvris.
	Imbrication de zones inondées et exonodées en bordure de l'Ogooué.	Région à deux paysages en mégamosaïques très contrastées.	Sols ferrallitiques variés des unités 16 à 18. Sols hydromorphes variés de l'unité 21.	
	Piedmont des Monts de Cristal et vallées alluviales.	Paysage à un génon dominant.	Sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial, hydromorphes, intergrade : sols hydromorphes peu organiques à pseudo-gley.	
	Vallée alluviale du Bas-Ogooué et des fleuves côtiers.	Paysages à nombreux génon en mégamosaïques ou séquences.	Sols peu évolués d'apport, modaux et hydromorphes. Sols hydromorphes organiques : tourbes dystrophes. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques variés.	
	Mangroves.	Paysage à mésoséquences de génon variés.	Sols minéraux bruts d'apport marin. Sols peu évolués d'apport alluvial, organiques. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques, humiques à gley.	
	Cordons littoraux.	Paysage à plusieurs génon en mésoséquences contrastées.	Sols peu évolués régosoliques et sols ferrallitiques psammitiques. Podzols humo-ferrugineux et podzols de nappe tropicaux. Sols hydromorphes moyennement et peu organiques variés.	
II - MONTS DE CRISTAL - MONTS DE NDJOLÉ				
	Crêtes montagneuses.	Paysage à plusieurs segments en mésomosaïques ou séquences.	Lepto et brachy-apexols sur altérite ou gravo-pétrostérite. Lepto-apexols lithiques et rochers nus.	Sols ferrallitiques rajeunis, pénévoués, remaniés, lessivés. Sols minéraux bruts et peu évolués, lithiques.
	Hautes collines et vallées aplanies.	Région à deux paysages en mégaséquences contrastées.	Ortho et brachy-apexols sur altérite, lepto-apexols lithiques. Idem plus brachy-apexols sur alluvions.	Sols ferrallitiques rajeunis, sols peu évolués lithiques. Sols peu évolués d'apport alluvial, modaux et hydromorphes.
	Hautes collines et vallées encaissées.	Paysage à deux segments en mésoséquences peu contrastées.	Ortho-apexols sur gravolite et brachy-apexols sur gravelon et/ou altérite.	Sols ferrallitiques typiques et rajeunis.
	Collines en coupoles à versants convexes.	Paysages à deux segments en mésoséquences peu contrastées.	Ortho et brachy-apexols à structichron anguclide sur gravelon-gravolite et altérite.	Sols ferrallitiques pénévoués à B2 structural.
	Collines érodées irrégulières en bordure de l'Ogooué.	Paysage à génon peu contrastés en mésomosaïques ou séquences.	Lepto et brachy-apexols sur gravolite, gravelon, altérite.	Sols ferrallitiques moyennement et fortement désaturés, rajeunis.
	Collines convexes de zones aplanies et déprimées.	Paysage à un génon dominant.	Ortho-apexols sur structichron et gravolite.	Sols ferrallitiques typiques jaunes.

Figure 59 Carte pédologique de la zone traversée par le tracé de la partie 1 de la Transgabonaise

1.3.3. Synthèse de la géologie et pédologie par portion

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	<i>Faible à Nul</i>
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Sensibilité qualifiée de faible à modérée du fait que les études géologiques antérieures ne montrent pas de sensibilité particulière inhérente au substratum géologique sur cette portion du tracé.			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Sensibilité qualifiée de faible à modérée du fait que les études géologiques antérieures ne montrent pas de sensibilité particulière inhérente au substratum géologique sur cette portion du tracé.			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Sensibilité qualifiée de faible à modérée du fait que les études géologiques antérieures ne montrent pas de sensibilité particulière inhérente au substratum géologique sur cette portion du tracé.			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Sensibilité qualifiée de faible à modérée du fait que les études géologiques antérieures ne montrent pas de sensibilité particulière inhérente au substratum géologique sur cette portion du tracé.			

1.4. HYDROGEOLOGIE

Le Gabon possède de grandes ressources en eau superficielle sur son territoire. De ce fait, aucune recherche poussée sur d'éventuelles ressources souterraines n'a été effectuée dans le pays. Les connaissances sur les aquifères gabonais sont donc plutôt réduites.

Les informations sur l'hydrogéologie de la région se limitent à des généralités sur les aquifères se formant habituellement dans certains types de formations géologiques.

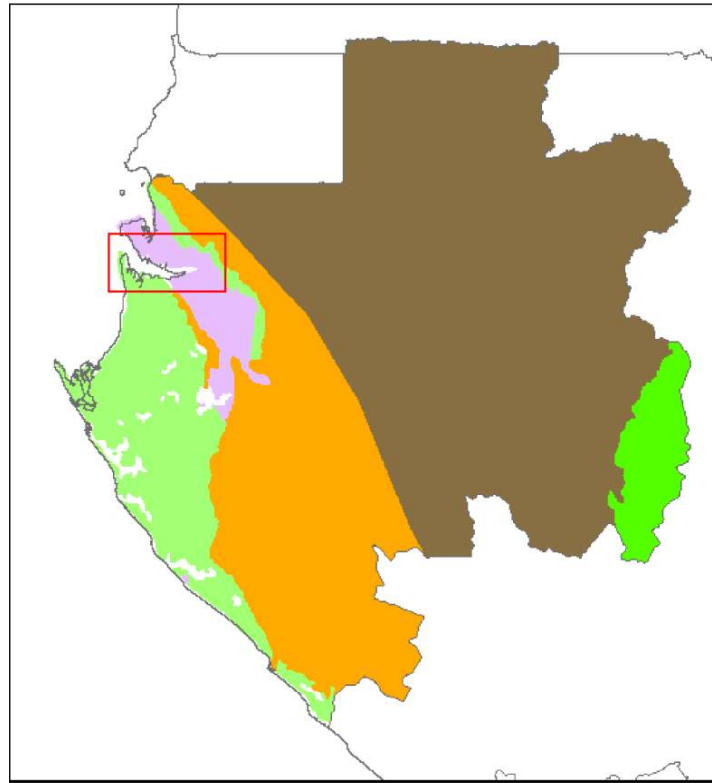
Lithologies archéennes du socle cristallin (complexe granitique) : développement d'aquifères fissurés, l'eau circulant dans les failles fissure la roche ;

Couverture argilo-silteuse (latérite) : pas de développement d'aquifères du fait de la trop forte étanchéité de ces formations ;

Couverture sableuse ou sablo-limoneuse (parfois en bordure de rivière) : semble trop réduite pour contenir des aquifères conséquents.

Une carte élaborée par la British Geological Survey (BGS²⁰) fournit un aperçu de l'hydrogéologie et de la géologie de l'ensemble du territoire Africain à l'échelle 1 : 5 000 000. La carte ci-dessous présente un extrait de cette carte centrée sur le Gabon. On peut y voir que la zone du projet se trouve principalement sur un aquifère sédimentaire Intergranulaire/Fracturé possédant une productivité faible.

²⁰ Voir Africa Groundwater Atlas. 2019. Africa Groundwater Atlas Country Hydrogeology maps. British Geological Survey. En ligne : <https://www.bgs.ac.uk/africagroundwateratlas/downloadGIS.html>



0 62.5 125 250 km

Gabon - Type d'Aquifère et Productivité

- Sédimentaire Intergranulaire - Modéré
- Sédimentaire Intergranulaire - Faible à Modéré
- Sédimentaire Intergranulaire/Fracturé - Faible
- Sédimentaire Fracturé - Faible à Élevée
- Socle Précambrien - Faible

Source : Africa Groundwater Atlas

Figure 60 Type d'aquifères et productivité (l'encadré rouge situe la zone du projet)

1.4.1. Synthèse de l'hydrogéologie par portion

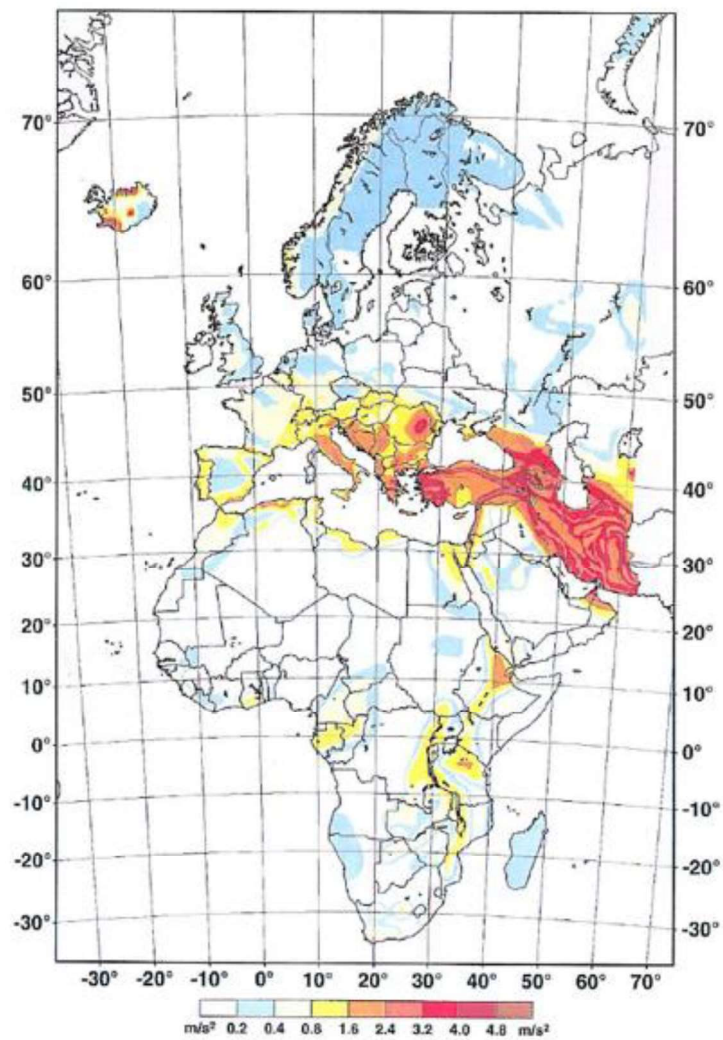
SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DESSENSIBILITES	Très fort	Fort	Moyen	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Composante présentant une sensibilité modérée à faible sur cette portion du fait que la nappe souterraine n'est généralement pas sollicitée pour les besoins en eau domestique étant donné l'existence d'un réseau de distribution d'eau sur le Grand Libreville à partir d'une usine de production d'eau située à Ntoundou. Les quartiers non raccordés au réseau utilisent les eaux de surface et de l'eau en bouteille pour les besoins en eau domestique			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Composante présentant une sensibilité forte à modérée sur cette portion du fait que la nappe souterraine produit de l'eau pour les besoins du Grand Libreville à partir des forages de Mfoulayong et Ntoundou. Les quartiers non raccordés au réseau utilisent les eaux de surface et de l'eau en bouteille pour les besoins en eau domestique			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Composante présentant une sensibilité modérée à faible sur cette portion du fait de l'existence de quelques forages pour des besoins en eau potable dans des zones non raccordées au réseau publique d'adduction d'eau			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à cette thématique	Composante présentant une sensibilité modérée à faible sur cette portion du fait de l'existence de quelques forages pour des besoins en eau potable dans des zones non raccordées au réseau publique d'adduction d'eau. La commune de Kango bénéficie d'un réseau d'adduction d'eau pour les besoins en eau domestique			

1.5. RISQUE SISMIQUE

L'Afrique de l'Ouest est une zone continentale stable, majoritairement constituée de plateaux très anciens (Grünthal,1999²¹). Le Gabon est situé au centre de cette zone de faible sismicité orientée O.S.O.-E.N.E. affectant également le nord-ouest du Congo (Brazzaville) et le sud-est du Cameroun. Pour le Gabon, la valeur de l'accélération maximale du sol (AMS) évaluée par le Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP), pour une probabilité de dépassement de 10 % en 50 ans, est de $\pm 0,16 g$.

La carte ci-dessous issue du rapport de compilation du risque sismique régional GSHAP pour l'Europe, l'Afrique et le Moyen-Orient (Grünthal,1999), représente l'AMS des différentes zones.

²¹ Grünthal, Gottfried & Bosse, Christian & Sellami, Souad & D, Mayer-Rosa & D, Giardini. (1999). Compilation of the GSHAP regional seismic hazard for Europe, Africa and the Middle East. Annals of Geophysics. 42. 10.4401/ag-3782



Source : Grünthal (1999)

Figure 61 AMS de l'Europe, l'Afrique et le Moyen Orient

1.5.1. Synthèse des risques sismiques par portion

SENSIBILITE DE LA THEMATIQUE PAR PORTION				
COTATION DESSENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	De par les études bibliographiques disponibles, cette zone du tracé a connu des épisodes sismiques de faible magnitude. Par conséquent, l'enjeu est qualifié de faible. On peut parler, alors, de relative sécurité de cette portion du tracé contre les aléas sismiques. Si la sismicité au niveau de cette zone est amenée à évoluer dans le futur vers un niveau de risque plus conséquent, le degré de sensibilité des récepteurs humains et physiques liées à cet élément va s'accroître sensiblement.			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu faible à nul du fait de l'absence de toute activité sismique antérieure déjà recensée sur cette zone du tracé d'après les études bibliographiques disponibles. On parle, alors, de relative sécurité de cette portion du tracé contre les aléas sismiques.			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu faible à nul du fait de l'absence de toute activité sismique antérieure déjà recensée sur cette zone du tracé d'après les études bibliographiques disponibles. On parle, alors, de relative sécurité de cette portion du tracé contre les aléas sismiques.			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu faible à nul du fait de l'absence de toute activité sismique antérieure déjà recensée sur cette zone du tracé d'après les études bibliographiques disponibles. On parle, alors, de relative sécurité de cette portion du tracé contre les aléas sismiques.			

1.6. HYDROLOGIE

Le Gabon dispose d'un réseau hydrographique dense, constitué des fleuves, rivières, lacs et lagunes, autour de l'Ogooué qui traverse le pays d'Est en Ouest sur 1 200 km. Le bassin hydrographique de ce fleuve (215 000 km²) qui prend sa source au Congo, couvre 72% du territoire gabonais et 90% de son bassin versant se situe au Gabon.

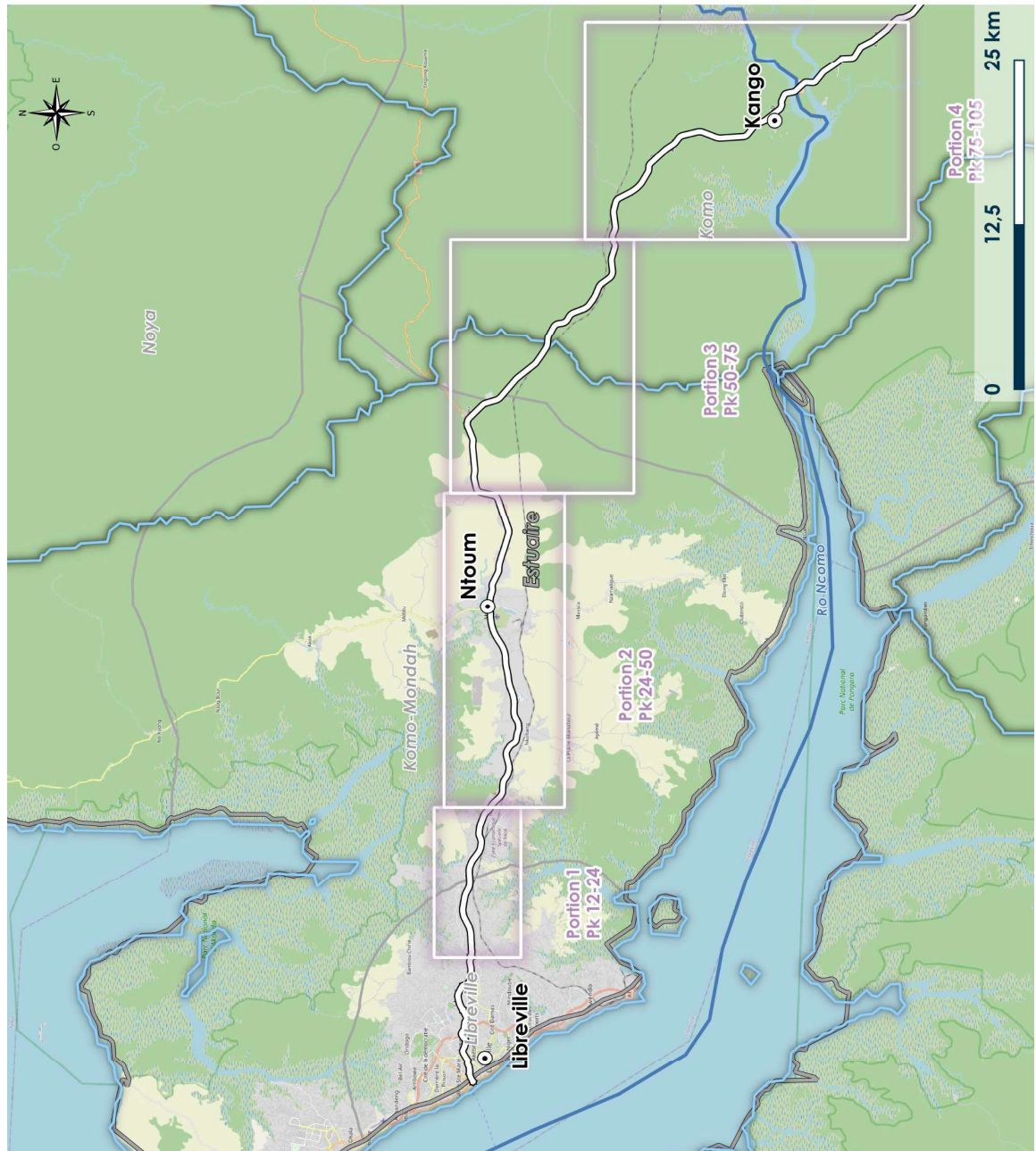
1.6.1. Bassins versants

La zone d'étude du projet se situe dans un réseau hydrographique dense comportant des cours d'eau, ruisseaux ainsi que des zones humides. La carte ci-dessous présente le réseau hydrographique de la zone du Projet.

**BASSINS VERSANTS INTERCEPTÉS
PAR L'ETAPE 1a**

Projet de réaménagement et d'exploitation
de la Transgabonaise - Etape 1a
Etude d'Impact Environnemental et Sociale

- Tracé de l'étape 1
- Villes interceptées
- Bassins versants (Hydrabassins niveau 7)
- Portions de l'étape 1a
- Cours d'eau**
- Cours d'eau principaux
- Cours d'eau secondaires
- Autres cours d'eau



SOURCES : Open Street Map, SETEC, ARTELIA, Geoguide,
WWF

WG3 84 UTM zone 32 N - EPSG : 32632
Crée le 05/2022

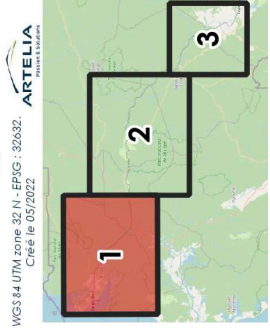


Figure 62 Bassins versants sur l'Etape 1a

On peut voir sur cette carte que le tracé de la route traverse un cours d'eau majeur, la rivière Rio Ncomo à proximité de Kango. De nombreux petits ruisseaux mineurs sont également traversés par la route.

La sensibilité de ces différents cours d'eau est variable en fonction des usages (baignade, pêche, consommation, etc.) et de sa nature (rivière, ruisseau, eau stagnante, etc.). La sensibilité est plus importante pour les populations non raccordées au réseau public et qui sont à proximité. En effet, dans ce cas, les populations utilisent l'eau des rivières comme ressource (boisson, lessive, toilette, ...). Les rivières franchies par la route au-delà de la commune de Ntoun constituent des services écosystémiques d'approvisionnement en poisson. La qualité de l'eau est décrite à la section 1.8 de ce chapitre.

1.6.2. Système de drainage

Comme vu précédemment, le tracé de la route est bordé d'un système de drainage comportant de nombreux ouvrages hydrauliques. Ces structures hydrauliques ont vocation à favoriser le drainage et limiter les inondations en permettant la collecte des eaux pluviales de la route et leur rejet depuis les points bas de la plateforme routière vers les cours d'eau aux alentours.

De nombreux ouvrages sont en mauvais état et seront donc remplacés, avec un dimensionnement permettant d'absorber les crues des cours d'eau canalisés.

1.6.3. Synthèse de l'hydrologie par portion

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	<i>Faible à Nul</i>
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu présentant une sensibilité faible à modérée du fait de la typologie des cours d'eau existants dans cette zone du tracé (affluents secondaires) et du recours d'une certaine frange de la population locale aux cours d'eau existants pour les besoins quotidiens, exceptée pour l'alimentation en eau potable (population raccordée pour la majorité au réseau conventionnel d'AEP).			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu présentant une sensibilité faible à modérée du fait de la typologie des cours d'eau existants dans cette zone du tracé (deux cours d'eau secondaires qui sont, en l'occurrence, la Florentine et la Rivière des 2 lions) et du recours d'une certaine frange de la population locale aux cours d'eau existants pour les besoins quotidiens, exceptée pour l'alimentation en eau potable (population raccordée pour la majorité au réseau conventionnel d'AEP).			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu présentant une sensibilité forte à modérée du fait de la typologie des cours d'eau existants (Rivière principal appelée Assango) et du recours de la population locale à ce cours d'eau pour diverses finalités (baignade, pêche, tâches ménagères...).			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	Très fort	Fort	Moyen	Faible à Nul
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Enjeu présentant une sensibilité forte à modérée du fait de la typologie des cours d'eau existants (Rivière principal appelé Agoula) et du recours de la population locale à ce cours d'eau important pour diverses finalités (baignade, pêche, tâches ménagères...).			

1.7. QUALITE DES SOLS

1.7.1. Localisation des stations d'échantillonnage

Afin de caractériser les sols tout au long du linéaire de la route et de relever d'éventuelles pollutions, deux types de prélèvements et d'analyses ont été effectués :

- Des prélèvements de sols permettant de caractériser le fond géochimique naturel en bord de route dénommés « prélèvements de sol de fond géochimique » par la suite ;
- Des prélèvements d'échantillons à proximité de sources potentielles de pollutions (garages automobiles, points de ventes d'huiles et de carburants, décharges, etc.), dénommés « prélèvements de sols pollués » par la suite.

Les prélèvements ainsi que les analyses ont été effectués par le bureau d'étude gabonais GEO-GUIDE durant les mois de février 2020 et mai 2021 (pour la saison humide) et durant mois de novembre et décembre 2020 (pour la saison sèche).

Les coordonnées et la localisation des stations d'échantillonnages de sols de fond géochimique et de sols pollués sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 Coordonnées GPS des prélèvements réalisés

TYPE	POINT	LONGITUDE	LATITUDE	CARACTERISATION DU POINT DE PRELEVEMENT
Prélèvements de sol de fond géochimique	E1 SG1	9,44556°	0,40308°	Le sol a été prélevé à 300 m du PK 0 entre le Lycée Immaculé Conception et le magasin San-gel. Le prélèvement a été réalisé à 10 m de la route
	SG1 P1	9.537088°	0.401520°	Le sol a été prélevé non loin de la ville de Libreville, dans une zone constituant une bananeraie, le puits a été réalisé à 10 m de la route
	SG2 P1	9.718358°	0.377233°	Le prélèvement a été réalisé dans une petite savane à 20 m de la route en état de dégradation
	SG3 P1	9.879816°	0.402646°	Le prélèvement a été réalisé dans un village à 20m de la route nationale en état de dégradation
	SG4 P1	10.027672°	0.304228°	Le prélèvement a été réalisé aux abords d'un village à 20 m de la route non loin de la rivière Abanga
	SG5 P1	10.101866°	0.188818°	Le prélèvement a été réalisé non loin de la ville de Kango dans une zone marécageuse à 20m de la route
Prélèvements de sols pollués	E1 SP1	9,4726°	0,4075°	Le prélèvement a été réalisé à l'entrée d'un garage à 2 m du bord de la route, dans la ville de Libreville au niveau du PK6

	SP1 P1	9,75971°	0,388531°	Le prélèvement a été réalisé dans garage à 5m de la route dans la ville de NTOUM
	SP2 P1	9,741842°	0,385433°	Le prélèvement a été réalisé dans garage. Les hydrocarbures sont présents sur toute la surface du sol et dans le canal d'évacuation des eaux
	SP3 P1	10,09728°	0,193616°	Le prélèvement a été réalisé dans garage et de vente informelle de carburant et d'huile

1.7.2. Méthodologie d'échantillonnage et normes utilisées

Le choix des zones de prélèvements de sols pour la caractérisation du fond géochimique a été établi à intervalles réguliers en répartissant les points de prélèvement sur l'ensemble de la longueur de la route. Lorsque l'échantillonnage a été réalisé, l'étude portait alors du PK0 au PK260. La modification du périmètre du projet (débutant maintenant au PK12) a eu lieu après le lancement des analyses. On constate donc que les relevés pour l'étape 1a se répartissent à peu près équitablement entre toutes les portions de l'étape 1a, à l'exception du point E1 SG1 et SP1 P1, qui ont été prélevés au niveau du Pk 6 dans la zone fortement urbanisée de Libreville. Compte tenu des similitudes de contextes du point de vue du sol (zone fortement anthropisée), les résultats de ces prélèvements sont extrapolables à la portion 1.

Le choix des zones de prélèvements de sols pollués a été déterminé sur le terrain en fonction du constat contextuel, visuel et olfactif de présence de pollution (surtout hydrocarbures). Les protocoles d'échantillonnage sont établis en accord avec la série de normes ISO 18400-100 et 200 relatives à l'échantillonnage du sol.

Les prélèvements sont réalisés par une personne formée à l'aide d'une pelle manuelle.

Concernant les 2 types de prélèvements, la procédure d'échantillonnage comprend le prélèvement de 2 à 3 échantillons au sein d'une zone d'une superficie de 4 m². Chaque échantillon est conditionné dans un sac et les différents échantillons d'une même zone sont homogénéisés avant traitement mécanique et analyse en laboratoire. Seule la profondeur de prélèvement varie entre les 2 types d'échantillonnages, elle est comprise entre 30 et 50cm pour les prélèvements de sol pour le fond géochimique et entre 5 et 10cm pour les prélèvements de sols pollués.

Les photos ci-dessous montrent un aperçu des stations échantillonnées.



Figure 64 GEO-GUIDE procédant aux prélèvements de sols

1.7.3. Programme d'analyses

Le programme analytique a été défini de manière à :

- Caractériser le fond géochimique tout au long de la route ;
- Rechercher les polluants aux abords de sources potentielles de pollution (garages automobiles, points de ventes d'huiles et de carburants, décharges, etc.) ;
- Établir un état initial de la zone du projet vis-à-vis de possibles impacts futurs du projet sur son environnement.

Les paramètres recherchés ainsi que les méthodes d'analyses utilisées sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 1-2 Paramètres analysés dans les échantillons de sols et méthodes d'analyses utilisées

PARAMETERS ANALYSES	UNITES	LIMITES DE DETECTION (MG/ KG)	METHODE D'ANALYSE (APPAREILLAGE)
pH	-	-	pH mètre
Matière Organique	mg/kg	-	-
Matière sèche	mg/kg	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	0,002	AA (GBC 932)
Chrome (Cr)	mg/kg	0,001	
Zinc (Zn)	mg/kg	0,001	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,001	
Arsenic (As)	mg/kg	0,002	
Nickel (Ni)	mg/kg	0,001	
Plomb (Pb)	mg/kg	0,001	
Hydrocarbures totaux	mg/kg	0,1	

Des essais granulométriques ont aussi été réalisés sur l'ensemble des échantillons afin de caractériser les différents types de sols selon la répartition des fractions qui les composent. Ces essais granulométriques ont été réalisés par tamisage par voie sèche (en laboratoire) selon la norme NF EN 933-1, pour caractériser les différents types de sols. Les dimensions de mailles et le nombre de tamis ont été choisis en fonction de la nature de l'échantillon et de la précision attendue selon la norme NF EN 933-2. Les matériaux ont ensuite été classés en fonction des tranches granulométriques définies par la même norme. Le tableau suivant présente la nature des matériaux en fonction de 3 grandes tranches granulométriques.

Tableau 1-3 Classification des matériaux en fonction des classes granulométriques

TRANCHES GRANULOMETRIQUES (MM)	NATURE DU MATERIAU
5-16	Graviers
0.08-3.15	Sables
<0.08	Argiles et Limons

Tableau 1.

1.7.4. Valeurs de référence

Afin d'étudier les résultats des analyses effectuées en laboratoire sur les échantillons prélevés, des valeurs de référence sont nécessaires. Elles sont présentées ici à titre indicatif pour faciliter l'interprétation des résultats.

Au niveau international, il n'existe aujourd'hui aucun consensus sur les limites de seuil reconnus par un grand groupe de pays concernant la pollution des sols. L'Union européenne laisse la responsabilité à chaque pays de définir ses propres limites de seuil concernant l'identification des risques et les critères de décontamination, le principe étant au préalable de définir le fond géochimique local et les effets potentiels sur la santé des concentrations présentes, qu'elles soient issues de pollution ou naturelles.

Dans le cas présent l'analyse des résultats a été réalisée en utilisant les valeurs d'intervention néerlandaises « Dutch Standards Values ». Ces valeurs seuils ont été publiées en 2009 par le ministère hollandais (« Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment »). Les seuils d'intervention représentent un niveau de concentration d'un composé au-dessus duquel une intervention est potentiellement nécessaire en raison des risques encourus vis-à-vis des récepteurs vulnérables à des polluants par voies de transfert. En cas de risque avéré sur des récepteurs, les mesures correctives peuvent consister en une dépollution, un suivi de l'évolution de la pollution dans le temps etc. Ces valeurs sont basées sur des notions de risques sanitaires et environnementaux et non sur des valeurs de niveaux naturellement présents dans le sol. Les valeurs cibles sont les valeurs guide d'aide à la décision. Les différentes valeurs utilisées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 4 Valeurs seuils utilisées pour l'analyse de la qualité des sols (issus des « Dutch Standards Values »)

PARAMETRES ANALYSES	UNITES	VALEUR CIBLE NEERLANDAISE	VALEUR D'INTERVENTION NEERLANDAISE
pH	-	-	-
Matière Organique	mg/kg	-	-
Matière sèche	mg/kg	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	36	190
Chrome (Cr)	mg/kg	100	380
Zinc (Zn)	mg/kg	140	720
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,8	12
Arsenic (As)	mg/kg	29	55
Nickel (Ni)	mg/kg	35	210
Plomb (Pb)	mg/kg	85	530
Hydrocarbures totaux	mg/kg	-	5000

1.7.5. Résultats d'analyses

Les résultats des analyses des prélèvements pour la caractérisation du fond géochimiques et des pollutions sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont présentés à l'annexe 5.

Tableau 5 Classification des sols sur le tronçon étudié

TYPE DE PRELEVEMENT	POINT DE PRELEVEMENT	GRAVIERS (%)	SABLE (%)	ARGILES ET LIMONS (%)
Prélèvements de sol de fond géochimique	E1 SG1	0,0	95,3	4,7
	SG1 P1	4,0	52,3	42,1
	SG2 P1	5,4	55,4	39,2
	SG3 P1	15,7	6,7	77,4
	SG4 P1	3,5	45,5	51,0
	SG5 P1	2,8	7,0	90,1
Prélèvements de sols pollués	E1 SP1	0,0	99,8	0,0
	SP1 P1	9,8	83,4	6,8
	SP2 P1	3,9	71,0	25,2
	SP3 P1	68,0	27,6	4,4

Tableau 6 Résultats d'analyse du fond géochimique sur le tronçon étudié

PARAMETRES ANALYSES / POINT DE MESURE	P H	MATIERE ORGANIQUE	MATIERE SECHE	CUIVRE (CU)	CHROME (CR)	ZINC (ZN)	CADMIUM (CD)	ARSENIC (AS)	NICKEL (NI)	PLOMB (PB)	HYDROCARBURES TOTAUX
Unités	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Cible	-	-	-	36	100	140	0,8	29	35	82	-
Intervention	-	-	-	190	380	720	12	55	210	530	5 000
Limite de détection	-	-	-	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,1
SG1 P1	6,15	101 223	878 300	8,41	5,12	3,27	< 0,001	2,77	4,87	11,02	< 0,1
SG2 P1	4,93	120 485	833 300	8,26	5,03	3,27	< 0,001	2,59	4,65	10,83	< 0,1
SG3 P1	4,96	201 385	741 700	8,83	5,70	3,41	< 0,001	3,67	5,1	11,02	< 0,1
SG4 P1	5,26	66 571	846 700	10,02	7,09	13,43	< 0,001	3,08	11,04	14,55	< 0,1
SG5 P1	4,88	155 960	645 000	9,67	6,86	12,76	< 0,001	2,41	10,36	13,72	< 0,1

Légende :

	Dépassement de la valeur d'intervention
	Concentration comprise entre la valeur cible et la valeur d'intervention
Sans coloration	Concentration inférieure à la valeur cible

Tableau 7 Résultats d'analyse des sols pollués sur le tronçon étudié

PARAMETRES ANALYSES	PH	MATIERE ORGANIQUE	MATIERE SECHE	CUIVRE (Cu)	CHROME (Cr)	ZINC (Zn)	CADMIUM (Cd)	ARSENIC (As)	NICKEL (Ni)	PLOMB (Pb)	HYDROCARBURES TOTAUX
Unités	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Cible	-	-	-	36	100	140	0,8	29	35	82	-
Intervention	-	-	-	190	380	720	12	55	210	530	5 000
Limite de détection	-	-	-	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,1
E1 SP1	7,51	16,55	795 237	323,75	7,33	< 0,001	< 0,001	4,83	41,25	21	22 775
SP1 P1	7,68	141960	830 500	30,84	103,53	197,31	0,013	8,41	19,17	265,25	27 500
SP2 P1	6,37	157 127	865 900	41,18	137,39	194,45	0,016	13,18	29,47	361,83	29 185
SP3 P1	6,81	140 165	979 900	62,65	192,92	217,31	0,023	12,76	31,51	429,85	42 800

Légende :

	Dépassement de la valeur d'intervention
	Concentration comprise entre la valeur cible et la valeur d'intervention
Sans coloration	Concentration inférieure à la valeur cible

1.7.6. Interprétation des résultats

Concernant la répartition de sols par classe granulométrique, on note une haute teneur en sables et en argiles/limons, respectivement 40,7% et 52% pour les prélèvements géochimiques. La granulométrie est plus homogène sur les échantillons pour les prélèvements de sols pollués avec une majorité des sables (75,2% en moyenne). Ces différences de classes granulométriques entre les prélèvements de sols pour la caractérisation du fond géochimique et de sols pollués peuvent s'expliquer en grande partie par les différences de protocoles d'échantillonnages. La profondeur d'échantillonnage étant plus importante pour les prélèvements de sol de fond géochimique (entre 30 et 50cm contre 5 et 10cm pour les prélèvements de sols pollués), ils comportent donc plus de matériaux fins.

Concernant l'analyse physicochimique du fond géochimique et des pollutions, les résultats sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Interprétation des résultats d'analyses des sols

PARAMETRES ANALYSES	VALEUR CIBLE NEERLANDAISE	VALEUR D'INTERVENTION NEERLANDAISE	FOND GEOCHIMIQUE		POLLUTION	
			MEDIANE	ECART-TYPE	MEDIANE	ECART-TYPE
Cuivre (Cu)	36	190	8,83	0,69	51,92	121,29
Chrome (Cr)	100	380	5,7	0,86	120,46	67,47
Zinc (Zn)	140	720	3,41	4,80	197,31	88,35
Cadmium (Cd)	0,8	12	< 0,001	-	0,02	0,01
Arsenic (As)	29	55	2,77	0,44	10,59	3,42
Nickel (Ni)	35	210	5,1	2,87	30,49	7,84
Plomb (Pb)	85	530	11,02	1,58	313,54	154,93
Hydrocarbures totaux	-	5 000	<0,1	-	28342,50	7444,43

Légende :

	Dépassement de la valeur d'intervention
	Concentration comprise entre la valeur cible et la valeur d'intervention
	Sans coloration
	Concentration inférieure à la valeur cible

De manière générale, l'analyse du fond géochimique tout au long de la route montre l'absence de pollution anthropique nécessitant une intervention concernant les paramètres analysés (métaux et hydrocarbures). Cette absence de pollution généralisée est confirmée par le fait que les médianes sont toutes fortement en dessous des valeurs cibles. L'ensemble des valeurs restent homogènes.

Concernant l'échantillon SG2 P1 prélevé sur le tronçon Pk24-Pk50.1, il ne présente pas de pollution. Les valeurs observées pour cet échantillon sont toutes proches ou inférieures à la médiane de tous les échantillons, excepté pour le Chrome, Zinc et Nickel ou elles sont légèrement supérieures à la médiane mais restent tout de même largement sous la valeur cible néerlandaise.

Les pollutions chroniques d'origine routière dans les abords immédiats ne sont globalement pas détectées dans les mesures de fond géologique avec des valeurs en hydrocarbures inférieures aux limites de détection et des niveaux métalliques qui restent stables.

Les analyses de sols visiblement pollués montrent, comme attendu, de forts taux de contamination, notamment aux hydrocarbures, dans tous les échantillons. On peut voir que les médianes concernant les 4 métaux (Cuivre, Chrome, Zinc et Plomb) se situent au-dessus des valeurs cibles néerlandaises. La médiane concernant les valeurs en Hydrocarbures totaux est quant à elle au-dessus de la valeur d'intervention. Les écarts-types sont presque tous inférieurs aux médianes ce qui relève une relative homogénéité des résultats, hormis pour l'échantillon ESP1, situé hors du tracé, qui comporte des taux de pollutions plus élevés au Cuivre.

Concernant les échantillons SP1 P2 et SP2 P1 prélevés sur le tronçon Pk24-Pk50.1, les valeurs observées sont toutes proches ou inférieures à la médiane de tous les échantillons.

Pour conclure, les pollutions chroniques d'origine routière dans les abords immédiats de la route ne sont pas détectées dans la mesure de fond géochimique effectuée sur le tronçon Pk24-Pk50.1, notamment avec des valeurs en hydrocarbures inférieures aux limites de détection.

D'autre part on peut voir grâce aux échantillons de sols pollués que, sur l'ensemble du tronçon, les abords de la route peuvent présenter des pollutions importantes mais limitées en surface. Ces pollutions ne sont pas directement liées à la circulation mais plutôt à des activités spécifiques (garages automobiles, ventes d'hydrocarbures et d'huiles, etc.). Le fort taux en hydrocarbures totaux indique un risque potentiellement élevé pour des récepteurs (principalement cours d'eau). Le niveau de risque dépend entre autres des voies de transferts des polluants et des caractéristiques du milieu physique. Ce premier niveau d'information signifie qu'il convient d'éviter d'aggraver le niveau de contamination actuel de la zone prélevée par des sources de contamination aux Hydrocarbures supplémentaires issues du projet.

1.7.7. Synthèse de la qualité des sols par portion

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, les sols ne présentent pas de pollution particulière. Une contamination ponctuelle des sols par les hydrocarbures issus des garages de réparation des voitures et des stations-service a été observée. L'enjeu de préservation de la qualité des sols au niveau de cette zone du tracé est, par conséquent, peu sensible du fait de l'absence de l'usage agricole et des eaux de surface proches de la route dans cette zone du tracé.			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux sur liés à la thématique	Sur cette portion, les sols ne présentent pas de pollution particulière. Une contamination ponctuelle des sols par les hydrocarbures issus des garages de réparation des voitures et des stations-service a été observée. L'enjeu de préservation de la qualité des sols au niveau de cette zone du tracé est, par conséquent, peu sensible du fait de l'absence de l'usage agricole et des eaux de surface proches de la route dans cette zone du tracé.			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, les sols ne présentent pas de pollution particulière. Une contamination ponctuelle des sols par les hydrocarbures, probablement issue d'activités d'entretien et de réparation des voitures, a été observée. Par ailleurs les sols contaminés sont des sources potentielles de contamination des eaux de surface à usage domestique au niveau des habitations dispersées le long de la route. L'enjeu de préservation de la qualité des sols au niveau de cette zone du tracé est, par conséquent, fortement sensible.			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, les sols ne présentent pas de pollution particulière. Une contamination ponctuelle des sols par les hydrocarbures, probablement issue d'activités d'entretien et de réparation des voitures, a été observée. Par ailleurs les sols contaminés sont des sources potentielles de contamination des eaux de surface à usage domestique au niveau des habitations dispersées le long de la route. la préservation de la qualité des sols au niveau de cette zone du tracé est, par conséquent, un enjeu fortement sensible.			

1.8. QUALITE DE L'EAU DE SURFACE

1.8.1. Localisation des stations d'échantillonnage

Afin d'analyser la qualité des eaux de surface, des prélèvements ont été effectués tout au long du linéaire de l'Etape 1a sur 4 cours d'eau jugés « stratégiques » du fait de leur sensibilité du point de vue des usages et de leur localisation qui en font des réceptacles prédominants des eaux de ruissellement. A chaque station d'échantillonnage, des prélèvements d'eau de rivière et de sédiments ont été effectués.

Les prélèvements ainsi que les analyses ont été effectués par le bureau d'étude gabonais GEO-GUIDE durant les mois de février 2020 et mai 2021 (pour la saison humide) et durant mois de novembre et décembre 2020 (pour la saison sèche).

Les coordonnées et la localisation des stations d'échantillonnages d'eau de surface et de sédiments sont données dans le tableau et la figure ci-dessous.

Tableau 9 Coordonnées des stations d'échantillonnage d'eau et de sédiments

RIVIÈRES	LONGITUDE	LATITUDE	CARACTERISTIQUES DU POINT DE PRELEVEMENT ET USAGES
Rivière près du complexe Les FLORENTINES	9.64666°	0,37917°	<p>Les échantillons ont été prélevés dans la rivière traversant la route, à l'amont d'un bras de mer. L'intersection de la route et de la rivière se trouve environ au Pk 27.</p> <p>L'eau de cette rivière est utilisée par les populations alentours pour la baignade, la lessive et le nettoyage de la vaisselle.</p>
Rivière près DES 2 LIONS	9.72715°	0.37838°	<p>Les échantillons ont été prélevés dans la rivière des « 2 Lions ». L'effondrement de la buse permettant le passage de la rivière sous la route empêche son écoulement et fait que cette dernière présente aujourd'hui l'aspect d'un lac. Ainsi, elle est aujourd'hui appelée par les riverains, lacs des « 2 Lions ».</p> <p>L'intersection de la route et de la rivière se trouve environ au Pk 36.</p> <p>Ce point d'eau est utilisé par les populations riveraines pour la baignade, la lessive, le nettoyage de la vaisselle et à la pêche.</p>
Rivière ASSANGO	9,877796°	0,401479°	<p>Les échantillons ont été prélevés en aval de la rivière au niveau d'un pont franchissant celle-ci avec une route en très mauvaise état.</p> <p>Cette rivière sert à la pêche, à la baignade et faire de la lessive pour les populations du village.</p>
Rivière AGOULA	10,008456°	0,303429°	<p>Les échantillons ont été prélevés en aval de la rivière au niveau d'un pont franchissant celle-ci, elle constitue la limite entre une route très dégradée et une route en bonne état nouvellement aménagée par la société COLAS.</p> <p>L'eau cette rivière sert à la baignade, à la lessive et aux nettoyages de la vaisselle pour les populations vivant à proximité de la rivière. C'est également une grande zone de pêche pour les populations locales</p>

1.8.2. Méthodologie d'échantillonnage et normes utilisées

Les protocoles d'échantillonnage sont établis en accord avec la série de normes ISO 5667-1 à 3 :

- ISO 5667-1 Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 1 : Recommandations relatives à la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage ;
- ISO 5667-1 Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 2 : Guide général sur les techniques d'échantillonnage ;
- ISO 5667-1 Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 3 : Conservation et manipulation des échantillons d'eau.

1.8.3. Eau de rivières

Deux types d'échantillons sont prélevés afin d'analyser l'eau de rivière en laboratoire :

- Échantillons destinés à l'analyse chimique : prélevés dans des flacons de 500mL directement dans le lit vif de la rivière ;
- Échantillons destinés à l'analyse bactériologique : prélevés dans des flacons de 1 000mL directement dans le vif de la rivière.

Les flacons sont ensuite rangés dans une glacière contenant des pains de glace afin d'être transportés au laboratoire pour analyse.

Des mesures in-situ sont aussi réalisées pendant les prélèvements d'échantillons. Il s'agit de mesures des paramètres physiques de l'eau à l'aide d'une sonde multi paramètre. Les paramètres relevés sont les suivants : pH, Température (°C), Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$), ORP (mV), O2 dissous (mg/l)

1.8.4. Sédiments

Des prélèvements de sédiments sont effectués dans les rivières ayant fait l'objet de prélèvements d'eau (Cf. Figure). L'échantillonnage se fait directement en grattant le fond de la rivière de façon à récolter tous les débris présents dans le fond du lit vif de la rivière.

Les photos ci-dessous montrent un aperçu des types de stations échantillonnées.





Figure 66 GEO-GUIDE procédant aux prélèvements d'eau et de sédiments

1.8.5. Programme d'analyses

Le programme analytique a été défini de manière à :

- Caractériser la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau ;
- Caractériser la qualité physico-chimique des sédiments (recherche de pollutions potentielles) ;
- Établir un état initial de la zone du projet vis-à-vis de possibles impacts futurs du projet sur son environnement.

Les paramètres recherchés ainsi que les méthodes d'analyses utilisées sont récapitulés dans les tableaux suivants :

Tableau 10 Paramètres analysés dans les échantillons d'eau et méthodes d'analyses utilisées

PARAMÈTRES ANALYSÉS	UNITÉS	LIMITES DE DETECTION (MG/ KG)	MÉTHODE D'ANALYSE (APPAREILLAGE)
pH		-	pH Mètre
Conductivité	µS/cm	-	HQ40d multi
Oxygène dissous O ₂	mg/L	-	
Température	°C	-	
DCO	mg O ₂ /L	0,1	
Turbidité	NTU	0,1	Turbidimètre HACH 2100Q
Hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	mg/L	0,01	TITRIMETRIE
Sulfates (SO ₄)	mg/L	2	HACH 2800
Chlorures Cl ⁻	mg/L	0,02	Dosage (M .Mohr)
Matières en suspension	mg/L	0,1	HACH 3900
Phosphate (PO ₄)	mg/L	0,01	
Azote ammoniacal NH ₄ ⁺	mg/L	0,01	
Nitrates NO ₃ ⁻	mg/L	0,3	
Cuivre (Cu)	mg/L	0,002	
Chrome (Cr)	mg/L	0,001	
Zinc (Zn)	mg/L	0,001	
Cadmium (Cd)	mg/L	0,001	
Arsenic (As)	mg/L	0,02	
Nickel (Ni)	mg/L	0,001	
Plomb (Pb)	mg/L	0,001	
Hydrocarbures totaux	mg/L	0,1	
Coliformes Totaux	UFC/100ml	1	

Tableau 1-11 Paramètres analysés dans les échantillons de sédiments et méthodes d'analyses utilisées

PARAMÈTRES ANALYSÉS	UNITES	LIMITES DE DETECTION (MG/ KG)	MÉTHODE D'ANALYSE (APPAREILLAGE)
pH	-	-	pH mètre
Matière Organique	mg/kg	-	-
Matière sèche	mg/kg	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	0,002	HACH 3900
Chrome (Cr)	mg/kg	0,001	
Zinc (Zn)	mg/kg	0,001	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,001	
Arsenic (As)	mg/kg	0,002	
Nickel (Ni)	mg/kg	0,001	
Plomb (Pb)	mg/kg	0,001	
Hydrocarbures totaux	mg/kg	0,1	

1.8.6. Valeurs de référence

Afin d'analyser les résultats des analyses en laboratoire effectuées sur les échantillons prélevés, des valeurs de référence sont nécessaires. Elles sont présentées ici à titre indicatif pour faciliter l'interprétation des résultats.

1.8.6.1. Eau de rivière

Il n'existe aujourd'hui aucun référentiel international sur la qualité des cours d'eau. Les réglementations nationales portent sur des seuils en fonction des usages (ex : eau potable, eau de baignade, eau d'irrigation...). Concernant la qualité de l'eau nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes, peu de pays ont développé des valeurs de référence de type seuil. Les quelques pays ayant une réglementation sur le sujet ont centré ces valeurs seuils sur leur contexte écologique ; et il est délicat de les transposer à des contextes différents.

Dans ce contexte, l'analyse des données a ici été faite en comparaison de 3 référentiels indiquant des valeurs de référence liées à la consommation et la santé humaine :

Les critères de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (CPCEO), servant à déterminer les concentrations des contaminants dans les eaux ayant un risque potentiel d'effets délétères pour l'être humain, résultant d'une consommation d'eau (eau brute destinée à la consommation) ou d'organismes aquatiques (MDDELCC, 2017²²). Les valeurs retrouvées ici sont reprises dans les Screening Quick Reference Tables (SQuiRTs) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (Buchman, M. F., 2008²³) ;

L'Arrêté du 11 janvier 2007 (France) relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation²⁴ ;

La Directive de qualité pour l'eau de boisson (Quatrième édition, 2017) de l'OMS (OMS, 2017²⁵), à valeur internationale (voir tableau des « Valeurs guides affectées à des produits chimiques dont la présence dans l'eau de boisson est importante sur le plan sanitaire », annexe 3 du rapport de l'OMS).

²² MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. Critères de qualité de l'eau de surface. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 510 p.

²³ Buchman, M. F. (2008), NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, 34pages

²⁴ Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

²⁵ OMS (2017), Directives de qualité pour l'eau de boisson (quatrième édition)

Les différentes valeurs seuil utilisées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 12 Valeurs seuils utilisées pour l'analyse de la qualité de l'eau de surface

PARAMÈTRES ANALYSÉS	UNITES	CPCEO (POUR UNE DURETE DE 100MG/L DE CaCO ₃)	SEUILS DE POTABILITE OMS (2017)	SEUILS ARRÊTÉ DU 11 JANVIER 2007
pH	-	-	Pas de lignes directrices	Entre 6,5 et 9
Conductivité	µS/cm	-	Pas de lignes directrices	Entre 180-1000µS/cm à 20°C Entre 200-1100µS/cm à 25°C
Oxygène dissous O ₂	mg/L	-	-	-
Température	°C	-	-	25°C
DCO	mg O ₂ /L	-	-	Si >30, traitement chimique poussé nécessaire (Annexe III)
Turbidité	NTU	-	Pas de valeurs guides	<2 NFU
Matières en suspension	mg/L	-	-	-
Hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	mg/L	-	-	-
Sulfates (SO ₄)	mg/L	-	<500	<250
Chlorures Cl ⁻	mg/L	-	-	<250
Phosphate (PO ₄)	mg/L	-	Pas de contraintes	-
Azote ammoniacal NH ₄ ⁺	mg/L	-	Pas de contraintes	<0,1
Nitrates NO ₃ ⁻	mg/L	-	<50	<50
Cuivre (Cu)	mg/L	1 et 1,3	<2	<1
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	<0.05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/L	5 et 7,4	<3	<5
Cadmium (Cd)	mg/L	0,005	<0.003	<0,005
Arsenic (As)	mg/L	0,0003 et 0,01	<0.01	<0,01
Nickel (Ni)	mg/L	0,07	<0.07	<0,02
Plomb (Pb)	mg/L	0,01	<0.01	<0,01
Hydrocarbures totaux	mg/L	0,01	-	-
Coliformes Totaux	UFC/100ml	-	0 dans 250mL	-

1.8.6.2. Sédiments

Concernant la qualité des sédiments, aucun consensus international n'est établi. Seuls quelques pays ont mis en place des lignes directrices et des seuils applicables à différents types de sédiments.

Dans le cadre de ses travaux méthodologiques sur les valeurs seuils, l'INERIS a établi un état des lieux des différentes méthodologies existantes ou en cours de développement, pour la détermination des valeurs seuils dans les sédiments. Ce travail a permis de recenser les différentes valeurs guides disponibles dans le sédiment pour plusieurs centaines de substances dans différents pays (France, Pays-Bas, Canada, USA, Australie) et dans le cadre de la convention OSPAR. Le tableau récapitulatif de ces données est disponible sur le Portail des Substances chimiques de l'INERIS et a été utilisé dans la rédaction du présent chapitre.

Dans notre cas, les valeurs seront comparées aux valeurs guides de 2 référentiels répertoriés par l'INERIS :

Celui du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) servant de point de référence pour évaluer les effets potentiels de la présence de contaminants chimiques. Il établit des PEL (Probable Effect Level) qui sont les concentrations au-dessus desquelles des effets biologiques néfastes se produisent fréquemment ;

Le référentiel Belge (Flandres), comportant des valeurs guides applicables aux sédiments des écosystèmes d'eau douce garantissant la protection des espèces benthiques (organismes fousseurs). Les seuils utilisés ici sont ceux du Consensus 2, au-dessus desquels les sédiments sont considérés comme très pollués.

Les différentes valeurs seuil utilisées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 13 Valeurs seuils utilisées pour l'analyse de la qualité des sédiments

PARAMÈTRES ANALYSÉS	UNITÉS	CONSENSUS 2 - BELGE	PEL – CCME CANADA
pH	-	-	-
Matière Organique	mg/kg	-	-
Matière sèche	mg/kg	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	60	197
Chrome (Cr)	mg/kg	68	90
Zinc (Zn)	mg/kg	800	315
Cadmium (Cd)	mg/kg	7,8	3,5
Arsenic (As)	mg/kg	50	17
Nickel (Ni)	mg/kg	32	-
Plomb (Pb)	mg/kg	118	91,3
Hydrocarbures totaux	mg/kg	-	-

Des essais granulométriques ont aussi été réalisés sur l'ensemble des échantillons afin de caractériser les différents sédiments selon la répartition des fractions qui les composent. Le tableau suivant présente la nature des matériaux en fonction de 3 grandes tranches granulométriques.

Tableau 14 Classification des matériaux en fonction des classes granulométriques

TRANCHES GRANULOMETRIQUES (MM)	NATURE DU MATERIAU
5-16	Graviers
0.08-3.15	Sables
<0.08	Argiles et Limons

1.8.7. Résultats d'analyses

Les résultats des analyses des prélèvements pour la qualité des eaux de surface et des sédiments sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont présentés à l'Annexe 5.

Tableau 15 Résultats d'analyse des eaux de surface sur le tronçon étudié

PARAMETRES ANALYSES	UNITÉS	CPCEO	SEUILS OMS (2017)	ARRETE 11 JANVIER 2007		LES FLORENTINES (PK 26,5)				LES 2 LIONS (PK 36,3)				ASSANGO (PK 54,4)				ACOUILA (PK 74)			
						SAISON SECHE		SAISON HUMIDE		SAISON SECHE		SAISON HUMIDE		SAISON SECHE		SAISON HUMIDE		SAISON SECHE		SAISON HUMIDE	
pH	-	-	-	6,5 à 9	7,19	6,84	7,12	6,74	7,02	6,74	7,95	6,74	7,95	5,89							
Conductivité	µS/cm	-	-	200-1100µS/cm à 25°C	118,2	99,7	49,3	39,7	28	26	26,8	26	26,8	29							
Oxygène dissous O ₂	mg/L	-	-	-	4,60	6,38	3,15	5,48	8,10	8,1	7,5	8,1	7,5	6,46							
Température	°C	-	-	25°C	27,7	28,2	31,2	26,7	25,5	25,7	26,9	25,7	26,9	27,52							
DCO	mg O ₂ /L	-	-	<30	23,75	28,85	14	27	41,33	38,17	39,75	38,17	39,75	54							
Turbidité	NTU	-	-	<2 NFU ²⁶	36	29,76	32,4	41,64	39	23,4	47,71	23,4	47,71	13							
Matières en suspension	mg/L	-	-	-	30	24,8	27	34,7	30	18	36,7	18	36,7	10							
Hydrogencarbonate HCO ₃ ⁻	mg/L	-	-	-	0,24	0,15	0,12	0,09	10,59	18,21	10,98	18,21	10,98	15,28							
Sulfates (SO ₄)	mg/L	-	500	<250	2	<2	1	2	21	14	12	14	12	11							
Chlorures Cl	mg/L	-	-	<250	19,88	35,72	24,14	36,7	31,24	35,5	29,82	35,5	29,82	22,72							
Phosphate (PO ₄)	mg/L	-	-	-	0,09	0,04	0,14	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01							
Azote ammoniacal NH ₄ ⁺	mg/L	-	-	<0,1	1	0,76	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01							
Nitrates NO ₃ ⁻	mg/L	-	<50	<50	0,5	0,5	0,7	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3							
Cuivre (Cu)	mg/L	1 à 1,3	<2	<1	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002							
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	<0,05	<0,05	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001							
Zinc (Zn)	mg/L	5 et 7,4	-	<5	0,96	0,59	0,96	0,64	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001							
Cadmium (Cd)	mg/L	0,005	<0,003	<0,005	<0,001	<0,001	0,002	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001							
Arsenic (As)	mg/L	0,0003 à 0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02							
Nickel (Ni)	mg/L	0,07	<0,07	<0,02	0,014	0,009	0,010	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001							
Plomb (Pb)	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001							
Hydrocarbures totaux	mg/L	0,01	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
Coliformes Totaux	UFC/100ml	-	0 dans 100ml-	-	>30 000	20 500	2 300	1 800	5 266	7055	4 735	7055	4 735	5890							

Légende :


Dépassement des valeurs seuils

²⁶ Si 10 à 20 NFU : 1 NFU = 1 NTU. Au-delà 1 NFU = 0,6 NTU

Tableau 16 Résultats d'analyse des sédiments pour la saison humide sur le tronçon étudié

PARAMÈTRES	UNITÉS	BELGIQUE CONSENSUS 2	CANADA CCME PEL	LES FLORENTINES	LES 2 LIONS	ASSANGO	AGOULA
pH	-	-	-	5,41	6,01	6,66	5,84
Matière Organique	mg/kg	-	-	17,55	19,81	208 939	136 012
Matière sèche	mg/kg	-	-	789 52	812 001	803 600	804 200
Cuivre (Cu)	mg/kg	60	197	154,19	99,69	7,3	8,1
Chrome (Cr)	mg/kg	68	90	1,83	1,29	4,01	6,02
Zinc (Zn)	mg/kg	800	315	<0,001	<0,001	2,86	10,96
Cadmium (Cd)	mg/kg	7,8	3,5	<0,001	0,36	<0,001	<0,001
Arsenic (As)	mg/kg	50	17	<0,02	<0,02	2,37	2,37
Nickel (Ni)	mg/kg	32	-	23,51	55	3,8	9,1
Plomb (Pb)	mg/kg	118	91,3	0,002	0,008	9,41	12,31
Hydrocarbures totaux	mg/kg	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Légende :

 Dépassement d'une des valeurs seuils


 Dépassement des deux valeurs seuils

Tableau 17 Classification des sédiments sur le tronçon étudié

RIVIERE	GRAVIERES (%)	SABLE (%)	ARGILES ET LIMONS (%)
LES 2 LIONS	9,4	77,9	12,6
LES FLORENTINES	10,3	78,0	11,6
AGOULA	-	95,7	4,3
ASSANGO	17,8	78,2	4,0

1.8.8. Interprétation des résultats

1.8.8.1.1. Eau de surface

Les résultats des analyses des échantillons au niveau des six rivières ont mis en évidence une eau pauvre en ions du fait d'une conductivité inférieure aux valeurs guides et donc une eau pauvre en sels minéraux.

Les valeurs de turbidité et de coliformes totaux dépassent les valeurs de référence. Des niveaux de T° supérieures à la valeur guide de 25°C aux valeurs de référence ont été mis en évidence pour cinq rivières sur six.

Les valeurs de DCO ont été obtenues comme supérieures aux valeurs de référence pour quatre rivières.

Les valeurs d'azote mesurées sont supérieures aux valeurs guides pour deux rivières.

En conclusion, les eaux de surface des quatre rivières sont inadaptées aux besoins en eau potable et la qualité des eaux de surface est jugée faible à dégradée.

1.8.8.1.2. Sédiments

Les résultats des analyses d'échantillon de sédiments ont mis en évidence des dépassements des seuils de référence pour les deux cours d'eau Les Florentines et les Deux Lions situées sur la portion 2 du tracé (pk 24 pk 50) au niveau du paramètre Cuivre et un dépassement de seuil au niveau du paramètre Nickel pour la rivière des 2 Lions. La présence de ces éléments résulte probablement d'une pollution anthropique ponctuelle liée aux déversements des déchets ménagers dans ces cours d'eau et qui peuvent comporter des éléments métalliques (par exemple les batteries usées ou les déchets électroménagers). Par ailleurs, la présence de la zone industrielle de Ntoun pourrait expliquer la pollution des sédiments par les métaux lourds issus des effluents industriels.

1.8.9. Synthèse de la qualité de l'eau de surface par portion

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	Très fort	Fort	Moyen	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, l'absence de cours d'eau d'intérêt (présence uniquement de quelques affluents secondaires) rend de cet enjeu peu sensible, étant donné que ces cours d'eau ne sont pas utilisés pour l'AEP de la population riveraine.			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, les rivières les Florentines et les 2 Lions présentent des écarts au niveau des valeurs de la conductivité et d'azote ammoniacal qui sont dus essentiellement aux déversements des eaux usées domestiques dans les cours d'eau. L'enjeu présente une sensibilité faible à moyenne en fonction du type d'usage des cours d'eau qui ne sont pas utilisés pour l'AEP sur cette portion du tracé.			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, la rivière Assango présente des écarts au niveau des valeurs de la conductivité et de la DCO qui rendent compte d'une pollution organique et minérale due aux			

SENSIBILITE DE L'ENJEU PAR PORTION				
COTATION DES SENSIBILITES	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	Faible à Nul
	déversements des eaux usées domestiques et de l'usage actuel de cette rivière qui est utilisée par une frange de la population locale pour la baignade, le nettoyage de la lessive.... L'enjeu présente une sensibilité modérée à forte.			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des sensibilités des enjeux liés à la thématique	Sur cette portion, la rivière Agoula présente des écarts au niveau des valeurs de la conductivité et de la DCO qui rendent compte d'une pollution organique et minérale due aux déversements des eaux usées domestiques et de l'usage actuel de cette rivière qui est utilisée par une frange de la population locale pour la baignade, le nettoyage de la lessive.... L'enjeu présente une sensibilité moyenne à forte.			

1.9. QUALITE DE L’AIR

1.9.1. Quantification de la situation actuelle par des mesures in situ

Afin de mieux rendre compte de la qualité de l’air, une campagne de mesures in-situ a été réalisée à l’aide d’échantillonneurs passifs du NO₂ et du benzène, ces deux polluants étant représentatifs de la pollution atmosphérique liée à la circulation routière et des particules PM₁₀. Deux campagnes de mesures ont été réalisées afin de permettre une meilleure représentativité sur l’année :

- Entre le 13 février et le 8 mars 2020 (saison sèche),
- Entre le 6 décembre et le 20 décembre 2020 (saison humide)

Les mesures ont été réalisées sur une journée et nuit type, à savoir en dehors des vacances scolaires. Les conditions de circulation sur l’ensemble des voiries du secteur sont considérées comme représentatives d’une situation moyenne compte tenu de la période de mesure choisie.

1.9.2. Emplacement des sites de mesure

Le choix des stations de mesures a été effectué de manière à obtenir des valeurs représentatives de la qualité de l’air sur le long de la route nationale. Le positionnement tient compte des aspects environnementaux du site, et notamment du revêtement de la route qui est différent selon les tronçons (goudron, terre).

Le secteur d’étude a été instrumentée de 2 stations de mesure du NO₂, du benzène et des particules (PM₁₀) (voir figure ci-dessous).



Figure 67 Diffuseurs passifs et station en bord de route

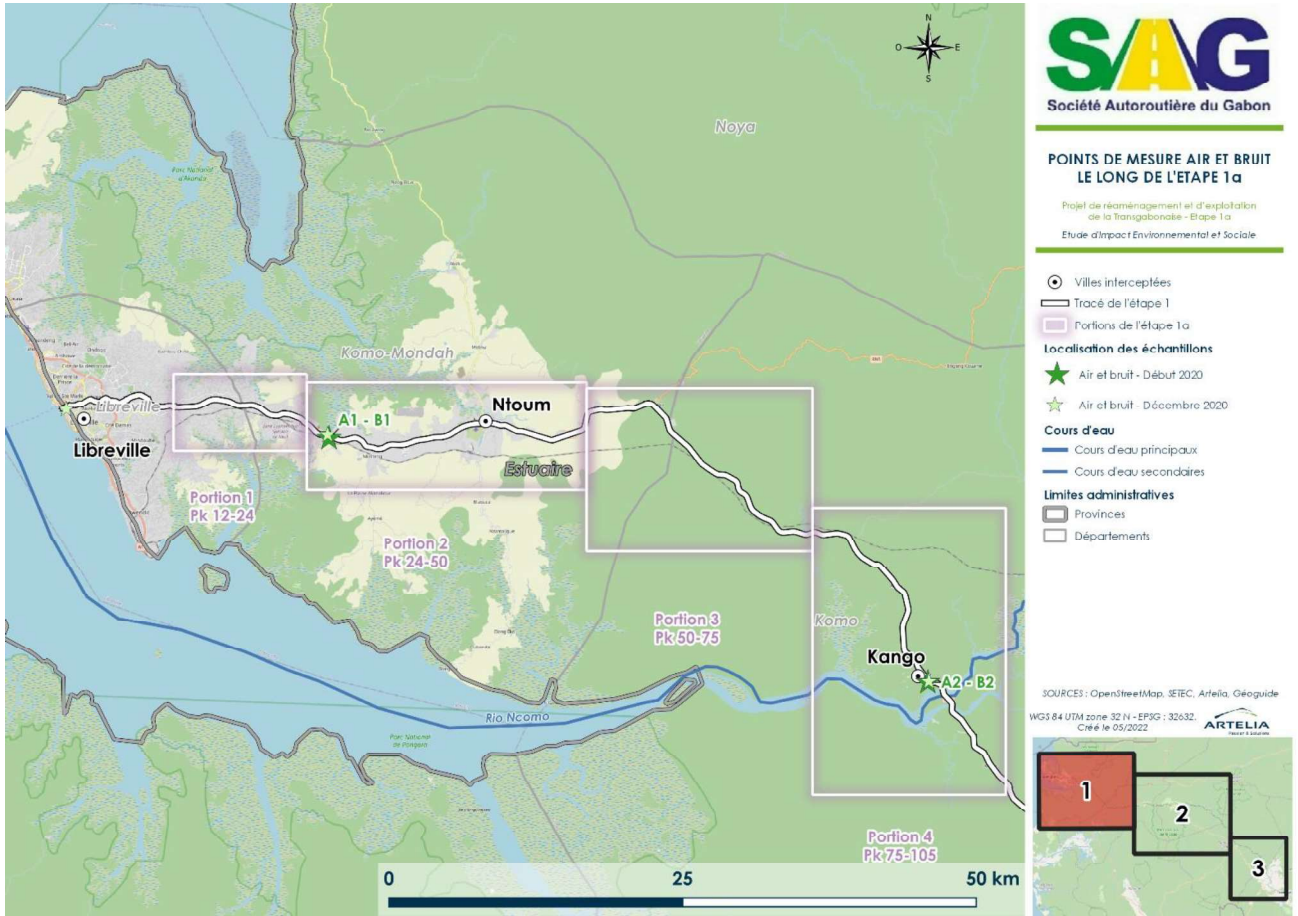


Figure 68 Localisation des stations d'échantillonnage

1.9.3. Résultats de la campagne

Les résultats de la campagne de mesures sont représentatifs de la période d'exposition. Les concentrations mesurées correspondent à la moyenne des concentrations sur les deux périodes de mesure, avec des conditions météorologiques diverses.

Le tableau ci-dessous présente les moyennes de concentration relevées sur chaque site pour le dioxyde d'azote, le benzène et les PM10²⁷ pour les deux campagnes de mesure.

Tableau 18 – Concentrations moyennes en NO₂, benzène et PM10

NUMERO POINT DE MESURE	LOCALITE	CONCENTRATION BENZENE (µG/M ³)	CONCENTRATION NO ₂ (µG/M ³)	CONCENTRATION PARTICULE PM10 (µG/M ³)
A1	N'toum	2,8	19,8	81,9
A2	Kango	2,2	8,1	64,5

En ce qui concerne le dioxyde d'azote, les résultats de la campagne montrent des niveaux de concentrations variant de 8 à 19,8 µg/m³. La concentration la plus importante est retrouvée au niveau du point A1, c'est-à-dire sur la portion qui présente un plus fort trafic. Les valeurs retrouvées restent cependant en dessous des valeurs recommandées par l'OMS.

S'agissant du benzène, les concentrations varient très peu, de 2,2 à 2,8 µg/m³. Les valeurs retrouvées restent en dessous de la valeur limite de 5 µg/m³ préconisée par la réglementation européenne.

Concernant les PM10, les concentrations retrouvées varient de 64 à 82 µg/m³, soit supérieurs à la réglementation.

Globalement, l'état actuel de la pollution de l'air fait état de niveaux en NO₂ et benzène en dessous des valeurs recommandées par l'OMS. En revanche, les niveaux en PM10 apparaissent relativement élevés, principalement en raison de l'état sableux de la route, qui induit une importante remise en suspension des poussières lors du passage des véhicules.

1.9.4. Inventaire des émissions polluantes

Les émissions polluantes de la voirie ont été estimées sur la base de facteurs d'émission tenant compte de différents paramètres dont le trafic routier et / ou le revêtement de la voirie.

Un total de 6 tronçons type a été modélisé. Ces 6 tronçons sont représentatifs de différents types de trafic et de différents états de la route qu'il est possible de trouver le long de l'étape 1.

Le tableau ci-dessous présente les différents tronçons modélisés en fonction de ces différents paramètres.

²⁷ Il est à noter que les concentrations en particules n'ont pas pu être estimées par le laboratoire. En effet, le temps d'exposition utilisé dans le cadre de cette étude est celui classiquement mis en œuvre dans les campagnes sur des sites à concentrations en poussières dans la normale (environ 25 µg/m³), à savoir 15 jours. Cependant, le taux d'empoussièrement constaté à proximité des routes gabonaises est si important que les plaquettes de fixation des particules ont été saturées, entravant l'analyse au microscope optique au laboratoire. Il est à noter que le protocole permet l'analyse des échantillons jusqu'à une concentration de 500 µg/m³. Il est donc conclu que les échantillons présentaient des concentrations supérieures à 500 µg/m³. La masse des plaquettes a cependant pu être estimée.

Tableau 19 – Tronçons modélisés

ETAT DE LA ROUTE ETAT DU TRAFIC	BON ETAT (BE)	ETAT MOYEN A ETAT DEGRADE (ME)
Trafic Faible (TF)	Tronçon modélisation 1	Tronçon modélisation 2 (PK50-PK105)
Trafic Moyen (TM)	Tronçon modélisation 3 (PK24-50)	Tronçon modélisation 4
Trafic Fort (TFo)	Tronçon modélisation 5 (PK12-PK24)	Tronçon modélisation 6

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de trafic prises en compte dans le modèle. Ces valeurs sont issues de l'étude trafic réalisée par SETEC.

Tableau 20 Hypothèses de trafic utilisées pour les tronçons types

TRONÇON MODELISE	PC ²⁸	LCV ²⁹	HDV ³⁰	TOTAL TRAFIC (Nbre de véhicule/jour)	TRAFIC & ETAT
Tronçon 1	843	101	187	1 131	(TF) & (BE)
Tronçon 2	1 025	267	286	1 578	(TF) & (ME)
Tronçon 3	3 102	498	458	4 057	(TM) & (BE)
Tronçon 4	3 102	498	458	4 057	(TM) & (ME)
Tronçon 5	16 763	639	809	18 211	(TFo) & (BE)
Tronçon 6	16 763	639	809	18 211	(TFo) & (ME)

1.9.5. Bilan des émissions

S'agissant des PM₁₀, afin d'avoir les émissions globales, il est nécessaire d'ajouter les émissions hors échappement et les émissions à l'échappement.

In fine les émissions totales par tronçon type sont les suivantes :

Tableau 21 Bilan des émissions

TRONÇON MODELISE	TRAFIC & ETAT	NOx Eq NO2 G/JOUR/KM	PM ₁₀ A L'ÉCHAPPEMENT + HORS ÉCHAPPEMENT G/JOUR/KM	NM VOC G/JOUR/KM
Tronçon 1	(TF) & (BE)	2 227	532	318
Tronçon 2	(TF) & (ME)	3 580	27 169	408
Tronçon 3	(TM) & (BE)	6 504	828	1 080
Tronçon 4	(TM) & (ME)	6 504	69 801	1 080
Tronçon 5	(TFo) & (BE)	19 355	1 367	4 815
Tronçon 6	(TFo) & (ME)	19 355	312 973	4 815

²⁸ PC : Véhicules légers

²⁹ LCV : véhicules commerciaux

³⁰ HDV : véhicules lourds

1.9.6. Modélisation des concentrations en polluants

1.9.6.1. Hypothèses de modélisation des concentrations

1.9.6.1.1. Présentation du logiciel ADMS Road

Les concentrations dans le domaine d'étude ont été calculées avec le logiciel ADMS Roads, qui a été développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants). Ce logiciel permet de simuler la dispersion atmosphérique d'un grand nombre de polluants de façon simple, grâce à un modèle gaussien.

Le trafic est modélisé à l'aide de sources linéaires, en spécifiant des données sur les caractéristiques de l'axe routier (tel que la largeur de la voie ou son élévation) ainsi que sur le taux d'émission de chaque polluant. Le logiciel simule par la suite la dispersion atmosphérique des polluants émis en prenant en compte l'effet d'un certain nombre de paramètres physiques tel que météorologie, le relief et la pollution de fond.

Les concentrations en polluant sont ensuite calculées sur une grille de calcul et éventuellement sur des points récepteurs choisis par l'utilisateur.

1.9.6.1.2. Domaine d'étude

Le modèle de dispersion ADMS calcule les concentrations à la fois sur un maillage de points (avec un espacement horizontal régulier ou variable) et en des points spécifiques.

Les grilles de calcul retenues pour les modélisations dépendent des tronçons. Globalement, les grilles couvrent une surface d'environ 10 kilomètres par 10 kilomètres, centré sur chaque tronçon à l'étude.

Des points additionnels sont également intégrés au modèle afin d'affiner les résultats autour des voies routières (maillage intelligent autour des axes routiers). Les points supplémentaires sont placés près des sources d'émissions (les routes) où les gradients de concentration sont plus forts.

Enfin des points spécifiques ont également été intégrés dans le modèle ADMS afin de permettre le calcul des concentrations en des lieux précis. Les récepteurs spécifiques sont identifiés sous forme de transect afin d'observer la diminution de la concentration avec la distance. Aussi, le transect 5 (soit à 5 m de la route), le transect 50 (soit à 50m de la route), le transect 100 (soit à 100m de la route) et le transect 500 (soit à 500m de la route).

1.9.6.1.3. Topographie et occupation du sol

Etant donné l'absence de relief marqué sur la zone d'étude, la topographie n'a pas été prise en compte.

La rugosité prise en compte est comprise entre 0,3 pour les milieux à tendance agricole et 1 pour les tronçons situés dans la forêt.

1.9.6.1.4. Données météorologiques

Les conditions météorologiques influencent la dispersion des polluants, notamment par la direction et la force du vent. Ces deux paramètres sont les plus influents dans un calcul de dispersion : ils déterminent la trajectoire des panaches.

Les données météorologiques utilisées sont issues des données des stations Libreville et Franceville. Selon les tronçons modélisés, les données prises en compte sont celle de la station la plus proche.

Les données utilisées sont des données horaires sur l'année 2019 pour les paramètres : direction et vitesse du vent, température et humidité.

La rose des vents correspondant aux données météorologiques utilisées est celle de Libreville (voir ci-dessous).

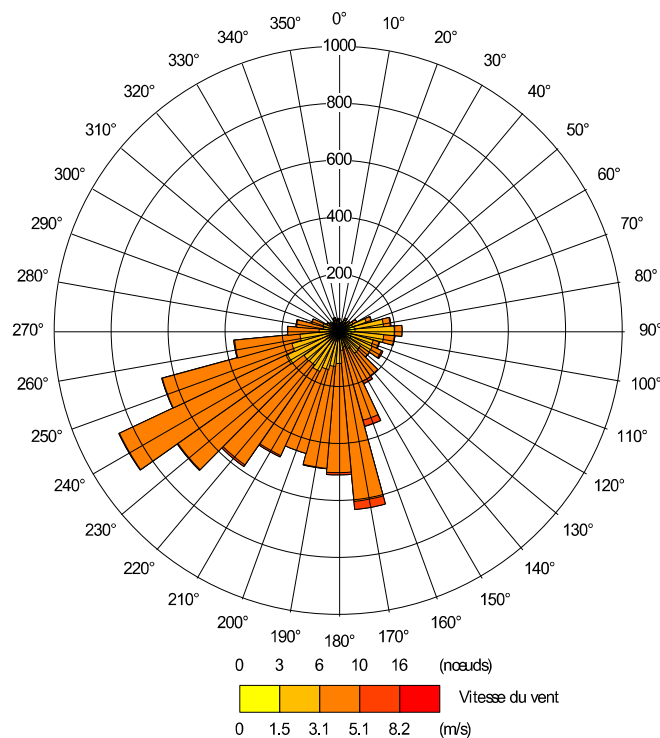


Figure 69 Rose des vents à Libreville pour l'année 2019

1.9.6.2. Modélisation de l'état avant-projet

La modélisation des axes routiers des différents tronçons conduit à la définition en chaque point du domaine de la concentration moyenne annuelle pour chaque polluant. Cette méthode permet ainsi d'annualiser et généraliser les mesures réalisées précédemment.

Les résultats détaillés sont présentés dans le rapport technique situé en Annexe.

Tableau 22 Résultats des concentrations en NO₂

TRONÇONS	TRAFIC & ETAT	CONCENTRATION EN NO ₂ EN µG/M ³			
		TRANSECT 5	TRANSECT 50	TRANSECT 100	TRANSECT 500
Tronçon 1	(TF) & (BE)	4,1	1,1	0,6	0,6
Tronçon 2	(TF) & (ME)	6,5	1,8	1,0	0,3
Tronçon 3	(TM) & (BE)	11,7	3,3	1,9	0,5
Tronçon 4	(TM) & (ME)	11,7	3,3	1,9	0,5
Tronçon 5	(TFo) & (BE)	29,6	9,9	5,6	1,4
Tronçon 6	(TFo) & (ME)	29,6	9,9	5,6	1,4

Tableau 23 Résultats des concentrations en benzène

TRONÇONS	TRAFIC & ETAT	CONCENTRATION EN BENZENE EN µG/M ³			
		TRANSECT 5	TRANSECT 50	TRANSECT 100	TRANSECT 500
Tronçon 1	(TF) & (BE)	0,8	0,2	0,1	0,0
Tronçon 2	(TF) & (ME)	1,0	0,3	0,2	0,0

Tronçon 3	(TM) &(BE)	2,7	0,8	0,4	0,1
Tronçon 4	(TM) & (ME)	2,7	0,8	0,4	0,1
Tronçon 5	(TFo) & (BE)	12,1	3,4	1,9	0,5
Tronçon 6	(TFo) & (ME)	12,1	3,4	1,9	0,5

Tableau 24 Résultats des concentrations en poussières

TRONÇONS	TRAFFIC & ETAT	CONCENTRATION EN POUSSIÈRES EN µG/M ³			
		TRANSECT 5	TRANSECT 50	TRANSECT 100	TRANSECT 500
Tronçon 1	(TF) & (BE)	1,3	0,4	0,2	0,1
Tronçon 2	(TF) & (ME)	68,7	19,3	10,8	2,7
Tronçon 3	(TM) &(BE)	2,1	0,6	0,3	0,1
Tronçon 4	(TM) & (ME)	176,3	49,6	27,8	6,9
Tronçon 5	(TFo) & (BE)	3,4	1,0	0,5	0,1
Tronçon 6	(TFo) & (ME)	787,3	223,0	125,0	31,0

On observe des concentrations plus importantes à proximité de la voirie et qui diminuent avec la distance.

Il est constaté que les concentrations en NO₂ sont directement influencées par le trafic. De ce fait, les tronçons 1 et 2, qui présentent les trafics les plus faibles, ont des concentrations également faibles. De même, les tronçons 5 et 6, qui présentent les trafics les plus importants, ont des concentrations élevées. Cependant, tous les tronçons présentent des concentrations en NO₂ inférieures aux valeurs seuils définies par l’OMS.

Les concentrations en benzène suivent le même raisonnement que les concentrations en NO₂ s’agissant du lien entre forte concentration et fort trafic. La concentration la plus importante relevée se situe au niveau des tronçons 5 et 6, à hauteur de 12,1 µg/m³. En l’absence de ligne directive de l’OMS pour le benzène, à titre indicatif, il est possible de se référer aux valeurs cibles européennes, qui préconisent de ne pas dépasser 5 µg/m³ en moyenne annuelle pour les valeurs limites. Hormis les tronçons à très fort trafic 5 et 6, sur les 5 premiers mètres de part et d’autre de la voirie, tous les autres récepteurs se situent en dessous de la valeur limite de 5 µg/m³ de l’union européenne.

Concernant les concentrations en poussières, elles sont majoritairement influencées par l’état de la route. Si les poussières émises à l’échappement sont fonction du trafic, elles représentent une part relativement faible des émissions totales en poussières. Aussi, les concentrations les plus importantes sont constatées au niveau des tronçons 2, 4 et 6. Le maximum est constaté sur le tronçon 6, qui présente un fort trafic et un état de route dégradé. Beaucoup de véhicules circulent sur cette portion en mauvais état, les particules sont donc plus susceptibles d’être mise en suspension dans l’air, entraînant des concentrations moyennes plus importantes.

La modélisation de l’état initial permet de confirmer les mesures réalisées in situ. En effet, il apparaît que les niveaux en NO₂ et PM₁₀ sont inférieurs aux recommandations de l’OMS. En revanche, les concentrations en poussières apparaissent relativement élevés, et bien au-dessus des valeurs de l’OMS (valeurs références dans le chapitre C de la présente EIES).

1.9.7. Synthèse des enjeux sur la thématique qualité de l’air

SENSIBILITE DE LA THEMATIQUE PAR PORTION				
COTATION DES ENJEUX	Très fort	Fort	Moyen	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				

Synthèse des enjeux sur la thématique	Fort (densité de population importante dans le secteur)
Portion 2 (Pk 24-50)	
Synthèse des enjeux sur la thématique	Fort (densité de population importante dans le secteur)
Portion 3 (Pk 50-75)	
Synthèse des enjeux sur la thématique	Moyen (densité de population dispersée dans le secteur)
Portion 4 (Pk 75,1-105)	
Synthèse des enjeux sur la thématique	Enjeux faibles sauf au niveau de la ville de Kango

1.10. NIVEAUX SONORES

Pour caractériser l'environnement sonore au niveau l'état initial des mesures acoustiques ont été réalisées au niveau de trois villes correspondant à des zones correspondant à des enjeux forts du point de vue du niveau sonore.

1.10.1. Moyens et procédures mis en œuvre

Les conditions de mesure et d'interprétation des résultats suivent les prescriptions énoncées par la méthode de constat décrit dans la norme NFS 31-010 et dans la norme NF S 31-085 pour la caractérisation du bruit d'origine routière.

Les mesures effectuées portent sur les niveaux de pression acoustique continus équivalents pondérés (A) (LAeq) en dB(A). Les acquisitions ont porté sur un intervalle élémentaire de 1 s.

Trois mesures de longue durée (24h), appelées points fixes et couvrant les deux périodes de référence jour (6h-22h) et nuit (22h-6h), réalisées du 12 au 19 février 2020.

Pour décrire l'évolution temporelle de mesure, le sonomètre stocke en réalité un LAeqT (T=1s) avec les statistiques (min, max, crête et indices fractiles) toutes les secondes, soit 3 600 valeurs pour 1 heure et 86 400 valeurs pour 24 heures.

Les mesures ont été réalisées sur une journée et nuit type, à savoir en dehors des vacances scolaires et jours fériés. Les conditions de circulation sur l'ensemble des voiries du secteur sont considérées comme représentatives d'une situation moyenne compte tenu de la période de mesure choisie.

Le détail des mesures est donné en Annexe.

1.10.2. Localisation des stations de mesures

Les acquisitions ont été réalisées en deux points fixes localisés sur l'étape 1a.

Les coordonnées géographiques et la localité des points de mesures sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 Coordonnées des points de mesures acoustiques

POINTS DE MESURE	COORDONNEES UTM	ADRESSE
B1	32 N 571288 ; 42012	N'toum
B2	32N 622250 ; 21218	Kango

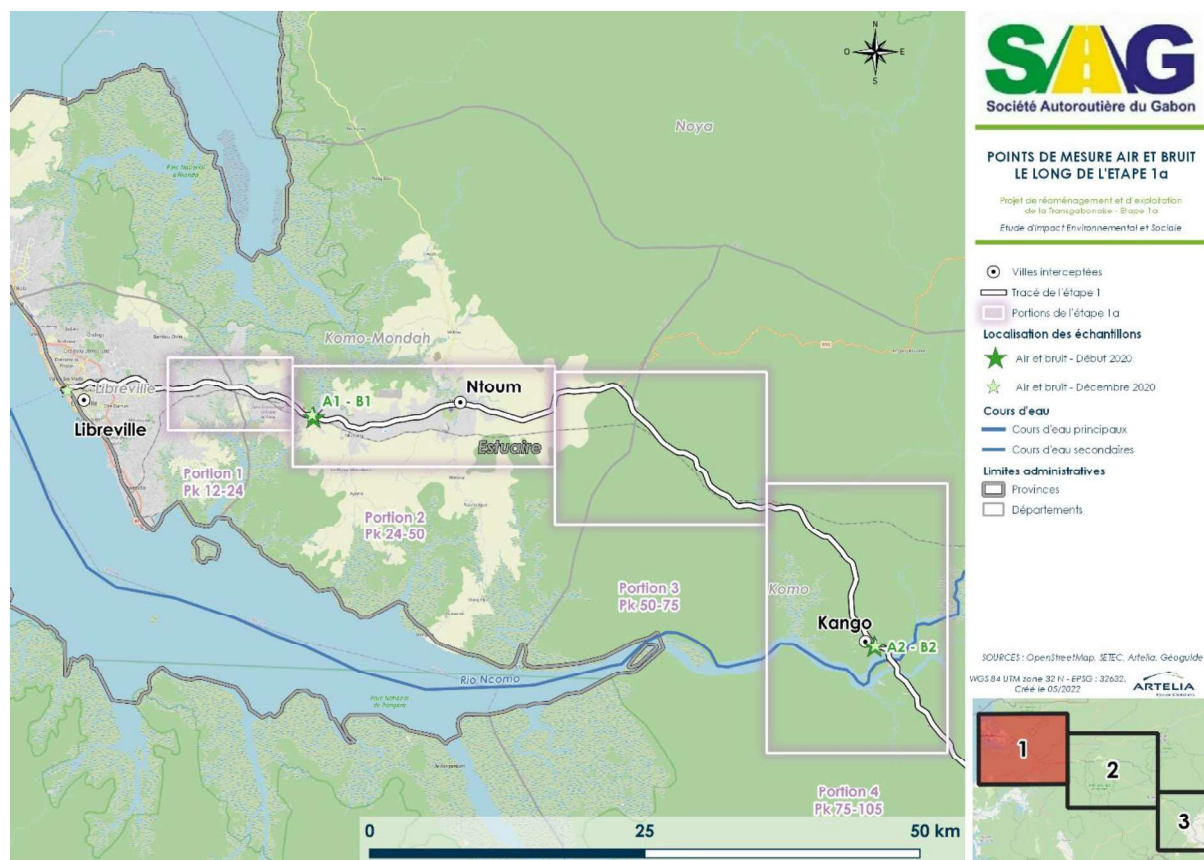


Figure 70 Localisation des points de mesure

Les mesures effectuées sont qualifiées de mesures de constat, c'est-à-dire qu'elles permettent de relever le niveau de bruit ambiant en un lieu donné, dans un état donné et à un moment donné.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 Synthèse des résultats

POINT DE MESURE	ADRESSE	DATE ET HEURE	DUREE	NIVEAU SONORE LAEQ EN dB(A)		ECART JOUR-NUIT	TRAFIC HORAIRE				REVETEMENT
				JOUR	NUIT		VL		PL		
							JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	
B1	Ntoum	12/02/2020 11:13	24h	69.6	60.5	9.1	2 927	166	656	53	Terre / Gravier
B2	Kango	13/02/2020 13:30	24h	68.8	61.6	7.2	1 083	49	482	93	Goudron

De manière générale, il est constaté que le niveau sonore de jour est directement relié au trafic routier. En effet, le point B1 présente un niveau sonore plus élevé que sur les autres points de mesure avec 69,6 dB(A), ainsi qu'un trafic routier plus important.

Pour la période nuit, cette corrélation n'est plus vraie en raison des autres sources de bruit. En effet, les niveaux sonores relevés ne sont pas toujours représentatifs du trafic routier. De nombreux bruits parasites étaient présents lors des mesures tels que le passage de personnes, le bruit des animaux, ou encore la présence de musique à proximité du sonomètre, ce qui peut expliquer cette disparité.

A noter que ces résultats ne sont représentatifs que d'une période particulière, sur 24h. Les modélisations ci-dessous permettent de généraliser ces conclusions, en prenant des conditions météorologiques et des trafics annualisés.

1.10.3. Hypothèses de modélisation

La modélisation des niveaux sonores a été menée avec le logiciel de prévision acoustique de référence CadnaA développé par la société allemande DATAKUSTIK. CadnaA implémente la plupart des modules de calcul normalisés dans différents pays européens. Dans le cas du projet, la norme de calcul française NFS 31-133 :2011 (Acoustique – Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores) a été utilisée.

De manière similaire à l'étude air, un total de 6 tronçons type a été modélisé. Ces 6 tronçons sont représentatifs de différents types de trafic et de différents états de la route qu'il est possible de trouver le long de l'étape 1.

Le tableau ci-dessous présente les différents tronçons modélisés en fonction de ces différents paramètres.

Tableau 27 Tronçons modélisés

ETAT DE LA ROUTE ETAT DU TRAFIC	BON ETAT (BE)	ETAT MOYEN A ETAT DEGRADE (ME)
Trafic Faible (TF)	Tronçon modélisation 1	Tronçon modélisation 2 (PK50-PK105)
Trafic Moyen (TM)	Tronçon modélisation 3 (PK24-50)	Tronçon modélisation 4
Trafic Fort (TFo)	Tronçon modélisation 5 (PK12-PK24)	Tronçon modélisation 6

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de trafic prises en compte dans le modèle. Ces valeurs sont issues de l'étude trafic réalisée par SETEC.

Il a été choisi de se baser sur des valeurs réelles conformes aux localisations des tronçons de l'étude de trafic.

Tableau 28 : Hypothèses de trafic utilisées pour les tronçons types

TRONÇON MODELISE	PC ³¹	LCV ³²	HDV ³³	TOTAL TRAFIC	TRAFIC & ETAT
Tronçon 1	843	101	187	1 131	(TF) & (BE)
Tronçon 2	1 025	267	286	1 578	(TF) & (ME)
Tronçon 3	3 102	498	458	4 057	(TM) & (BE)
Tronçon 4	3 102	498	458	4 057	(TM) & (ME)
Tronçon 5	16 763	639	809	18 211	(TFo) & (BE)
Tronçon 6	16 763	639	809	18 211	(TFo) & (ME)

1.10.4. Résultats des Modélisations

Des points spécifiques ont été intégrés dans le modèle CadnaA afin de permettre le calcul des niveaux sonores en des lieux précis. Les récepteurs spécifiques sont identifiés sous forme de transect afin d'observer la diminution du niveau sonore avec la distance. Aussi, le transect 5 (soit à 5 m de la route), le transect 50 (soit à 50m de la route), le transect 100 (soit à 100m de la route) et le transect 500 (soit à 500m de la route).

Tableau 29 : Résultats des modélisations pour l'état initial – Période Jour

TRONÇON	NIVEAUX SONORES EN dB(A) A L'ETAT INITIAL			
	TRANSECT 5	TRANSECT 50	TRANSECT 100	TRANSECT 500
Tronçon 1	63,9	50,3	46,1	39
Tronçon 2	66,5	52,9	48,8	41,7
Tronçon 3	68,6	55	50,8	43,6
Tronçon 4	69,8	56,1	52	44,8
Tronçon 5	73,8	60,2	56	48,8
Tronçon 6	75,2	61,5	57,4	50,2

Tableau 30 : Résultats des modélisations pour l'état initial – Période Nuit

TRONÇON	NIVEAUX SONORES EN dB(A) A L'ETAT INITIAL			
	TRANSECT 5	TRANSECT 50	TRANSECT 100	TRANSECT 500
Tronçon 1	55,8	42,9	39,5	33,4
Tronçon 2	58,2	45,4	41,9	35,9
Tronçon 3	60,1	47,3	43,8	37,8
Tronçon 4	61,2	48,4	44,9	38,8
Tronçon 5	64,9	52,1	48,6	42,5
Tronçon 6	66,2	53,4	49,9	43,8

Globalement, les niveaux sonores sont importants à proximité des axes routiers puis décroissent avec la distance à la source.

³¹ PC : Véhicules légers

³² LCV : véhicules commerciaux

³³ HDV : véhicules lourds

Aussi, dans les premiers 50 m, les niveaux sonores diminuent d'environ 14 dB(A), soit une décroissance de 18% à 21% en fonction des tronçons. A 100 m de la voirie, une baisse du niveau sonore d'environ 18 dB(A) est observée (soit une diminution de 24% à 28%). Enfin à 500 m de la voirie, le niveau diminue de 25 dB(A) en l'absence d'obstacles et pour des conditions météorologiques moyennes (occurrence de conditions météorologiques favorable de 50% en période de jour et de 100% en période de nuit). Selon le trafic présent sur la voirie, la contribution sonore de l'infrastructure à cette distance peut devenir négligeable. Par exemple, sur le tronçon type 1 où le trafic est considéré faible, les niveaux obtenus à 500 m de la voirie sont de 46,1 dB(A) de jour et de 39 dB(A) de nuit, soit négligeable.

Comme les mesures ont pu le montrer, des disparités de niveaux sonores sont relevées en fonction des tronçons modélisés, en fonction du trafic et de l'état de la route. Aussi, le niveau sonore le plus faible est modélisé au droit des tronçons présentant un trafic faible (tronçon type 1 et 2). A l'inverse, le niveau sonore le plus important est modélisé au droit des tronçons présentant un trafic fort (tronçon type 5 et 6). L'état de la route joue également. Les portions où la route est dégradée présentent des niveaux sonores plus importants, à trafic égal.

1.10.5. Synthèse des enjeux sur la thématique niveaux sonores

SENSIBILITE DE LA THEMATIQUE PAR PORTION				
COTATION DES ENJEUX	Très fort	Fort	Moyen	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Fort (densité de population importante dans le secteur)			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Fort (densité de population importante dans le secteur)			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Moyen (densité de population dispersée dans le secteur)			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Enjeu faible excepté au niveau de la ville de Kango			

2. MILIEU NATUREL

2.1. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DE LA BIODIVERSITE

2.1.1. Experts impliqués

Biotope a mis en place une organisation impliquant à la fois des experts internationaux et nationaux pour les aspects terrains et rédaction.

Tableau 1 Equipes de travail et experts impliqués

Catégorie	Parties prenantes
Coordination	Xavier RUFRAY, Biotope
Flore terrestre et aquatique	Equipe Internationale du Missouri Botanical Garden (MBG), sous la direction du Dr. Tariq STEVART
Poissons	Equipe Gabonaise du CENAREST / IRAF / Laboratoire d'Hydrobiologie et Ichtyologie (LHI), sous la direction du Dr. Jean Daniel MBEGA
Amphibiens et Reptiles	Expertise réalisée par Biotope sous la direction de Maël DEWYNTER, fauniste pluridisciplinaire spécialiste des amphibiens et reptiles du Gabon
Oiseaux	Expertise réalisée par Vianet MIHINDOU, ornithologue Gabonais indépendant
Mammifères (mésos- et grande faune)	Expertise réalisée par Biotope sous la direction de Xavier RUFRAY, avec l'aide de Vianet MIHINDOU, Nicolas GRANIER, et Benjamin SCHENCK
Autres groupes (lorsque nécessaire)	Expertise réalisée par Biotope

2.1.2. Consultation des parties prenantes

Notre expertise repose aussi sur la consultation de très nombreux experts extérieurs aux groupements que nous avons interrogés pour à la fois obtenir des données naturalistes inédites, mais aussi pour recueillir leur avis sur les impacts potentiels du projet sur la faune et/ou la flore.

Ces experts sont :

Katharine Abernethy, professeur de l'Université de Stirling et rattachée à l'Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET) de Libreville.

Christopher Orbell, de l'ONG Panthera

Philipp Henschell, Directeur Régional Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale de l'ONG Panthera

Robbie Whytock, de l'Université de Sterling en charge d'un programme de biomonitoring de la faune à l'aide de pièges photos au niveau de Parc National de la Lopé et du Parc National de Waka

Fiona Maisel, de l'Université de Stirling et du Wildlife Conservation Society (WCS)

Michelle Lee de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN) et du Plan National d'Affectation des Terres

Franck Lepemangoye, en charge du programme éléphant au sein de l'ANPN

Stéphanie Bourgeois, travaillant au sein du programme éléphant de l'ANPN

Gaspard Abitsi, Directeur régional du Wildlife Conservation Society au Gabon

Joseph S. Cutler, de l'Université de Californie Santa Cruz aux Etats-Unis

Brian Sidlauskas, du département des pêches et de la vie sauvage de l'Université de l'Etat d'Oregon

Etude d'impact environnementale et Socialesur l'environnement

PROJET DE REAMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DE LA TRANSGABONAISE – ETAPE 1a

Farrel Nzigou Boucka, de l'Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales

Vous trouverez en annexe, une fiche d'entretien pour chacune de ces personnes qui explique le but de la consultation et la nature des échanges que nous avons pu avoir avec eux.

2.1.3. Méthodologie pour les études floristiques

Dans cette section est présentée la méthodologie utilisée par le MBG pour identifier les éléments de flore menacés ou potentiellement menacés à l'échelle du Gabon, et qui représentent donc des enjeux pour le projet, car elles pourraient déclencher l'Habitat Critique, selon la Norme de Performance (NP) 6 de la Société Financière Internationale (SFI). Cette méthodologie, employée depuis plusieurs années par nos équipes, est en amélioration continue, et bénéficie des connaissances engendrées par le MBG au Gabon depuis 20 ans.

2.1.3.1. Les bases de données

Le Missouri Botanical Garden dispose de plusieurs bases de données contenant la majeure partie des données de flore disponibles pour le Gabon.

2.1.3.1.1. RainBio

La base de données RainBio, développée entre 2014 et 2016 par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et ses collaborateurs (Dauby et al., 2016), contient des informations sur environ 30 000 taxons dans plus de 3 100 genres et 273 familles. Elle constitue plus de 860 000 occurrences en Afrique tropicale, compilées et vérifiées depuis de nombreuses bases de données des institutions botaniques travaillant sur la flore africaine. Pour l'Afrique Centrale, les données de RainBio sont majoritairement issues de la base de données de l'herbier de Wageningen (WAG), dont les botanistes ont largement récolté au Gabon depuis les années 1960. Les données disponibles en 2014 de l'herbier national de Belgique à Meise (BR) ont aussi été intégrées, ainsi que celles de l'herbier de l'Université Libre de Bruxelles (BRLU), les données de l'herbier des Royal Botanic Gardens, Kew (K), et les données contenues dans Tropicos, la base de données du MBG. Si RainBio représente la base de données la plus complète à ce jour concernant le Gabon, elle n'en reste pas moins l'équivalent d'une photographie à un temps déterminé (en l'occurrence l'année 2015) de l'ensemble des données existantes, contenant environ 90% des données du Gabon jusqu'à cette année.

2.1.3.1.2. Espèces endémiques et subendémiques du Gabon

RainBio est complétée par la base des espèces endémiques et subendémiques du Gabon, développée par Nicolas Texier (ULB/MBG) en 2019 dans le cadre de sa thèse, contenant environ 70 000 occurrences vérifiées (y compris taxonomiquement) et géoréférencées. Cette base de données représente donc la meilleure source d'information possible pour les taxons endémiques du Gabon.

2.1.3.1.3. Tropicos

Une troisième source d'information importante est TROPICOS, la base de données du MBG, qui contient toutes les données récentes d'inventaires effectués par les équipes du programme Afrique centrale et de l'Ouest. Toutes les données contenues dans Tropicos jusqu'en 2015 ont été intégrées dans RainBio, mais les données récentes ne sont pas incluses. De fait, la majeure partie des récoltes récentes effectuées au Gabon ont été faites par le MBG, ainsi ces données sont disponibles dans Tropicos. Plus de 7 100 récoltes additionnelles ont été effectuées au Gabon depuis le début de l'année 2015. En conséquence, nous avons aussi pris en compte pour cette analyse préliminaire, séparément de RainBio, les données incluses dans Tropicos depuis 2015. De plus, Tropicos héberge le site web des Plantes Menacées du Gabon, qui contient déjà toutes les informations disponibles sur environ 320 espèces menacées du pays, et est régulièrement mis à jour (voir http://legacy.tropicos.org/Project/Threatened_Plants_Gabon).

La combinaison de ces trois bases permet d'obtenir la liste la plus complète à ce jour d'espèces de plantes présentes au Gabon.

2.1.3.1.4. La liste rouge préliminaire des plantes du Gabon

Le module R appelé ConR (Dauby et al., 2017), a été appliqué sur le jeu de données construit précédemment. Ce module, développé par Gilles Dauby (IRD) et ses collaborateurs, permet de proposer des évaluations préliminaires du statut de menaces des espèces selon les Critères et Catégories de la Liste Rouge de l’UICN, de façon automatisée. Il prend en compte les données géographiques que lui fournit l’utilisateur, et calcule l’Aire d’Occupation (AOO) et la zone d’Occurrence (EOO) pour chacune des espèces. Les catégories préliminaires selon la Liste Rouge sont ensuite déterminées selon le Critère B, en prenant en compte une approximation du nombre de locations sensu UICN (IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2019 ; IUCN, 2012), déterminées par une taille de maille définie par l’utilisateur (10 km par défaut), et en prenant en compte les aires protégées.

Les évaluations fournies par ConR sont donc préliminaires et ne doivent être vues que comme un indice fiable du niveau de menace pesant sur les espèces considérées, permettant de mettre en place une liste d’espèces potentiellement menacées, présentes ou potentiellement présentes sur le site, et donc celles qui déclenchent l’Habitat Critique (potentiellement CR, EN, VU+ ou Range Restricted, c’est à dire dont l’EOO est inférieure à 50 000 km²). En fonction des espèces, ces évaluations préliminaires sont faites sur un jeu de données non vérifié (comme les espèces non endémiques ou subendémiques du Gabon, qui ne sont pas traitées dans la base de données de Nicolas Texier), et certaines récoltes difficilement accessibles (comme celles présentes à l’herbier de Paris notamment) ne sont pas incluses. Les évaluations préliminaires sont donc souvent plus restrictives que les évaluations en bonne et due forme, et certaines espèces apparaissent comme plus menacées qu’elles ne le sont en réalité. Ceci permet de ne pas ignorer certaines espèces potentiellement menacées.

Suite à la détermination de ces statuts préliminaire via ConR, une comparaison est faite avec les données déjà existantes pour certaines de ces espèces. Par exemple, toutes les espèces endémiques strictes du Gabon ont fait l’objet d’une évaluation préliminaire plus poussée et vérifiée par Nicolas Texier dans le cadre de sa thèse, et sont donc plus à jour que les évaluations automatiques fournies grâce à ConR ; elles sont donc privilégiées.

En outre, le MBG anime et renseigne depuis 2018 le site web des espèces menacées du Gabon, afin de rendre accessible à tous, les données les plus complètes possibles concernant les plantes menacées du Gabon. Ce site présente donc des évaluations du statut de menace suivant les directives de l’UICN, et présentant le niveau de qualité requis pour leur publication sur le site de la Liste Rouge. Ces évaluations sont donc privilégiées par rapport aux résultats préliminaires de ConR, et mises à jour si besoin. Enfin, toutes les espèces officiellement évaluées comme menacées sur le site de la Liste Rouge sont notées, même si certaines évaluations datent d’il y a plus de 20 ans et devraient être mises à jour. Dans certains cas, nos évaluations préliminaires suggèrent une catégorie non menacée. Enfin, la valeur de l’EOO, calculée grâce à ConR, est relevée, permettant d’identifier les taxons Range Restricted (selon le seuil de l’IFC, à savoir 50 000 km²). Le statut de conservation selon les Catégories et Critères de l’UICN peut donc provenir de différentes méthodes : évaluation préliminaire fournie par la routine ConR, évaluation préliminaire poussée produite par Nicolas Texier sur les espèces endémiques du Gabon, évaluation en bonne et due forme selon les Critères de l’UICN publiée sur le site web des plantes menacées du Gabon mais non encore soumises à l’UICN, ou statut publié sur le site de la Liste Rouge. La provenance de chaque statut de conservation est donc indiquée pour les espèces, ainsi que le statut publié sur la Liste Rouge, s’il existe. En cas de différence majeure entre le statut publié sur la Liste Rouge et le statut préliminaire préparé par nos soins, le statut ayant la catégorie la plus menacée est retenu.

2.1.3.2. Distribution potentielle des espèces

L’effort de collectes botaniques au Gabon, bien que s’étant renforcé depuis ces deux dernières décennies, reste parcellaire, et certaines zones de la route sont très peu explorées, voire n’ont jamais été explorées du tout. A contrario, d’autres zones sont désormais très bien connues, car facilement accessibles. C’est le cas notamment de la forêt de la Mondah au nord de Libreville, de la région au Nord de Ndjolé, la région de Kingué et de Tchimbélé dans les Monts de Cristal, la zone de Mabounié près de Lambaréné, le site pétrolier de Rabi et de la station de Recherche de Ipassa dans l’Ivindo et le site adjacent des Monts Belinga. L’effort d’échantillonnage réalisée à l’échelle de l’Etape 1 est représenté dans la figure ci-dessous.

Dans l’ensemble, le tracé de la RN1 n’a que très peu été inventorié et une analyse basée uniquement sur les récoltes historiques serait très parcellaire. Pour pallier ce biais d’échantillonnage et de représentativité, nous avons employé une méthode novatrice basée sur la distribution potentielle. Cette technique statistique permet

de visualiser des aires de distribution possibles pour des espèces de plantes, basées sur des seuils de probabilités de présence par maille, déterminées par affinité avec les conditions de variables environnementales observées sur les mailles de présence avérée. Cette méthode nécessite néanmoins des données de haute qualité, comme c'est le cas pour la base de données des espèces endémiques et subendémiques du Gabon, où toutes les occurrences ont été vérifiées et géoréférencées avec précision. Cette méthode est adaptée au projet, dans le contexte d'une aire d'étude linéaire traversant des zones très fortement échantillonnées par le passé (et donc bien renseignées), comme d'autres pratiquement vides de toutes données botaniques.

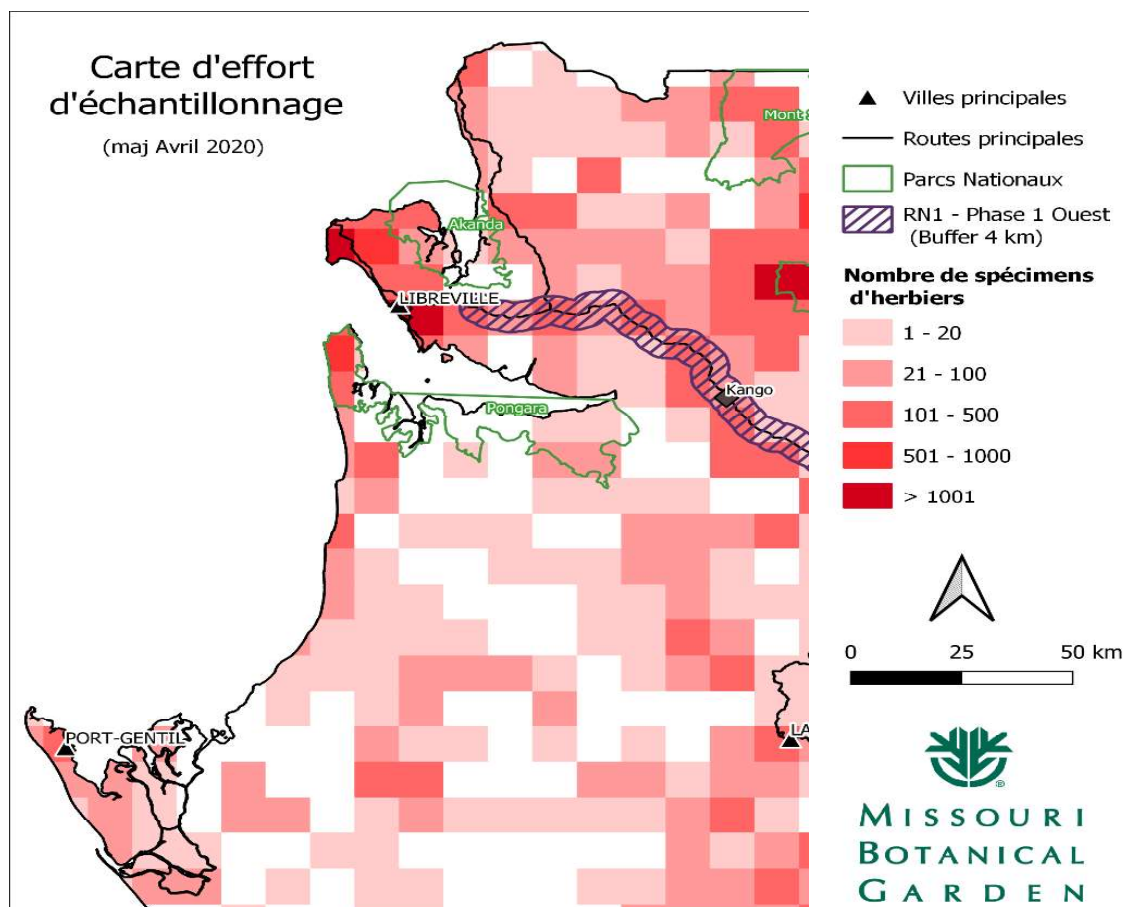


Figure 71 Pression d'échantillonnage de la flore dans le paysage de l'Etape 1A.

Nous avons donc utilisé le logiciel Maxent (Phillips et al., continuously updated), qui se base sur la méthode du maximum entropique, et qui est largement utilisé dans la modélisation de niches écologiques. Nous avons choisi comme espèces cibles toutes les endémiques strictes du Gabon préliminairement évaluées comme CR ou EN, sur base des données de la base de Nicolas Texier, qui représentent donc les meilleures données possibles pour ces espèces. Les méthodes de distribution potentielle étant fortement dépendantes de la quantité de données de base, les espèces rares (connues que d'une seule localité et évaluées comme CR) ne donnent pas de résultats probants en termes de modélisation. Par ailleurs, toutes les espèces CR et EN collectées à plus de 50 km de la route sont donc considérées comme ayant une très faible probabilité d'être présente dans la zone tampon, et ne sont donc pas retenues. Ce choix permet donc de sélectionner toutes les espèces endémiques des zones proches de la route (telles que la région de Ndjolé, de la Forêt des Abeilles, de Libreville ou de Lastoursville) qui n'ont pas été recensées sur le tampon de la Route Nationale, mais collectées à proximité directe (moins de 50 km). Ces espèces, souvent très rares (connues de moins de 5 localités) et endémiques d'une petite région du Gabon, sont attendues comme présentes sur le tracé de la route, là où les habitats sont compatibles, et représentent donc des enjeux si la route est suspectée d'avoir un impact futur sur la végétation proche.

2.1.3.3. Expertise de terrain

La mission de terrain sur l'Etape 1 s'est déroulée du 17 au 28 Juin 2020.

La stratégie développée a consisté à identifier des zones les moins dégradées possibles le long des différents types de végétation traversés par la route, et d'y procéder à un inventaire complet de la végétation et de la flore. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode des transects pour caractériser la strate arborée et des relevés pour inventorier la strate herbacée, en plus des récoltes générales de la flore.

En raison des contraintes de temps, l'inventaire s'est déroulé en saison sèche, et de nombreuses espèces n'étaient pas fertiles et donc impossibles à identifier. Nous les avons quand même prélevées sous forme d'herbiers, pour essayer de les identifier au genre et repérer les espèces potentiellement menacées, puis de compléter cet inventaire en saison des pluies lorsqu'elles seront fertiles.

2.1.3.3.1. Etude de la flore

2.1.3.3.1.1. Inventaire floristique

L'échantillonnage des plantes vasculaires a été réalisé en conformité avec les protocoles de collecte du MBG. L'approche est systématique et vise à un maximum d'exhaustivité en termes géographique et taxonomique : lors des périodes de travail de terrain, toutes les plantes fertiles (avec fleurs et/ou fruits) sont récoltées et séchées, et ce dans toutes les localités visitées. Un échantillon représentatif de chaque taxon présent sur les relevés forestiers est également récolté à l'état stérile, afin de maximiser les potentialités de découvrir de nouvelles sous-populations d'espèces à enjeux. Dans la mesure du possible, tous les échantillons collectés sont photographiés sur le terrain. Les spécimens sont récoltés en plusieurs séries d'herbiers : une série est déposée à l'Herbarium national à Libreville (LBV), une série pour l'Herbarium du Missouri Botanical Garden (MO), une série pour l'Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles (BRLU), une série pour l'Herbarium National de Belgique (BR), une série pour l'Herbarium Vadense de l'Université de Wageningen (WAG) et une série pour l'Herbarium du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (P).

L'approche du MBG vise également l'exhaustivité en termes de types végétatifs : les récoltes sont faites à toutes les strates de la forêt accessibles aux botanistes se déplaçant à pied.

2.1.3.3.1.2. Gestion de données

Tropicos

Toutes les récoltes de spécimens, ainsi que toutes les données et photographies associées, sont encodées sous Tropicos (tropicos.org), la base de données du MBG. Cette base de données est la plus grande de son type à travers le monde, et est accessible gratuitement pour toute consultation en ligne.

Tropicos est autant une base de données de spécimens que de noms. Elle permet de faire le lien, via les noms des taxons récoltés, vers les bases de données contenant des informations complémentaires et valorisables dans le cadre de l'étude de la flore, comme les bases de spécimens des Herbariums de Paris et de Wageningen, ou les bases nomenclaturales comme IPNI (ipni.org). En utilisant les critères de recherche spécifique, ainsi que le système de listes de la base de données, nous pouvons facilement faire apparaître les données du projet, et ainsi s'en servir comme base de travail commune à tous les spécialistes disposant d'une simple connexion internet, en Afrique comme en Europe. Tropicos permet entre autres la consultation des données des récoltes (géographiques, anatomiques, phénologiques, écologiques, etc.), mais aussi l'extraction de celles-ci et la visualisation des photos en qualité optimale. Les outils de la base de données permettent de produire de façon simple des cartes de répartition des spécimens, basées sur les informations géographiques collectées sur le terrain, en fonction des espèces (d'intérêt ou non), des groupes (bryophytes, orchidées épiphytes, ou autres plantes vasculaires) ou de la stratégie d'échantillonnage (plots de l'IRD, transects de végétation ou récolte générale de la flore).

Base de données des arbres d'Afrique Centrale

L'identification des arbres dans les forêts tropicales est une tâche difficile tant la diversité y est élevée. Les forêts du Gabon n'échappent pas à cette règle. La méconnaissance taxonomique est un problème récurrent : de nombreux groupes n'ont jamais fait l'objet de traitement taxonomique.

Pour les arbres, le problème d'identification est accentué parce qu'ils sont sous-représentés dans les collections d'herbiers : les arbustes de sous-bois sont plus facilement observés et donc récoltés que des arbres atteignant parfois 40 m de hauteur. De fait, bien souvent, on se contente d'un spécimen d'herbier stérile, parfois seulement constitué de quelques feuilles mortes ramassées au sol.

L'identification des arbres dans les forêts du Gabon pose donc problème car la taxonomie se base prioritairement sur les caractères fertiles qui sont rarement observés sur le terrain, et à cause du manque d'herbiers de référence (types et spécimens dont l'identification a été validée par des spécialistes), la probabilité de se trouver face à une espèce non décrite, et donc sans nom, est relativement élevée.

Une méthode d'identification en trois étapes a été développée pour gérer la collecte des données d'arbres (Dauby, 2012) :

Si l'individu inventorié sur le terrain ne peut pas être identifié avec certitude, un spécimen d'herbier (le plus souvent stérile) est récolté. La plupart du temps, les caractères observés sur le terrain permettent l'identification jusqu'à la famille ou jusqu'au genre.

Le travail à l'herbarium commence par le rassemblement de tous les spécimens d'herbiers en un groupe morphologique plus ou moins homogène qui correspond souvent à un genre ou une famille. Chaque herbier est minutieusement étudié, avec une attention particulière sur les caractères distinctifs du groupe défini. Des morpho-taxons (espèces ou genre) sont alors constitués.

Sur la base de l'ensemble de la littérature disponible (flores et révisions taxonomiques) et par comparaison avec des spécimens d'herbiers de référence (types et spécimens, identifiés par des spécialistes, observés dans les herbariums ou sur des bases de données online), avec l'aide des spécialistes des groupes considérés, nous tentons d'assigner un nom aux morpho-taxons définis.

Bien entendu, il arrive régulièrement qu'un morpho-taxon n'ait pas de nom. Ceci peut arriver soit parce que le(s) spécimen(s) d'herbier corresponde(nt) à un groupe morphologique bien différencié et représente(nt) très probablement une espèce nouvelle. Dans ce cas, ce morpho-taxon est considéré comme une morpho-espèce, c'est-à-dire un ensemble d'échantillons appartenant à une espèce non décrite. Soit parce que les spécimens d'herbiers appartiennent à un genre compliqué du point de vue taxonomique et aucun caractère disponible ne nous permet de distinguer les espèces avec confiance. Dans ce cas, le morpho-taxon est un complexe d'espèces et est traité comme une morpho-taxon, c'est-à-dire un ensemble d'échantillons appartenant à un taxon non résolu d'un point de vue taxonomique.

Identification des spécimens

Le processus d'identification des spécimens a été réalisé à l'Herbarium National du Gabon (LBV), à l'Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles (BRLU), au Jardin botanique national de Belgique (BR) et à l'Herbarium de Wageningen et de Leiden (WAG) en Hollande. Grâce à sa grande expertise dans la flore du Gabon, l'équipe Afrique centrale du MBG bénéficie d'un réseau étendu de collaborateurs taxonomistes dans les institutions mentionnées ci-dessus. Une première identification générale est effectuée par les équipes du MBG tant à Libreville qu'à Paris et Bruxelles, avec la collaboration d'Olivier Lachenaud, spécialiste de la flore d'Afrique centrale. Lors de cette première phase sont identifiées rapidement les espèces courantes qui ne présentent pas d'enjeu particulier de conservation. Lors de cette phase sont également identifiés les échantillons qui pourraient potentiellement représenter des espèces à enjeu (déclencheurs d'Habitat Critique) et qui nécessitent un travail d'identification plus poussé. Dans un second temps, les spécialistes de groupes sont sollicités pour parfaire l'identification de ces déclencheurs d'Habitat Critique. Cette deuxième phase est la plus chronophage, mais elle permet généralement de confirmer définitivement (ou d'infirmer) la présence des espèces à enjeu.

Enfin, un certain nombre de groupes de plantes restent très difficiles à identifier, soit parce qu'aucun spécialiste n'est connu, soit parce qu'ils représentent des genres à la taxonomie compliquée, généralement à revoir. C'est le cas par exemple des genres *Ardisia* (Primulaceae), *Beilschmiedia* (Lauraceae) ou *Rinorea* (Violaceae), entre autres.

2.1.3.3.2. Etude de la végétation des milieux ouverts

2.1.3.3.2.1. Inventaires réalisés

La mission de terrain a consisté à caractériser la végétation ligneuse (arbres et arbustes) le long des cours d'eau, mais des relevés de végétation herbacée ont aussi été réalisés. Durant les 12 jours de terrain, 37 relevés phytosociologiques ont été effectués (dont 32 sur des transects) et 8 transects (TAB56 à TAB63 ; voir figure suivante) de 200 m de long sur 50 m de large ont été parcourus dans 5 localités différentes : Kango, Bifoun, Ebel-Abanga, Ndjolé et Alembé. Sur la partie 1A (PK12 -PK 105), la végétation du bord de la route n'a plus rien de naturel à l'exception des bords du Komo, seul endroit où nous avons placé un transect d'évaluation de la flore arborées et arbustives (TAB 56).

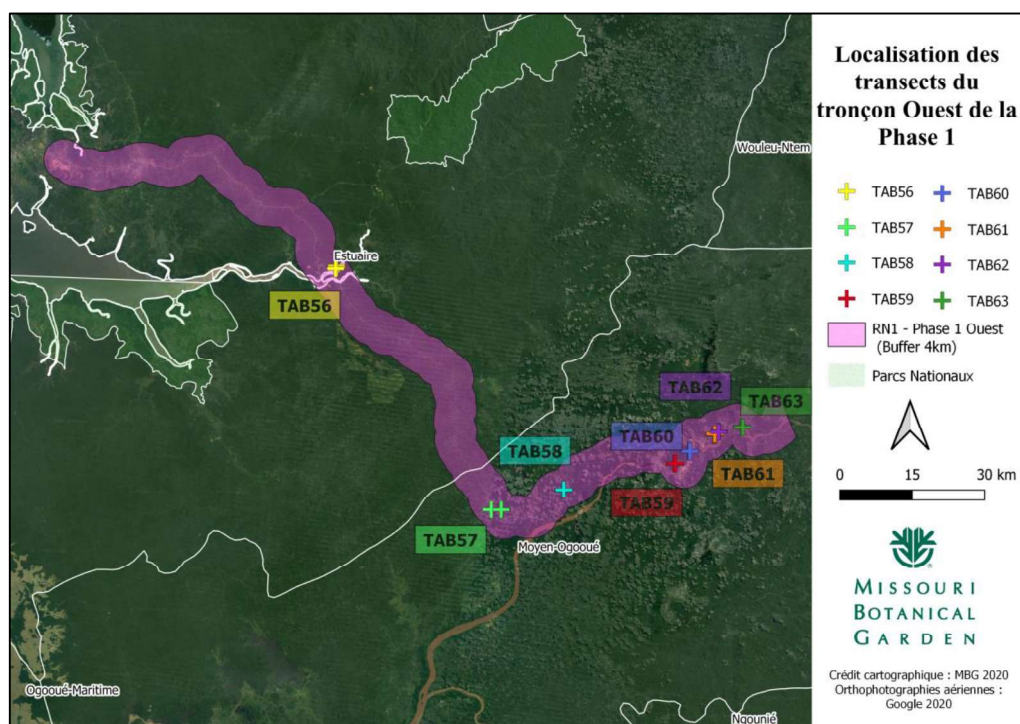


Figure 72 Carte de localisation des 8 transects réalisés lors de la mission de terrain sur l'Etape 1.

2.1.3.3.2.2. Protocole d'échantillonnage

Les inventaires de végétation herbacée (relevés) ont été réalisés selon la méthode phytosociologique (Braun-Blanquet, 1938). Cette méthode repose sur le principe de discontinuité où la végétation est formée d'associations floristiques homogènes (écologiquement et physionomiquement) bien déterminées et définies. Leurs caractéristiques et leurs distributions sont basées sur des facteurs écologiques.

Le relevé phytosociologique est une mesure qualitative et semi-quantitative d'une communauté végétale localisée dans le temps et dans l'espace (Decocq, 2000). Le relevé est ensuite réalisé sur des surfaces considérées comme homogènes physionomiquement. La surface des relevés a été délimitée de telle sorte qu'elle soit suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur la zone homogène (en moyenne cette surface est de 25 m² et représente l'aire minimale).

Les relevés ont été effectués suivant la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) : ils consistent à établir une liste exhaustive de toutes les espèces présentes et à attribuer un coefficient d'abondance-dominance à chacune de ces espèces suivant 7 critères pré-établis :

5 : Nombre quelconque d'individus : recouvrement > à 75% de la surface du relevé

- 4 : Nombre quelconque d'individus : recouvrement entre 50 et 75% de la surface du relevé
 3 : -----: recouvrement entre 25 et 50% de la surface du relevé
 2 : -----: recouvrement entre 5 et 25% de la surface du relevé
 1 : -----: recouvrement < 5% de la surface du relevé
 + : peu d'individus, avec très faible recouvrement
 r : les individus sont rares

L'abondance-dominance exprime le nombre d'individus qui forment la population de l'espèce présente dans le relevé. La dominance représente le recouvrement de l'ensemble des individus d'une espèce donnée comme la projection verticale de leur appareil végétatif aérien sur le sol. Le coefficient d'abondance-dominance est estimé visuellement. Il s'agit donc d'une mesure semi-quantitative. Les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blaquet ont donc été transformés en unités quantitatives de Van Der Maarel (1979), nécessaires aux analyses quantitatives des inventaires phytosociologiques (Dufrêne 2003). Le Tableau 52 présente la transformation de ces valeurs semi quantitatives en valeurs quantitatives en utilisant les médianes des classes et l'échelle de Van Der Maarel (1979).

Tableau 2 Transformation des valeurs semi-quantitatives en unités quantitatives (Dufrêne 2003)

Classe de recouvrement	Signification	Médiane des classes (%)	Echelle de Van Der Maarel
r	1 individu	0,1	1
+	Recouvrement insignifiant	0,2	2
1	Moins de 5%	2,5	3
2	De 5% à 25%	15	5
3	De 25% à 50%	37,5	7
4	De 50% à 75%	62,5	8
5	Plus de 75%	87,5	9

Les identifications des espèces ont été effectuées sur base des flores existantes, des connaissances des spécialistes sur le terrain et en herbiers, et des bases de données en ligne, notamment Tropicos.

Chaque fois que nous rencontrons une espèce qui nous était inconnue ou dont l'identification semblait douteuse, celle-ci était récoltée en herbier. Et parallèlement à nos relevés, toutes les plantes fertiles (fleurs, fruits, boutons floraux) ont donc été mis en herbier (Boupoia et al., 1981 à 2383).

Analyse des données et description des types de végétation des milieux ouverts

La méthode de positionnement multidimensionnel ou Multidimensional Scaling (MDS) a été utilisée dans ce travail car elle permet d'explorer la similarité entre les relevés. Cette méthode cherche à représenter dans un nombre réduit et préimposé d'axes les relations d'ordre entre les objets. Elle peut se baser sur des indices non-métriques, et peut même s'accommoder de valeurs de distances manquantes, pour autant qu'il y ait assez d'information pour positionner un objet par rapport aux autres. Le cadrage des objets est réalisé itérativement par minimisation d'une fonction de stress (Legendre and Legendre, 1998). Le logiciel PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research, version 7) a été utilisé pour les analyses. Les types de végétation sont décrits sur la base des compositions floristiques. Outre la présence d'une espèce, l'abondance, c'est-à-dire le nombre d'individus, et la bibliographie sont aussi pris en compte dans la description d'un type de végétation.

2.1.3.3.3. Etude de la végétation des milieux forestiers – Protocole d'échantillonnage

Le protocole d'inventaire des arbres utilisé est la méthode de transect MBG : Enquête Botanique Rapide (ou EBR). Cette méthode, similaire à celle de Gentry (1987) principalement utilisée en forêt néotropicale, est utilisée depuis 2005 par le MBG au Gabon. Il s'agit de relevés/transects de surface rectangulaire fixe de 0,1 ha, constitués de quatre tronçons de 50 x 5 m, où tous les individus de DBH (diamètre à hauteur de poitrine, 1,3 m) ≥ 5 cm sont inventoriés (Figures 47 et 48). Les quatre tronçons sont disposés les uns à la suite des autres mais pas nécessairement en ligne droite, dans une forêt la plus homogène possible sur les plans topographique et

physionomique. Cet échantillonnage sur une surface fixe de 0,1 ha permet surtout d’inventorier les arbres des strates inférieures de la forêt.

De manière à mieux échantillonner les individus des strates supérieures, outre les individus inventoriés à l’intérieur de la surface de 0,1 ha, nous ajoutons 100 individus de la strate supérieure situés de part et d’autre du transect. Pour chacun des quatre tronçons, 25 individus des strates supérieures sont inventoriés à partir du point de départ du relevé, aussi bien du côté droit que du côté gauche du relevé. Ces individus sont généralement situés au maximum à 25 m de chaque côté du transect et ne sont donc pas sélectionnés selon un diamètre ou une hauteur précise, mais en regardant la position relative du houppier dans la canopée. L’appartenance d’un individu aux strates supérieures est décidée sur la base de l’environnement à proximité immédiate de cet individu donc de sa hauteur relative en fonction de ses voisins et de la quantité de lumière atteignant directement le houppier de l’individu.

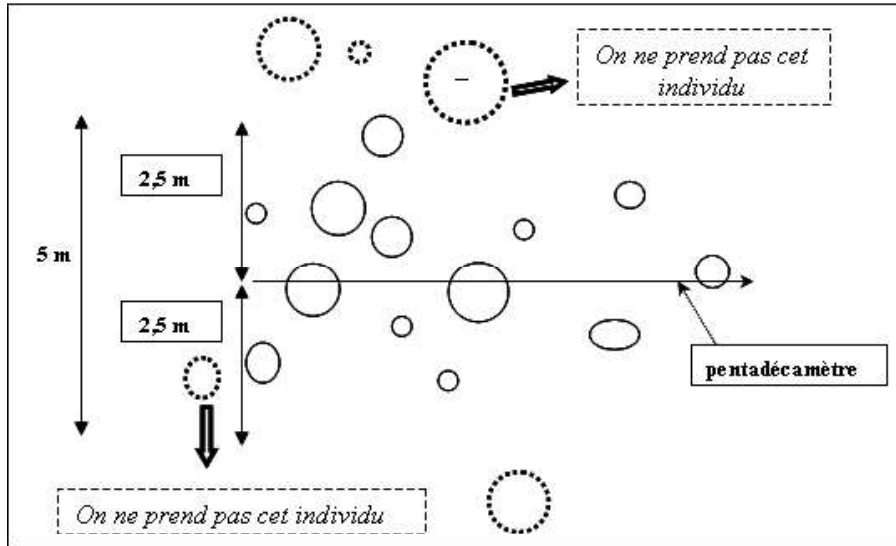


Figure 73 Enquête Botanique Rapide (EBR) : illustration de la méthode d’échantillonnage vue de dessus, pour un tronçon de relevé.

Ce protocole s’avère être un bon compromis entre effort d’échantillonnage et logistique : un relevé est généralement effectué en un jour dans les Monts de Cristal pour une équipe variant de 3 à 5 personnes. La méthode améliorée permet ainsi d’inventorier généralement entre 80 et 100 individus appartenant aux strates inférieures et entre 100 et 120 individus appartenant aux strates supérieures (comprenant les 100 individus inventoriés de manière systématique hors rectangle et les individus dominants à l’intérieur de la surface de 0,1 ha). Dans un site, les transects sont établis pour échantillonner les gradients environnementaux susceptibles d’influencer la composition floristique et sont généralement séparés par au moins 1 km. Nous essayons généralement d’éviter le plus possible les forêts trop dégradées. Cela s’avère parfois impossible dans certaines régions où toute la forêt a déjà été exploitée. Néanmoins, l’exploitation en elle-même ne produit généralement pas de changements évidents dans la composition et la physionomie de la forêt, dans la mesure où seules quelques espèces sont exploitées (l’extraction est en moyenne de 1 arbre/ha).

Afin d’examiner si la végétation forestière de l’empreinte de la RN1 était originale nous l’avons insérée dans un jeu de données regroupant des inventaires forestiers réalisés par le MBG suivant le même protocole dans la province de l’Estuaire. Ce qui nous a donné une matrice de 60 transects et 609 espèces.

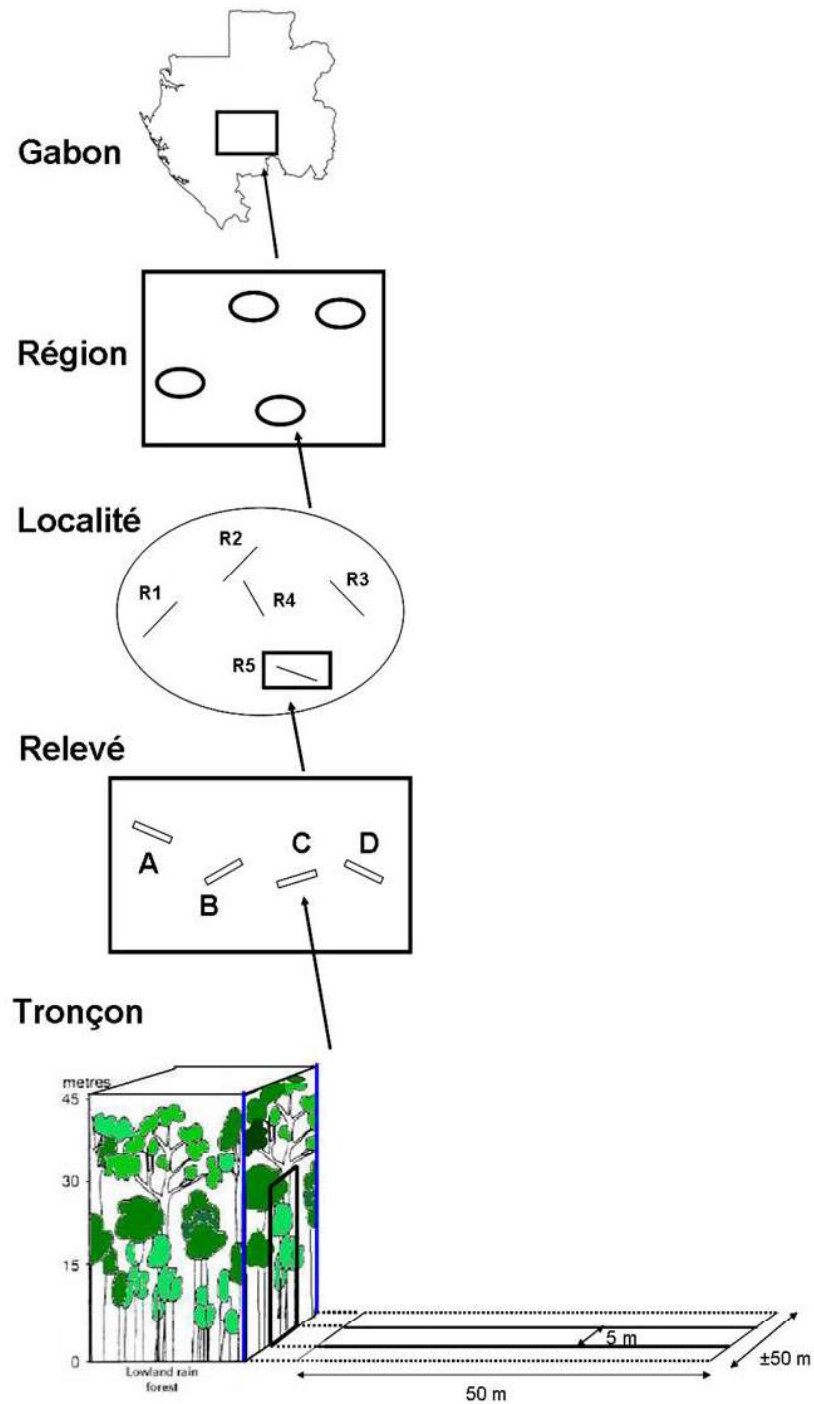


Figure 74 Schéma du plan d'échantillonnage de l'Enquête Botanique Rapide (EBR) en forêts denses matures de terre ferme réalisée par le MBG au Gabon

Un transect est constitué de 4 tronçons (ABCD) de 50 sur 5 m où tous les individus ≥ 5 cm sont inventoriés. De part et d'autre de cette surface fixe, 100 individus des strates dominantes sont ajoutés à l'inventaire et sont généralement situés à maximum 25 m de chaque côté (schéma préparé par Gilles Dauby, IRD).

2.1.4. Méthodologie pour les études faunistiques

Dans cette section est présentée la méthodologie utilisée par Biotope pour identifier les espèces de faune menacées ou potentiellement menacées à l'échelle du Gabon, et qui représentent donc des enjeux pour le projet, car elles pourraient déclencher l'Habitat Critique, selon la NP6 de la SFI.

2.1.4.1. Fuseau d'étude pour agréger les données disponibles

Pour toutes nos analyses, nous considérons les espèces pour lesquelles il existe des données dans un fuseau de 4 km de part et d'autre de la route, soit une aire d'étude 8 km de large sur 820 km de long, ce qui correspond à 6 560 km². Pour la seule Etape 1 qui fait approximativement 250 km de long, le fuseau d'étude a une surface de 2 080 km².

2.1.4.2. Screening des bases de données disponibles

2.1.4.2.1. La liste rouge des espèces menacées de l'IUCN

La première étape de nos analyses consiste à identifier l'ensemble des espèces menacées au niveau mondial et dont l'aire de distribution s'intersecte avec le fuseau d'étude de 8 km déterminé précédemment. Ici dans le cadre d'une analyse respectant les standards de la SFI, nous avons retenu uniquement les espèces CR, EN et les espèces endémiques restreintes. Nous listerons toutefois également les espèces classées VU, car elles sont toujours susceptibles de passer dans une catégorie de menace supérieure, donc leur considération dans l'EIES est essentielle pour éviter cette évolution négative de leur statut de menace.

2.1.4.2.2. La base Grands Singes de l'IUCN (Species Survival Commission of the Primate Specialist Group)

Comme le recommande la SFI, nous avons consulté la section Grands Singes de l'IUCN/SSC/PSG pour obtenir les informations sur les grands singes nous permettant de faire une analyse avec les jeux de données les plus à jour sur ces espèces. Nous avons basé nos analyses sur deux jeux de données, à savoir, les paysages prioritaires des grands singes en Afrique (présentés dans le plan d'action Régional Grands singes 2015-2025, IUCN, 2014) et les densités connues des grands singes en Afrique Equatoriale de l'Ouest (présentées dans la publication de Strindberg et al., 2018).

2.1.4.2.3. La base FAUNAFRI de l'IRD

L'IRD a mis en ligne cette application qui permet de cartographier la répartition des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique. Cette base a été croisée avec les données détenues par Fermon (2013) sur les poissons du Gabon qui donne de nombreuses informations sur les aires d'endémismes par bassin versant.

2.1.5. Analyse bibliographique

Chaque thématique du volet biodiversité a fait l'objet d'une analyse bibliographique et webographique approfondie. Une synthèse des principales références consultées est produite pour chaque groupe. La liste exhaustive des références est quant à elle disponible en Annexe.

2.1.6. Cartographie des espèces

Chaque espèce susceptible de déclencher l'Habitat Critique fait l'objet d'une carte de répartition tenant compte de l'ensemble des données connues à la fois sur les bases citées et dans la bibliographie. Ces cartographies de distribution ont pour but de déterminer les tronçons du fuseau qui peuvent être considérés comme Habitat Critique.

2.1.7. Détermination des corridors

Un des enjeux de cette étude est de déterminer les corridors possibles de traversée de la route pour les animaux. Pour déterminer et modéliser cela de manière systématique le long de 820 km, nous avons utilisé deux sources de données :

- Un modèle de Hauteur de végétation (10 m de résolution spatiale) transmis par Nico Lang de l'ETH de Zurich, publié tout récemment (Lang et al., 2019) ;
- MNT : modèle numérique de terrain produit par ALOS Science Project Earth Observation Research Center (EORC) et Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA).

A partir de la donnée de la Hauteur de végétation (Lang et al. 2019), il a été créé un raster de "Forêt haute" figurant toutes les mailles (10 m * 10 m) qui présentent une végétation de hauteur supérieure à 30 m. Cette variable a permis la détection rapide de "ponts de canopée", ou du moins de secteurs où la largeur de l'emprise de la route est réduite. Ces "ponts de canopée" (et/ou ces rétrécissements de l'emprise de la route) représentent les corridors forestiers actuels les plus probables : la distance entre les deux "rives" (lisières) est potentiellement inférieure à 10 ou 20 m. L'ombre portée des arbres permet de maintenir un microclimat, une humidité et une luminosité, autorisant probablement la traversée de la petite faune forestière (serpents, amphibiens, oiseaux du sous-bois et de la canopée, petits mammifères terrestres, insectes, etc...).

Une deuxième analyse a permis de calculer la surface des "unités continues forestières" (dans un rayon de 2 km de la route). La représentation graphique sur SIG de la taille des fragments forestiers (par un code couleur) permet de détecter immédiatement les secteurs où subsistent de grands blocs forestiers continus et par conséquent des corridors potentiels privilégiés par la grande faune. A l'inverse, les secteurs dominés par de petits fragments forestiers dans une matrice agricole paraissent moins favorables.

2.1.8. Expertises de terrain

L'enjeu majeur des reconnaissances de terrain est de parvenir à circonscrire les risques que présente la mise en œuvre du projet pour la faune, de manière à être en mesure de mieux les gérer. Le tableau suivant présente les groupes ayant fait l'objet d'investigations de terrain, les intervenants en charge de leur réalisation ainsi que la nature et les dates des missions effectuées.

Tableau 3 Groupes ayant fait l'objet d'inventaire

Thématique ou groupe étudié	Intervenants	Nature et dates de la mission
Flore terrestre et aquatique	Equipe internationale du MBG sous la direction du Dr. Tariq STEVART	Méthode statistique de la distribution potentielle. Extrapolation des jeux de données extensifs et précis concernant la distribution et les conditions environnementales des plantes au Gabon, en utilisant le logiciel MAXENT <u>Dates</u> : du 17 au 28 juin 2020
Poissons	Equipe Gabonaise du CENAREST / IRAF / Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie (LHI), sous la direction du Dr. Jean Daniel MBEGA	Soixante-sept stations de pêche ont été déterminées sur la base de la bibliographie et des impacts potentiels du projet réparties sur toute l'Etape 1. Identification exhaustive des espèces présentes en utilisant des techniques de pêche au filet, à la senne, à l'épervier ou avec épuisettes. <u>Dates</u> : du 11 au 21 août 2020
Amphibiens et Reptiles	Equipe de Biotope, sous la direction de Maël DEWYNTER fauniste spécialiste des amphibiens et reptiles du Gabon	La mission n'a pu se tenir compte tenu du contexte sanitaire. L'analyse bibliographique a mis en évidence des enjeux sur les amphibiens et les crocodiles qui seront analysés en détail dans les Etapes 2 et 3

Thématique ou groupe étudié	Intervenants	Nature et dates de la mission
Oiseaux	Vianet MIHINDOU, Ornithologue Gabonais indépendant	Points fixes d'écoute et d'observation (30 min), sélectionnés le long de circuits parcourus sur un fuseau de 200 m de large le long de la route. <u>Dates</u> : du 20 au 26 juin 2020
Mammifères (méso- et grande faune)	Equipe de Biotope, sous la direction de Xavier RUFRAY en collaboration avec V. MIHINDOU, Benjamin SCHENCK et Nicolas GRANIER	Piégeage photographique durant 35 jours. 42 pièges ont été posés selon un échantillonnage stratifié en fonction de la distance à un patch de forêt 'de bonne qualité'. <u>Dates</u> : du 20 au 26 juin, puis les 25 et 26 juillet 2020

2.1.8.1. Travaux d'inventaire des mammifères – Piégeage photographique

Le plan d'échantillonnage mis en place prévoit une disposition aléatoire des pièges photographiques dans un fuseau de 500 m de large centré sur la route, tout en ayant une distribution globalement homogène sur l'ensemble du tracé (c'est à dire ne pas avoir de portion trop importante de route sans piège). Afin d'avoir une représentativité des différents types forestiers rencontrés sur le trajet, il prend également en compte la qualité de la forêt sur la base du modèle de Hauteur de végétation (Lang et al., 2019) : une forêt de qualité a été définie comme une forêt présentant des arbres de hauteur ≥ 30 m.

2.1.8.1.1. Protocole d'échantillonnage

L'Etape 1 a été découpée en tronçons de route de 300 m de long et la distance au patch de forêt de qualité le plus proche calculée pour chaque tronçon. L'échantillonnage a ensuite été stratifié en classant les tronçons en 10 classes selon leur distance à la forêt (déciles), et 4 emplacements ont été tirés aléatoirement pour chacune des classes (soit 40 pièges pour cette session de terrain). Une fois sur le terrain, l'équipe dispose d'un rayon de 300 m pour trouver un endroit adapté à la pose du piège. Dans le cas où le premier tirage conduirait à une impossibilité de pose sur place, des tirages supplémentaires (4) ont été effectués pour chaque emplacement et disposer ainsi de sites alternatifs de pose. Au final, sur l'Etape 1A PK12-105, 5 pièges photos sur les 40 de l'étape 1 ont été placés là où les forêts les moins dégradées s'approchaient de la route.

La règle générale est que chaque piège doit être placé le plus proche possible du point théorique de pose, dans un micro-habitat permettant de maximiser les chances de capture de faune (coulée, lisière, bordure de cours d'eau ou de point d'eau, présence d'indice de présence...) et de minimiser le risque de photographier des humains. Il doit être approximativement orienté vers le Nord ou le Sud géographiques ($\pm 40^\circ$, afin de réduire le contrejour), et à une hauteur d'environ 1 m qui devra être adaptée à la déclivité du terrain.

2.1.8.1.2. Analyse des données

Afin de s'affranchir de l'effet négatif présupposé de la route sur la présence de faune, de l'impossibilité de placer des pièges sur la route, ainsi que du fait que l'effort d'échantillonnage est relativement faible (40 pièges actifs pendant un mois), nous avons modélisé les données récoltées afin de faire des prédictions sur l'ensemble de l'Etape 1. Grâce à l'échantillonnage stratifié, cette extrapolation des données collectées par les pièges à la totalité du tracé de l'Etape 1, permet de prédire les endroits de plus forte densité de présence de faune.

Dans un premier temps, nous avons analysé la manière dont les 3 variables suivantes influençaient le nombre d'observations (photos) de chaque piège :

- le kilométrage (point de départ fixé à l'extrémité ouest du projet) ;
- la distance du piège à la route (données mesurées sur le terrain) ;
- la distance du piège à la forêt (données de la couche de Hauteur de végétation ; Lang et al. 2019).

Pour cela, différents modèles additifs généralisés (GA ; binomiaux négatifs) ont été ajustés aux données récoltées afin d'estimer conjointement l'effet des 3 variables présentées ci-dessus sur la présence de faune - le conjointement permet d'éliminer les effets redondants liés aux corrélations éventuelles entre les variables.

Etude d'impact environnementale et Socialesur l'environnement

PROJET DE REAMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DE LA TRANSGABONAISE – ETAPE 1a

La qualité d'ajustement des différents modèles générés a été évaluée en se basant sur leur AIC (plus il est petit et plus le modèle est "bon"). Ainsi, le "meilleur modèle" a été sélectionné et utilisé pour faire des prédictions sur l'ensemble de l'Etape 1. Une prédiction de la densité de faune a été calculée tous les 100 m, en fixant la distance à la route à la valeur qui présentait l'intervalle de confiance le plus petit possible.

2.1.8.2. Travaux d'inventaire de l'avifaune

L'expertise ornithologique de terrain sur l'Etape 1 de la route nationale a consisté à établir des points fixes d'écoute et d'observation d'indice de présence, à partir desquels l'avifaune était recensée de manière exhaustive. Ces points d'écoute étaient localisés dans une bande de 500 m de part et d'autre de la route, et la durée d'écoute-observation sur chaque point fixe était de 30 minutes, toujours en début de matinée (entre 6h30 et 9h30). Au total, 16 points d'écoutes et d'observation ont été établis entre Ntoum et Alembé comme présenté dans la partie résultats (§ 6.2.4.2. B - Points d'écoute et d'observation des oiseaux). Les coordonnées GPS de chaque point d'écoute et d'observation étaient enregistrées à l'aide d'une tablette android en utilisant l'application « Locus pro ». A chaque point d'écoute, une liste d'oiseaux vus et/ou entendus a été dressée.

De plus, au cours des déplacements entre deux points fixes, la diversité des espèces d'oiseaux vues et / ou entendues était également répertoriée de manière opportuniste. Les identifications physiques ont été réalisées sur la base de l'ouvrage « Birds of West Africa » (second edition, 2015, de Nik Borrow et Ron Demey). Les identifications auditives des vocalisations ou de tout autre son caractéristique émis par une espèce ont été faites sur la base des enregistrements « African Birds sounds » de Claude Chappuis (2000).

2.1.8.3. Travaux d'inventaire de l'ichtyofaune

En complément de la consultation d'experts et des analyses des bases de données / bibliographie, nous avons modélisé la diversité potentielle des poissons dans chaque cours d'eau qui se trouve dans le paysage du projet sur la base du travail de Cutler et al. (2019). Cette modélisation a été construite sur la présence connue de 114 espèces au Gabon, pour extrapoler à l'ensemble des cours d'eau une richesse de diversité ichtyologique potentielle. La localisation des stations d'échantillonnage de l'expertise terrain concernant les poissons s'est basée, entre autres sources, sur ce modèle pour cibler les zones à risque.

En d'autres termes, il s'est agi d'identifier tous les cours d'eau concernés par chacune des espèces identifiées dans l'analyse préliminaire de bureau afin de leur porter une attention particulière lors des investigations de terrain. Tous les cours d'eau traversant le projet et pouvant potentiellement être impactés par les travaux de réaménagement de la route et des ouvrages de franchissement ont été échantillonnés de manière systématique. Le détail des 67 stations d'échantillonnage qui ont toutes été géoréférencées, photographiées, de leurs caractéristiques écologiques, et des espèces qui ont été observées dans chacun d'eux est fourni en Annexe.

Cette expertise a été menée avec la perspective de proposer des mesures adéquates pour préserver les connections hydrauliques qui permettront de maintenir ces écosystèmes sensibles dans un bon état de conservation.

2.2. HABITATS

Sur une base bibliographique, à partir des données de Caballé (1978), croisées avec d'autres sources géomatiques (OSM, 2020 et GloRiC, 2018), nous avons déterminé les grands types de végétation traversés par le projet.

Dans cette partie, nous avons d'abord considéré l'ensemble du tracé, car la donnée est disponible à l'échelle du Gabon et que cela donne une bonne vision de la distribution des différents types d'occupation des sols sur l'ensemble du projet. Puis le détail est fourni pour la seule Etape 1 dans le paragraphe suivant.

2.2.1. Ensemble du tracé de la Transgabonaise

Sur la carte ci-dessous il apparait que les catégories de végétation « broussailles préforestières et parasoleraies » et « forêt dense humide » couvrent approximativement les mêmes surfaces et dominent largement l'ensemble du tracé. Parmi les 4 types de forêt dense humide répertoriés dans le paysage du projet, c'est celle des reliefs à Okoumé (faciès à Béli) – rencontrée principalement sur l'Étape 2 – qui est très largement prépondérante. Le début du tracé est dans une zone très anthropisée avec une utilisation importante des terres pour l'agriculture, le milieu est dominé par la forêt et les broussailles préforestières / parasoleraies, alors que la fin évolue dans un paysage de savane entrecoupée de forêts galeries.

Grands types de végétations traversés par le projet

Evaluation de l'impact environnemental et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

Occupation du sol du projet (Biotope 2020, OSM 2020, GloRIC 2018, Caballé 1978)

- Plan d'eau
 - Cours d'eau principal
 - Cours d'eau de niveau 2
 - Cours d'eau de niveau 3
 - Zone humide
 - Mangrove
 - Brousaille pré-forestière et parasoléale (fielés à Alep)
 - Forêt dense humide côtière à Okoumé (fielés à Cogoig)
 - Forêt dense humide des reliefs à Okoumé (fielés à Alep)
 - Forêt dense humide des reliefs à Okoumé (fielés à Béli)
 - Savane
 - Savane et forêt galerie
 - Terre agricole
 - Carrière
 - Mines Comilog
 - Zone urbaine
- Zone d'évaluation**
- Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
 - Tracé routier de l'étape 2 (SETEC, 2020)
 - Fuseau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)
 - Fuseau d'étude de l'étape 2 (Biotope, 2020)
- Routes principales (OSM, 2020)**
- Route principale
 - Route nationale
 - Route secondaire
- Autres informations**
- Villes (OSM, 2020)
 - Villes fermées (OSM, 2020)
 - Cours d'eau (OSM, 2020)
 - Parc National (ANPN, 2014)
 - Site Ramsar (WDPA, 2020)
 - Autres aires protégées

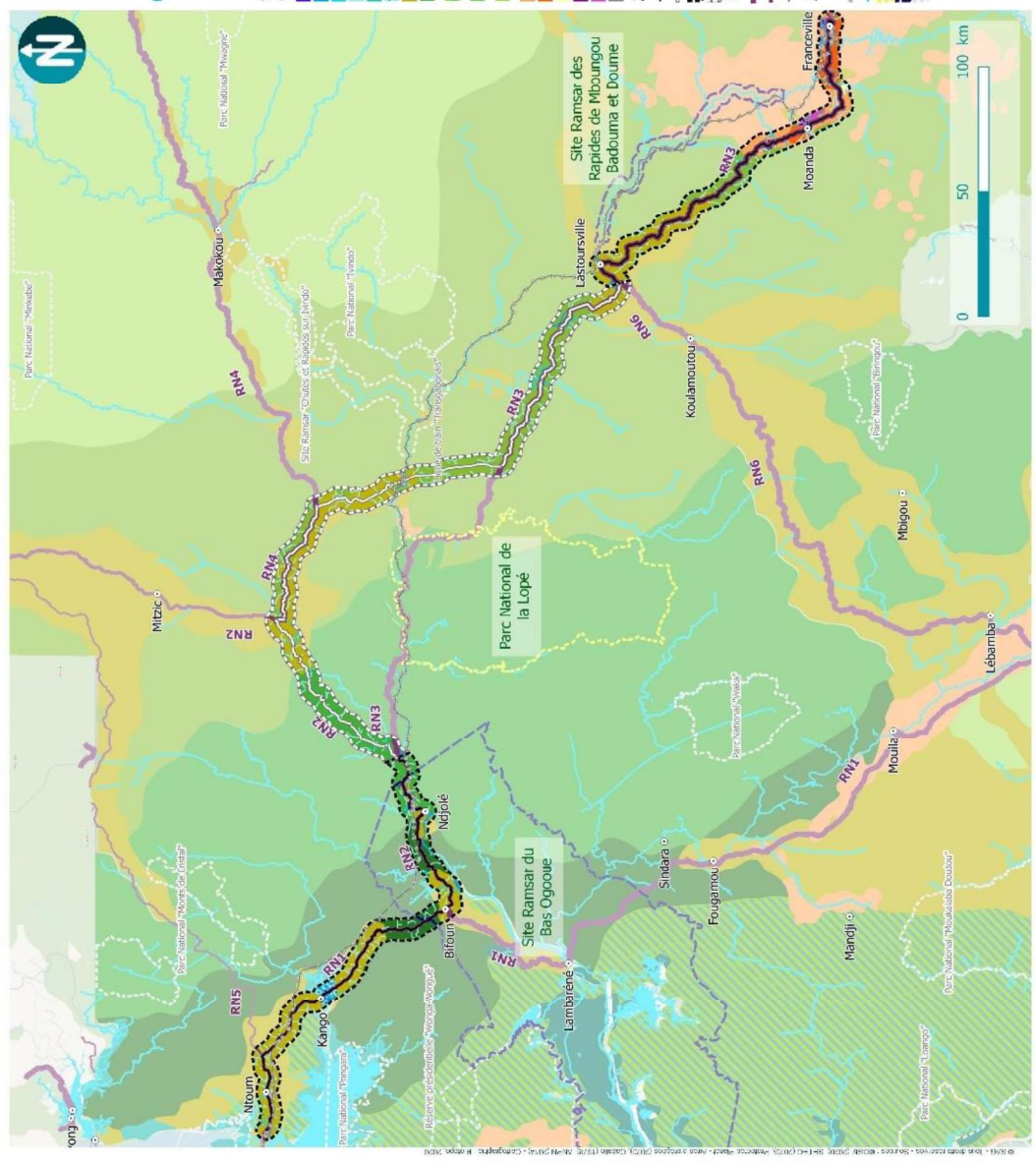


Figure 75 Grands types de végétation (habitats) dans le paysage du projet.

2.2.2. Habitats sur étape 1A

Un zoom sur l'Étape 1A présenté dans la carte ci-dessous, permet d'avoir une meilleure vision de la représentativité des habitats traversés.

Tout le début du tronçon de Libreville à Kango se trouve dans un paysage relativement uniforme qui est urbanisé, agricole ou constitué de broussailles préforestières et parasoleraies. Ces types d'habitats présentent des enjeux de biodiversité relativement restreints. C'est par ailleurs dans ce tronçon que se rencontrent les seules forêts denses humides côtières à Okoumé de faciès à Ozouga. Elles sont présentes sous forme de lambeaux qui intersectent le fuseau d'étude à distance de la route.

Au niveau de Kango, la route traverse une zone de mangrove – la seule de tout le tracé de la route – qui peut potentiellement renfermer tout le cortège des espèces adaptées à ce type d'écosystème si particulier. Cette section peut révéler certaines sensibilités écologiques, comme des espèces de plantes endémiques des secteurs littoraux ou de plaine alluviale, des oiseaux, reptiles, amphibiens et primates menacés, mais aussi certaines espèces de poissons, dites « estuariennes » sur lesquelles il faudra apprécier les possibles impacts de la route.

2.3. FLORE

2.3.1. Résultats de l'analyse préliminaire de bureau

La route nationale « Transgabonaise » traverse la quasi-intégralité du pays et impactera une part importante des habitats connus au Gabon. La route traverse en outre trois aires d'endémisme de plantes. Les aires d'endémisme sont définies par la présence d'espèces de plantes qui ne sont pas retrouvées ailleurs. Elles sont également caractérisées par la présence d'autres espèces, endémiques ou sub-endémiques du Gabon, mais pas forcément propres à ces aires. Comme le montre la figure ci-dessous, le tracé de la route en traverse trois principales.

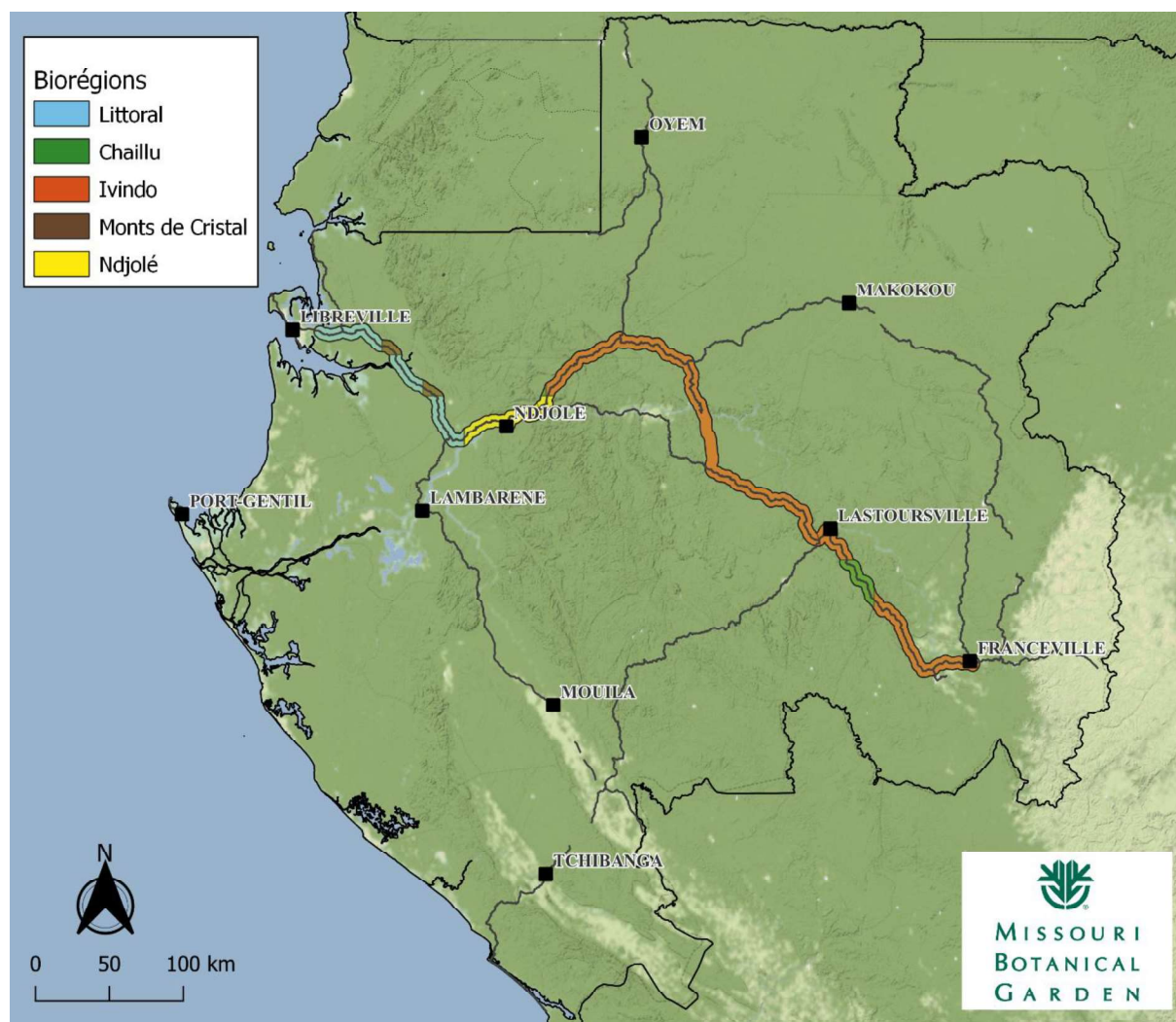


Figure 77 Les 3 aires principales d'endémismes des plantes traversées par le projet (les zones Littorale, de Ndjolé et de l'Ivindo). L'étape 1A est concerné uniquement par la zone d'endémisme « Littoral » et très ponctuellement par la zone « Monts de Cristal »

2.3.2. Situation

L'Etape 1a se situe entre Libreville et Alembé, environ 30 km à l'est de Ndjolé. Elle traverse les forêts côtières de l'Estuaire, ainsi que l'aire d'endémisme située en son sein. Elle est caractérisée par les éléments de flore endémiques de la péninsule de Libreville, de l'Estuaire de manière générale (à l'exception des Monts de Cristal) et de la zone côtière du Gabon. Dans cette aire d'endémisme, les habitats sont en général à un stade avancé de dégradation, et très peu d'éléments de végétation naturelle subsistent aux abords directs de la route, du moins entre Nkok et la bifurcation de la route menant à Kinguélé (Monts de Cristal). Quelques massifs de forêts relictuels peuvent être observés entre Kango et le PK105.

2.3.3. Espèce de plantes susceptibles de déclencher l'Habitat Critique

87 taxons sont retenus comme pouvant déclencher l'Habitat Critique au sein de l'Etape 1A, si toutefois ces espèces sont présentes en bordure de route.

Il s'agit de 15 espèces évaluées comme en Danger Critique (CR), de façon préliminaire (13 taxons) ou avec un statut publié sur la Liste Rouge (2 taxons). A noter que nos analyses préliminaires suggèreraient que l'un des deux taxons devrait plutôt être considéré comme VU (*Ardisia schlechteri*). De plus, le genre *Ardisia* nécessite une révision taxonomique, et il n'est pas certain que la récolte déterminée comme *Ardisia schlechteri*, auparavant considérée comme endémique du Cameroun. Néanmoins, nous considérons les données telles quelles, qui indiquent la présence de cette espèce évaluée comme CR sur la Liste Rouge.

De plus, 53 taxons sont évalués comme En Danger par nos soins, dont trois sont évalués différemment sur la Liste Rouge : *Champluviera nuda* (VU, en 2010), *Ledermanniella pygmaea* (DD, en 2010) et *Tapura neglecta* (VU, en 1998). De plus, deux taxons sont évalués comme EN sur la Liste Rouge, mais pour lesquels nos évaluations préliminaires suggèrent une catégorie de menace inférieure : *Drypetes magnistipula* (en 2004) et *Testulea gabonensis* (en 1998), tous les deux évalués préliminairement selon le Critère B par ConR comme LC ou NT, avec les données les plus récentes à notre disposition. Pour cette étude, elles sont néanmoins considérées comme EN, puisqu'il s'agit du statut publié sur la Liste Rouge, en attendant une révision éventuelle.

Quatre taxons sont évalués comme VU+, c'est à dire Vulnérables, mais connus de 6 locations (sensu UICN), dont une se situe sur la route, et dont la disparition pourrait provoquer une réévaluation du statut vers la catégorie EN. Une de ces espèces (*Cola crispiflora*) a également un statut de VU+ publié sur la Liste Rouge (en 2019).

Enfin, 15 taxons supplémentaires sont considérés comme Range Restricted, c'est à dire ayant une EOO inférieure à 50 000 km², et déclenchent l'Habitat Critique selon le Critère 2a de la NP6. Tous ces taxons ne sont ni CR, ni EN, ni VU+. Parmi eux, 6 ont également un statut publié sur la Liste Rouge.

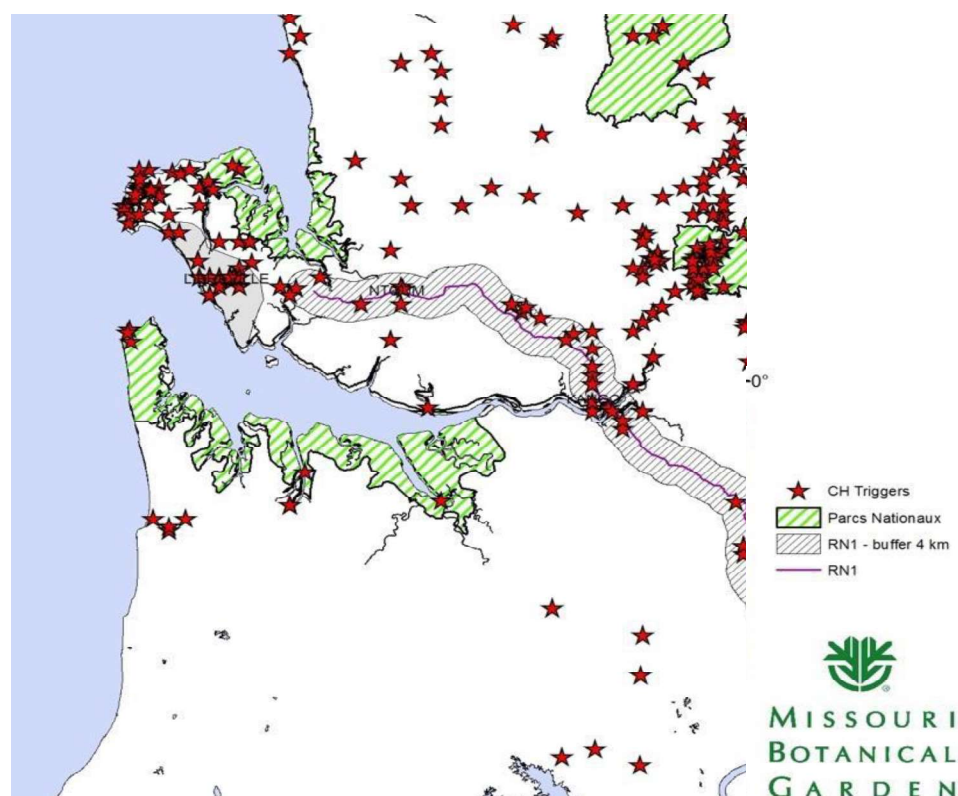


Figure 78 Localisation des occurrences de taxons déclenchant l'Habitat Critique dans le paysage de l'Etape 1A.

Tableau 4 : Les 87 taxons déclenchant l'Habitat Critique présents, ou à forte probabilité de présence, sur l'Etape 1 du projet.

Le statut publié sur la Red List, s'il existe, est donné, avec l'année de publication entre parenthèses. La source du meilleur statut considéré peut être : « ConR » (statut préliminaire donné par la routine ConR sur une liste d'échantillons non nécessairement complète), « Texier » (statut préliminaire poussé fait par Nicolas Texier sur une liste d'échantillons vérifiée), « HVC » (statut préliminaire en bonne et due forme selon les critères de la Liste Rouge publié sur le site web des plantes menacées du Gabon mais non encore soumis à la Liste Rouge) ou « RL » (statut publié sur la Liste Rouge). L'endémicité est indiquée pour chaque taxon endémique d'une zone restreinte au Gabon.

Taxon	Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricted	Cadrag Habitat Critique	Justification	Endémicité
1	<i>Cassipourea pumila</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route.	Endémique de la région de Ndjolé
2	<i>Connarus gabonensis</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans la région de la Lopé et de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
3	<i>CreMASpora villosa</i> sp. nov. Breteler 10994	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route.	Endémique de la région de Ndjolé
4	<i>Eumachia auriculata</i>	CR	ConR	Oui	Critère 1a	Une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	Endémique de la région de Ndjolé
5	<i>Macaranga pierreana</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Présent dans l'Estuaire, pourrait être présent dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire (Libreville - Kinguélé)
6	<i>Rhaphidophora bogneri</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire
7	<i>Rinorea abbreviata</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route.	Endémique de la région de Ndjolé
8	<i>Sabicea ndjoleensis</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route.	Endémique de la région de Ndjolé
9	<i>Tarennia ogoouensis</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route	Endémique de la région de Ndjolé
10	<i>Triclisia hypochrysea</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire
11	<i>Ardisia pierreana</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire
12	<i>Psychotria gaboensis</i>	CR	Texier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire
13	<i>Calycobolus heineanus</i>	CR (PE)	Texier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire
14	<i>Hunteria hexaloba</i>	EN	RL	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	Endémique de la région de Ndjolé

Taxon		Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricted	Cadrag Habitat Critique	Justification	Endémicité
15	<i>Ardisia schlechteri</i>	VU	CR (2000)	ConR	Non	Critère 1a	Évaluée en 2000 comme CR, présence sur la route incertaine (genre nécessitant révision).	
16	<i>Acridocarpus coparados</i> sp. nov. ined.	EN		ConR	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, deux occurrences présentes, représentant au moins 10 unités reproductives.	
17	<i>Acridocarpus vestitus</i>	EN		ConR	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	Endémique de l'Estuaire
18	<i>Alafia falcata</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
19	<i>Allophylus zenkeri</i>	EN		ConR	Non	Critère 1a	Habitat présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
20	<i>Anthoantha pellegrinii</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	
21	<i>Ardisia lethomasiae</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans la région de Lastoursville et Ndjolé, a été collecté à la Lopé.	
22	<i>Artabotrys crassipetalus</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, à la Lopé, et dans la région de Lastoursville.	
23	<i>Begonia wilksii</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
24	<i>Bulbophyllum pauwelsianum</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
25	<i>Campylospermum klainei</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire (Libreville - Kinguélé)
26	<i>Champluviera nuda</i>	EN	VU (2010)	HVC	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
27	<i>Cissus prunifera</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la forêt des abeilles et au sud de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route	

Taxon	Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricted	Cadrag Habitat Critique	Justification	Endémicité
28	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	Endémique de la région de Ndjolé
29	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé et de Lastoursville, habitat largement présent le long de la route.	
30	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, deux occurrences présentes, représentant au moins 10 unités reproductives.	
31	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, six occurrences présentes, représentant au moins 30 unités reproductives.	Endémique Ndjolé - Lopé
32	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans l'Estuaire, pourrait être présent dans la région de Kango.	
33	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
34	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Libreville, pourrait se trouver dans les lambeaux de forêt de l'Estuaire dans la zone de Kango.	
35	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent à la Lopé, pourrait être présent dans la région de Ndjolé et de Lastoursville, habitat encore largement présent.	
36	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
37	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans l'Estuaire, pourrait être présent dans la région de Kango.	
38	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans l'Estuaire et la région de Ndjolé, habitat encore présent le long de la route.	
39	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Abondant dans le centre du Gabon, pourrait être présent dans la région de Ndjolé, habitat encore largement présent le long de la route.	

Taxon		Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricté	Cadrement Habitat Critique	Justification	Endémicité
40	<i>Eugenia thollonii</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, trois occurrences présentes, représentant au moins 15 unités reproductives.	Endémique de l'Ogooué entre Ndjolé et Bououé
41	<i>Ledermanniella pygmaea</i>	EN	DD (2010)	Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les rapides des rivières de taille modeste, habitat présent le long de la route.	
42	<i>Magnistipula devriesii</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	Endémique de la région de Ndjolé
43	<i>Mapania chevalleri</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent entre Kango et Ndjolé, habitat présent.	
44	<i>Memecylon salicifolium</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
45	<i>Millettia klainei</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la forêt des Abeilles, pourrait être présent également dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
46	<i>Monanthotaxis paniculata</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	
47	<i>Neolemanniera ogouensis</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Lambaréné, pourrait être présent dans la région de Ndjolé, habitat encore présent le long de la route.	
48	<i>Octoknema klaineana</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	Endémique de l'Estuaire
49	<i>Oddoniodendron normandii</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
50	<i>Pararistolochia fimbriata</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	
51	<i>Pauridiantha uniflora</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	
52	<i>Phyllobotryon bracteatum</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la forêt des Abeilles et la région de Lastoursville, pourrait être présent dans la région de Ndjolé, habitat encore présent.	
53	<i>Pseudocalyx macrophyllus</i>	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route	Endémique de la Lopé et de la région de Ndjolé

Taxon	Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricted	Cadrag Habitat Critique	Justification	Endémicité
54	EN		ConR	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
55	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	
56	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	
57	EN		ConR	Oui	Critère 1a	Habitat présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
58	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
59	EN		ConR	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
60	EN		HVC	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
61	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Pourrait être présent dans les lambeaux forestiers de l'Estuaire dans la région de Kango.	
62	EN		HVC	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
63	EN		ConR	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
64	EN		Textier	Oui	Critère 1a	Présent au sud de Ndjolé et Mboumi, habitat encore largement présent le long de la route.	
65	EN	EN (2014)	RL	Oui	Critère 1a	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, représentant au moins 5 unités reproductives.	
66	EN	VU (1998)	Textier	Oui	Critère 1a	Présent dans la région de Ndjolé, habitat largement présent le long de la route.	

Taxon	Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricted	Cadrag Habitat Critique	Justification	Endémicité
67	<i>Drypetes magnistipula</i>	LC or NT	EN (2004)	ConR	Non	Critère 1a	Évaluée EN en 2004, nécessite une mise à jour, évaluation préliminaire récente indique LC / NT.
68	<i>Testulea gabonensis</i>	LC or NT	EN (1998)	ConR	Non	Critère 1a	Évaluée en 1998 comme EN sur la Red List sur la base du critère A (EN A1cd), mais évaluation récente sur base du critère B : LC/NT.
69	<i>Carapa batesii</i>	VU+		ConR	Non	Critère 1b	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, le statut passera à EN si cette occurrence disparaît.
70	<i>Cola crispiflora</i>	VU+	VU+ (2019)	RL	Non	Critère 1b	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, le statut passera à EN si cette occurrence disparaît.
71	<i>Combretum erosum</i>	VU+		Textier	Non	Critère 1b	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, le statut passera à EN si cette occurrence disparaît.
72	<i>Dorstenia mannii</i> var. <i>stipulata</i>	VU+		ConR	Oui	Critère 1b	Habitat largement présent le long de la route, une occurrence présente, le statut passera à EN si cette occurrence disparaît.
73	<i>Begonia microsperma</i>	VU	VU (2015)	RL	Oui	Critère 2a	Range-restricted, et connue de 10 occurrences, dont une sur la route.
74	<i>Chaetocarpus gabonensis</i>	VU		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, et connue de 9 occurrences.
75	<i>Cnestis uncata</i>	VU		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 14 occurrences connues, dont 4 probablement disparues, dont 2 sur le buffer.
76	<i>Cola letestui</i>	VU	VU (2017)	RL	Oui	Critère 2a	Range-restricted, et connue de 9 occurrences.
77	<i>Diaphanthe lecomtei</i>	VU		ConR	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 8 occurrences connues dont 4 sur le buffer.
78	<i>Dichapetalum geminostellatum</i>	VU		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 12 occurrences connues, dont 2 ont disparu, et 2 présentes sur le buffer.
79	<i>Marantochloa alba</i>	VU		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 12 occurrences connues, dont 2 présentes sur le buffer.
80	<i>Polystachya testuana</i>	VU	NT (2013)	HVC	Oui	Critère 2a	Range-restricted, et connue de 8 occurrences, dont 2 sur la route.

Taxon		Statut UICN préliminaire	Statut publié sur la RL	Source du meilleur statut	Range restricted	Cadrage Habitat Critique	Justification	Endémicité
81	<i>Psychotria solfiana</i> subsp. <i>fleuryana</i>	VU		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, et connue de 10 occurrences, dont une sur la route.	
82	<i>Tapura carinata</i>	VU	VU (1998)	ConR	Oui	Critère 2a	Range-restricted, et connue de 8 occurrences, dont 1 sur la route.	
83	<i>Triplophyllum dimidiatum</i>	VU		ConR	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 14 occurrences connues, dont 2 sur la route.	
84	<i>Chrysophyllum ogoouense</i>	LC		Textier	Oui	Critère 2a	Range restricted, 38 occurrences connues, dont 8 présentes sur le buffer.	
85	<i>Tarrietia densiflora</i>	LC		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 16 occurrences connues, dont 2 sur la route.	
86	<i>Tetraberlinia polyphylla</i>	LC		Textier	Oui	Critère 2a	Range-restricted, 14 occurrences connues, dont 2 sur la route.	
87	<i>Begonia anisosepala</i>	LC or NT		ConR	Oui	Critère 2a	Range-restricted, connue de 24 occurrences dont 3 sur la route, plus de 10% de la population totale impactée.	

2.3.4. Résultats de l'expertise de terrain

2.3.4.1. Caractérisation de la végétation

Les huit transects réalisés dans les forêts le long du tracé de la RN1 de l'étape 1 ont permis de renseigner la présence de 1957 individus. Parmi ceux-ci, 815 sont des dominants et 1142 des dominés, c'est-à-dire des petits arbres qui bien souvent n'atteignent pas la canopée de la forêt.

Les familles les plus abondantes pour les arbres dominants et dominés sont les Burseraceae, les Fabaceae (s.l.) et les Myristicaceae. Cela dit, ces trois familles sont surtout majoritaires dans la strate dominante, où elles représentent environ 85% des individus. Les Euphorbiaceae et les Phyllanthaceae, deux familles apparentées, sont, elles aussi, très abondantes, en particulier dans la strate dominée. Il s'agit majoritairement de petits arbres, raison pour laquelle elles sont moins abondantes dans la strate dominante. Les Rubiaceae, une des familles les plus abondantes dans le sous-bois des forêts gabonaises, sont bien représentées dans la strate dominée de ces forêts.

Tableau 5 Les 10 familles les plus abondantes pour les arbres dominants et dominés, pour les seuls arbres dominants, et pour les seuls arbres dominés

Arbres dominants et dominés		Arbres dominants		Arbres dominés	
Famille	Nombre d'individus	Famille	Nombre d'individus	Famille	Nombre d'individus
Burseraceae	491	Burseraceae	386	Fabaceae	211
Fabaceae	346	Myristicaceae	170	Burseraceae	105
Myristicaceae	272	Fabaceae	135	Myristicaceae	102
Euphorbiaceae	122	Annonaceae	32	Euphorbiaceae	99
Phyllanthaceae	101	Euphorbiaceae	23	Phyllanthaceae	97
Annonaceae	74	Irvingiaceae	14	Rubiaceae	59
Irvingiaceae	65	Rutaceae	11	Malvaceae	56
Rubiaceae	65	Clusiaceae	6	Irvingiaceae	51
Malvaceae	58	Rubiaceae	6	Annonaceae	42
Salicaceae	33	Gentianaceae	5	Salicaceae	30
Grand Total	1 957	Grand Total	815	Grand Total	1 142

Au total, 214 espèces ou morphoespèces ont été collectées dans les 8 transects. Parmi celles-ci, 70 ont été collectées dans la strate dominante et 199 dans la strate dominée, 55 espèces sont donc communes aux deux strates et représentent la régénération des arbres dominants. Par ailleurs, la famille la plus riche en espèces est celle des Fabaceae s.l., ceci tant dans la strate dominée que dominante. Dans la strate dominée, trois autres familles sont assez riches, il s'agit des Euphorbiaceae, Burseraceae et Rubiaceae.

Tableau 6 Richesse spécifique des 10 familles les plus riches en espèces au niveau global, dans la strate dominante, et de la strate dominée.

Total		Strate dominante		Strate dominée	
Famille	Richesse spécifique	Famille	Richesse spécifique	Famille	Richesse spécifique
Fabaceae	46	Fabaceae	23	Fabaceae	42
Euphorbiaceae	13	Burseraceae	6	Euphorbiaceae	12
Burseraceae	11	Euphorbiaceae	6	Burseraceae	11

Total		Strate dominante		Strate dominée	
Famille	Richesse spécifique	Famille	Richesse spécifique	Famille	Richesse spécifique
Rubiaceae	11	Myristicaceae	4	Rubiaceae	10
Annonaceae	10	Annonaceae	3	Meliaceae	9
Ebenaceae	9	Clusiaceae	3	Ebenaceae	9
Malvaceae	9	Irvingiaceae	3	Annonaceae	8
Meliaceae	9	Rubiaceae	3	Sapindaceae	7
Phyllanthaceae	7	Malvaceae	2	Malvaceae	7
Sapindaceae	7	Olacaceae	2	Phyllanthaceae	6
Grand Total	214	Grand Total	70	Grand Total	199

L'espèce la plus abondante dans les transects est l'Okoumé (*Aucoumea klaineana*), en particulier dans la strate dominante mais aussi dans la strate dominée. Cette espèce indique les milieux perturbés par l'homme, et sa régénération montre clairement la dégradation du milieu. On notera que *Scyphocephalum mannii*, *Aucoumea klaineana*, *Pycnanthus angolensis* sont des espèces héliophiles qui indiquent les vieilles forêts secondaires. Ce type de forêt est très commun au Gabon et ne représente qu'un intérêt limité pour la conservation en tant qu'habitat. Elles peuvent néanmoins abriter des espèces rares ou menacées, vestiges des forêts dont elles représentent le second stade.

Tableau 7 Les 10 espèces les plus abondantes

Famille	Nombre d'individus
<i>Aucoumea klaineana</i>	423
<i>Scyphocephalum mannii</i>	141
<i>Pentabrachion reticulatum</i>	71
<i>Dichostemma glaucescens</i>	66
<i>Desbordesia insignis</i>	52
<i>Pycnanthus angolensis</i>	52
<i>Coelocaryon preussii</i>	44
<i>Scaphopetalum blackii</i>	44
<i>Dialium angolense</i>	40
<i>Sindoropsis le-testui</i>	40
Grand Total	1 957

Tableau -8 Les 10 espèces les plus abondantes pour les arbres dominants et pour les arbres dominés

Arbres dominants		Arbres dominés	
Famille	Nombre d'individus	Famille	Nombre d'individus
<i>Aucoumea klaineana</i>	367	<i>Pentabrachion reticulatum</i>	71
<i>Scyphocephalum mannii</i>	92	<i>Dichostemma glaucescens</i>	59
<i>Pycnanthus angolensis</i>	40	<i>Aucoumea klaineana</i>	56
<i>Xylopi aethiopica</i>	30	<i>Scyphocephalum mannii</i>	49
<i>Distemonanthus benthamianus</i>	26	<i>Scaphopetalum blackii</i>	44
<i>Sindoropsis le-testui</i>	22	<i>Desbordesia insignis</i>	41
<i>Coelocaryon preussii</i>	20	<i>Dialium angolense</i>	33
<i>Tetraberlinia bifoliolata</i>	19	<i>Aidia micrantha</i>	30

Arbres dominants		Arbres dominés	
Famille	Nombre d'individus	Famille	Nombre d'individus
<i>Staudtia kamerunensis var. gabonensis</i>	18	<i>Thomandersia hensii</i>	27
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	15	<i>Coelocaryon preussii</i>	24
Grand Total	815	Grand Total	1 142

2.3.4.1.1. Végétation du sous-bois

Un relevé de végétation des sous-bois a été effectué sur la région de Kango au bord du Komo :

TAB56 (RAB474-475-476-477) : Ce sont des vieilles forêts secondaires de la région de Kango. Le sous-bois de cette forêt secondaire de terre ferme est assez ouvert et les arbustes peuvent atteindre 2 m de haut avec des diamètres variant entre 2 et 5 cm. Le sous-bois est hétérogène, en effet, il n'existe pas d'espèces dominantes, mais néanmoins des espèces comme *Pentabrachion reticulatum* (Rubiaceae); *Dichostemma glaucescens* (Euphorbiaceae) et *Thomandersia heinsii* (Acanthaceae) sont fréquentes.

2.3.4.1.2. Typologie de végétations forestières

Un seul type de forêt relictuelle existe entre le PK 12 et le PK 105.

Zone de Kango (transect AB56) : forêt de terre ferme à *Dichostemma glaucescens*

La forêt de terre ferme à *Dichostemma glaucescens* se rencontre dans tous les types géomorphologiques du Gabon. Elle est clairement dominée par *Dichostemma glaucescens* qui peut représenter $\pm 10\%$ de tous les individus. *Dichostemma glaucescens* est une espèce pionnière qui colonise les espaces ouverts forestiers, ce type de forêt est donc perturbé et représente des vieilles forêts secondaires. Un exemple de forêt fortement secondarisée à *Dichostemma glaucescens* est fourni ci-contre (TAB56).



2.3.4.1.3. Dégradation de la végétation

Les différentes observations réalisées en dehors des zones inventoriées par des transects montrent que la végétation est extrêmement dégradée le long de l'Etape 1 de la route. On y rencontre un grand nombre de cultures et de plantations. Les seuls milieux qui semblent avoir été épargnés sont les forêts ripicoles, inondées en saison pluvieuse, et les formations marécageuses dans les bas-fonds dont la composition floristique est très variable. Ces types de végétation se rencontrent surtout dans la région de Kango



Figure 79 Illustrations de la dégradation de la végétation.

En haut de gauche à droite : champs de manioc dans les forêts de Ndouaniang et formation marécageuse à *Sclerosperma mannii* dans la même région. En bas de gauche à droite : Forêt défrichée dans la région de Kango et marécage à *Dischistocalyx grandifolius* (Acanthaceae) dans un fond de vallée dans la région d'Abel Abanga.

2.3.4.2. Collectes générales de flore

Dans le cadre de l'étude générale de la flore, 418 spécimens en herbier ont été collectés lors des 10 journées de travail (Boupoya et al. 1981 à 2383). Ces échantillons correspondent à 301 taxons dont la liste figure en Annexe. Généralement, les premières journées de récolte sont très rentables (une trentaine de spécimens), puis le nombre de spécimens collectés se réduit de jour en jour (pour avoisiner la quinzaine de récoltes par journée) car les mêmes espèces sont à nouveau rencontrées, mais pas nécessairement collectées.

Tableau 2-9 Nombre d'échantillons des familles les plus collectées lors de la collecte générale de la flore.

Famille	Nombre et pourcentage d'échantillons
Rubiaceae	47 (11,4%)
Fabaceae	29 (7%)
Phyllanthaceae	24 (5,8%)
Dichapetalaceae	18 (4,4%)
Ebenaceae	16 (3,9%)
Sapindaceae	16 (3,9%)
Ochnaceae	15 (3,6%)
Annonaceae	14 (3,4%)
Malvaceae	13 (3,2%)
Violaceae	13 (3,2%)
Clusiaceae	11 (2,7%)
Commelinaceae	11 (2,7%)
Myristicaceae	10 (2,4%)

Les spécimens ont été collectés dans 4 stations différentes présentées dans la figure ci-dessous.

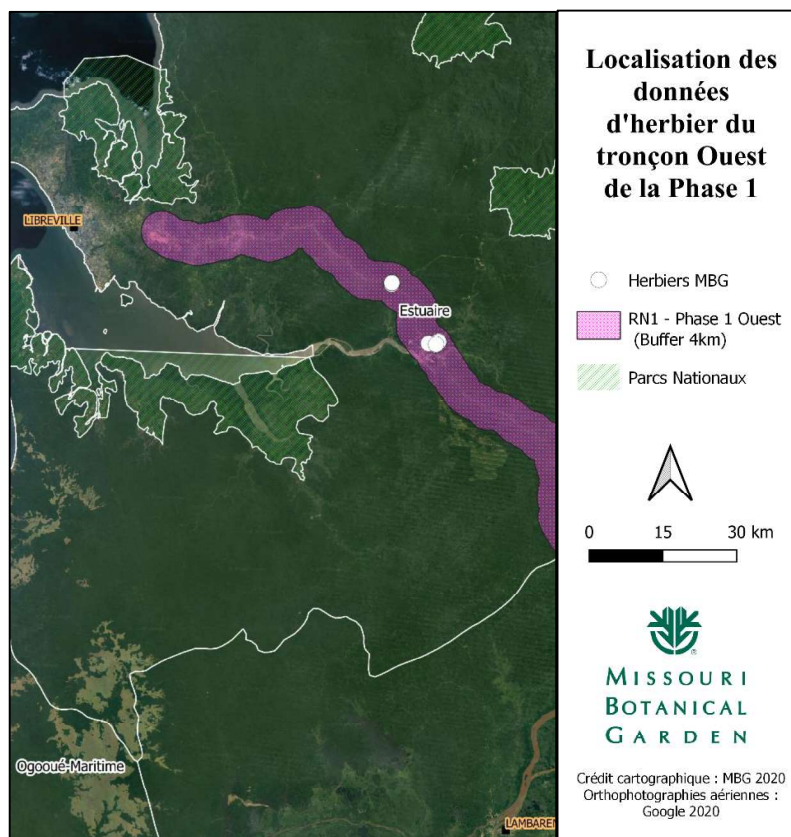
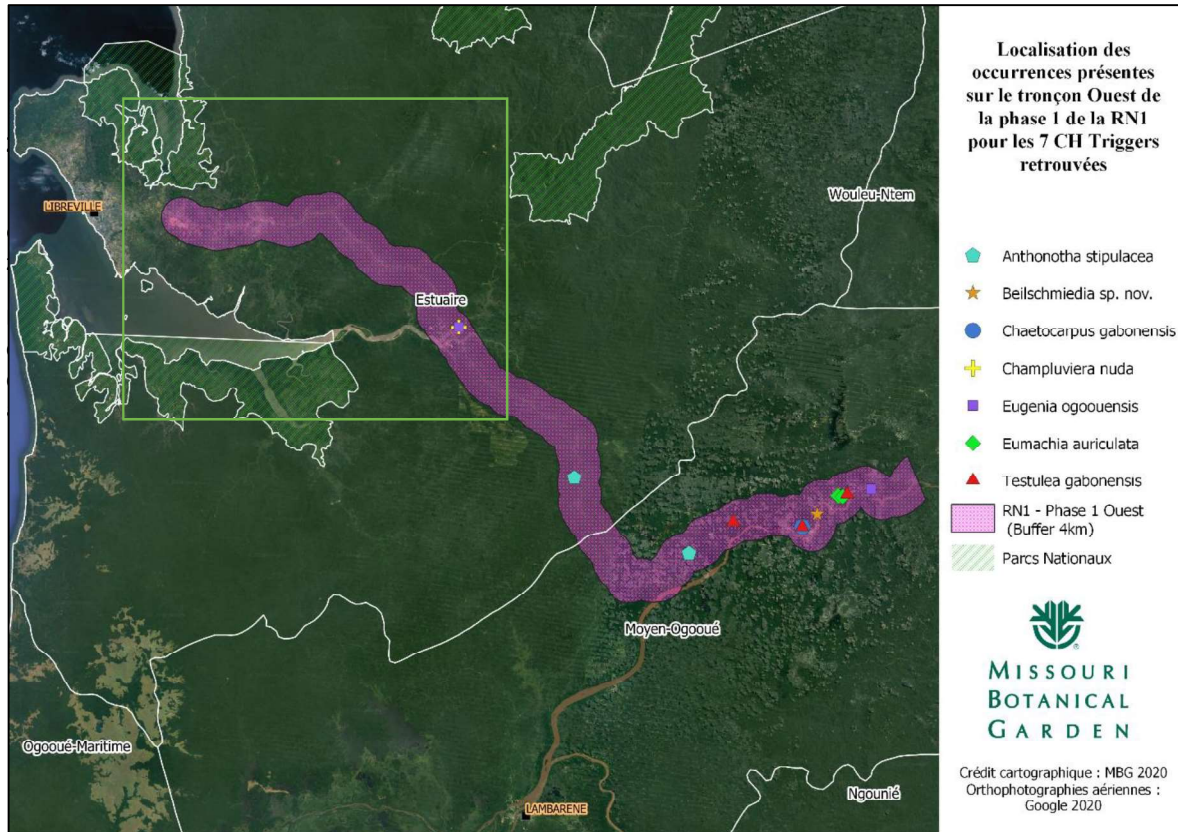


Figure 80 : Localisation des 4 stations de collecte lors de la mission de terrain sur l'Etape 1A (PK 12 – PK105).

2.3.4.3. Espèces menacées et potentiellement menacées ciblées lors de la Desktop analysis et retrouvées lors de la phase de terrain

1 seule espèce susceptible de déclencher l'Habitat Critique ciblées dans l'analyse préliminaire de bureau a été collectée sur l'étape 1A, il s'agit d'*Eugenia ougouensis*, voir carte ci-dessous :



Par ailleurs, une espèce additionnelle a été trouvée lors du terrain, mais n'avait pas été diagnostiquée au moment du desktop. Il s'agit de *Psychotria neurosticta*. Toutefois celle-ci ne sera pas impactée par le projet, car elle est en dehors de l'emprise des 60 mètres de la route.



Figure 82 Localisation de *Psychotria neurosticta* sur l'étape 1A

2.3.4.3.2. *Tarennna ogoouensis*, une espèce potentiellement menacée signalée à proximité de la Route Nationale

Lors d'inventaires non liés au projet de réaménagement de la Route Nationale 1, qui se sont tenus dans la région de Kango au printemps 2020, un taxon a également été collecté qui figure sur la liste des espèces déclenchant l'Habitat Critique de la desktop analysis : *Tarennna ogoouensis*. Cette espèce, initialement connue d'une unique récolte et considérée comme En Danger Critique d'extinction (CR) n'a pas été collectée dans la zone d'étude de la Route Nationale, mais proche (à quelques centaines de mètres), et les deux nouvelles récoltes confirment sa présence dans la zone.

Elle est considérée de façon préliminaire comme En Danger d'extinction (EN), étant donné qu'elle est désormais connue de 3 occurrences qui représentent deux locations (sensu UICN), l'une (dans la région de Ndjolé) étant menacée par les activités liées à l'exploitation forestière, l'autre (dans la région de Kango) étant menacée par les plantations industrielles de palmiers à huile. Il est fort probable qu'elle soit également présente dans la zone tampon de la Route Nationale, et devra donc faire l'objet d'attention particulière (voir la localisation des occurrences dans la figure ci-après).



Figure 83 Carte de distribution des 3 occurrences représentant les 2 locations pour l'évaluation du statut de menace de *Tarennna ogoouensis*.

2.3.4.4. Etude des Podostemaceae

Des inventaires ciblés sur les Podostemaceae ont été effectués à l'été 2020, à la meilleure saison possible pour l'étude de cette famille, c'est à dire lorsque le niveau de l'eau est au plus bas dans les fleuves et rivières. Aucune récolte de Podostemaceae n'a été effectuée sur le tracé de l'Etape 1. Néanmoins, les rivières de plus petites tailles croisées par la route ont été rapidement observées à la recherche d'habitats compatibles (rapides) mais ces recherches n'ont pas révélé la présence de Podostemaceae. L'essentiel des stations connues sont sur les rapides de l'Ogooué en amont d'Alembé.

2.4. DETERMINATION DES POINTS DE TRAVERSEE PROBABLE DE LA ROUTE PAR LA FAUNE TERRESTRE ET ARBORICOLE

2.4.1. Résultats de l'analyse préliminaire de bureau : modèle de hauteur de végétation

Comme on l'a démontré au cours du diagnostic de biodiversité, l'un des enjeux majeurs pour réduire les impacts du réaménagement de cette route sur la biodiversité sera de s'assurer qu'elle ne constitue pas une barrière pour le déplacement des animaux au sein de leur domaine vital, ni pour leur migration saisonnière. En effet, lors de la saison sèche beaucoup d'animaux rejoignent les points d'eau permanents que sont les grands cours d'eau. Le cours du principal fleuve, l'Ogooué, est parallèle à la route sur le tronçon Bifoun – Alembé (portions 6 et 7 de l'Etape 1) ; cette dernière coupe donc potentiellement l'ensemble des corridors de déplacement vers le fleuve.

A l'aide du modèle de Hauteur de Végétation (Lang, 2019) avec une résolution spatiale très fine (voir méthodologie au § 2.1.4.5. Détermination des corridors), croisé à nos connaissances des exigences écologiques des principales espèces concernées, nous avons élaboré une carte des points de passage potentiel de la faune sur l'ensemble de l'Etape 1 en se basant sur les continuités forestières les plus proches de la route.

SAG
Société Autoroutière du Gabon

Modélisation des continuités forestières du PK12 au PK105
Évaluation de l'impact environnemental
Société - Autoroute Transgabonaise - Gabon

Couloirs de déplacement des continuités forestières (M.DEWYNTER, 2020)
Couloir de déplacement potentiel à enjeu fort

Continuités écologiques
Continuité forestière (M.DEWYNTER, 2020)
Fragmentation forestière (M.DEWYNTER, 2020)

Zone d'évaluation
Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)
Route nationale
Route secondaire

Autres informations
Cours d'eau (OSM, 2020)
Volcans formés (OSM, 2020)

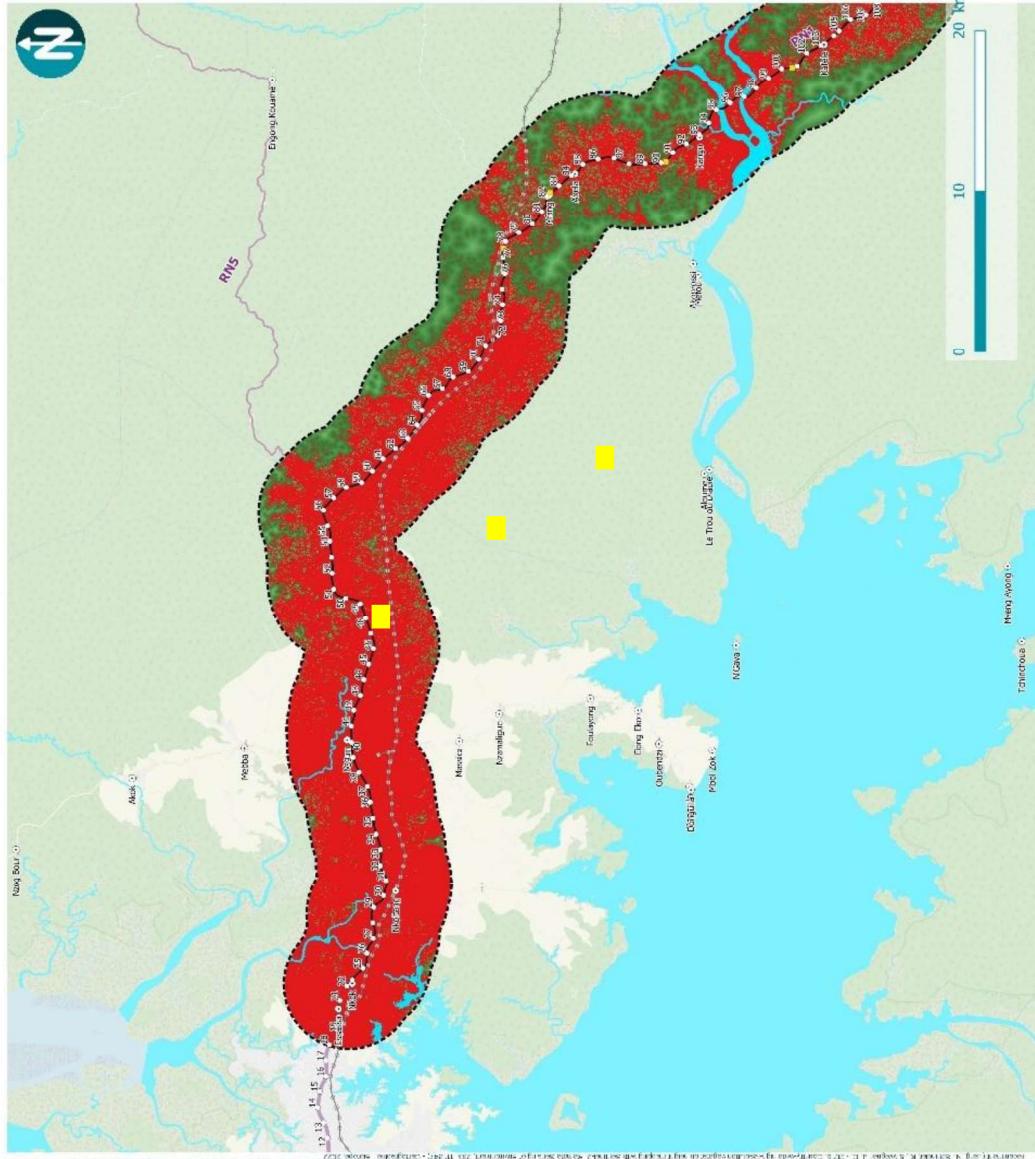


Figure 84 Continuités forestières et points de passage potentiel de la faune au niveau la route sur l'Étape 1A

Sur la carte ci-dessus, nous avons fait ressortir les secteurs où les arbres de plus de 30 mètres de haut sont en connexion de part et d'autre de la route selon le modèle de Hauteur de Végétation de Lang et al. (2019). Ces secteurs sont potentiellement des points de passage privilégiés de la faune terrestre et arboricole, s'ils sont suffisamment éloignés de zones habitées.

On constate que dans la zone de fragmentation forestière intense (en rouge), il existe trois secteurs précis autour de Kango (carrés jaunes) où des continuités forestières sont encore existantes très près de la route. Les possibilités de franchissement de la route par la faune étant beaucoup restreintes compte tenu de la forte fragmentation forestière alentour, ces trois secteurs sont pressentis comme des couloirs de déplacement, dont la préservation présente un niveau d'enjeu moyen à fort.


2.5. FAUNE TERRESTRE




2.5.1. Résultats de l'analyse préliminaire de bureau



Pour cette analyse, nous nous sommes concentrés à identifier les espèces susceptibles de déclencher la notion d'Habitat Critique.

Toutefois, nous avons considéré en plus des espèces répondant aux exigences du PS6, les espèces qui ont un statut de menace Vulnérable à l'échelle mondiale. En effet, c'est une bonne pratique d'inclure ces espèces, car même si leur statut de menace n'était pas aggravé par le réaménagement de la route elles sont considérées comme patrimoniales et/ou préoccupantes pour le projet, et méritent donc une attention particulière de manière à assurer que des mesures d'atténuation appropriées soient effectivement établies, puis mises en œuvre.

Tableau 10 Espèces de faune terrestre susceptibles de déclencher l'Habitat Critique sur l'Etape 1 A

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	CADRAGE HABITAT CRITIQUE	JUSTIFICATION
<p><u>Oiseaux</u></p> <p>Perroquet gris du Gabon <i>Psittacus erithaceus</i></p> 	EN	Protection Partielle	Forêts denses humides de flancs de collines Forêts secondaires	HC Critère 1a probable	Espèce fréquente au Gabon, cependant l'effectif y est inconnu. Effectif mondial estimé entre 0,56 et 1,27 million d'individus (Benson, 1998 in Birdlife International, 2017).

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	CADRAGE HABITAT CRITIQUE	JUSTIFICATION
<p>Mammifères</p> <p>Eléphant de forêt <i>Loxodonta cyclotis</i></p> 	CR (2021)	Protection Intégrale	Forêts humides de plaine dont forêts secondaires. Interface forêt et savane arborée	HC Critère 1a probable	La population mondiale d'éléphants de forêt est estimée à entre 87 190 et 103 355 individus. La seule population gabonaise représente entre 59 000 et 67 000 individus, soit 57% à 77% de la population mondiale d'éléphants de forêt (Thouless et al., 2016). La route traverse une grande partie des territoires à forte concentration d'éléphants de forêt, entre Bifoun et Ndjolé.
<p>Mammifères</p> <p>Chimpanzé commun d'Afrique Centrale <i>Pan troglodytes troglodytes</i></p> 	EN	Protection Intégrale	Forêts denses humides. Forêts secondaires	HC Critère 1a probable	La population gabonaise a été estimée à 43,037 individus en 2013 (entre 36 869 et 60 476 ; (Strindberg et al., 2018) La route traverse la majeure partie des paysages considérés comme prioritaires pour les grands singes du Gabon La GN6 (v2019) impose que toutes zones à grands singes traversées par un projet soient considérées comme Habitat Critique (GN 73).
<p>Mammifères</p> <p>Cercocèbe à collier blanc <i>Cercocebus torquatus</i></p> 	EN	NA	Forêt de plaine littorale	HC Critère 1a probable	Les principales populations se trouvent dans les bassins côtiers du Cameroun, de la Guinée Equatoriale et du Gabon, mais on trouve aussi l'espèce au nord jusqu'au Nigéria et au Sud, jusque dans la région du Kouilou au Congo. Effectif de la population global inconnu. Au sein de notre projet, les forêts de l'Etape 1, de Kango à Ndjolé font partie de son aire de répartition
<p>Mammifères</p> <p>Pangolin à ventre blanc</p>	EN	NA	Tous types de forêts - y compris secondaires - et savanes arborées	Possible HC Critère 1a	Comme pour toutes les espèces de pangolin, les prélèvements issus de la chasse et du braconnage sont la principale menace pour la survie à long terme du Pangolin à ventre blanc. L'espèce fait l'objet d'une exploitation généralisée pour la viande de brousse et l'utilisation

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	CADRAGE HABITAT CRITIQUE	JUSTIFICATION
<i>Phataginus tricuspis</i> 					<p>en médecine traditionnelle, et est régulièrement recensée sur les marchés de viande de brousse (Bowen-Jones, 1998). L'effectif global n'est pas connu, mais des études montrent des densités moyennes en forêt oscillant entre 0,68 et 0,84 individu/km². L'Etape 1 traverse sur environ 100 km des habitats avérés du Pangolin à ventre blanc. Ceci amène à considérer les habitats traversés comme Critiques potentiels pour cette espèce.</p>
<p>Mammifères</p> <p>Pangolin géant <i>Smutsia gigantea</i></p> 	EN	Protection Intégrale	Tous types de forêt et de savanes arborées	Possible HC Critère 1a	<p>Comme pour toutes les espèces de pangolin, les prélèvements issus de la chasse et du braconnage menacent la survie à long terme du Pangolin géant. L'espèce est régulièrement recensée sur les marchés de viande de brousse (Bowen-Jones, 1998) L'effectif global n'est pas connu car c'est une espèce solitaire, nocturne et discrète. L'Etape 1 traverse sur environ 100 km des habitats avérés du Pangolin géant amenant à considérer les habitats traversés comme potentiellement Critiques.</p>

2.5.2. Le cas des primates

La Transgabonaise traverse un paysage d'importance prioritaire pour les grands singes (UICN, 2014) considéré en « **priorité exceptionnelle** » pour la conservation des chimpanzés d'Afrique Centrale et des gorilles des plaines de l'Ouest. Cela fixe le niveau d'enjeu très haut pour l'EIES concernant ces deux taxons.

Comme présenté dans la figure ci-dessus, le projet traverse ce paysage de priorité exceptionnelle depuis 20 km après Bifoun jusqu'à Mounana. Par conséquent, toute la fin de l'Etape 1 se trouve au sein de cette zone de très fort enjeu pour la conservation des grands singes en Afrique Equatoriale de l'Ouest.

Pour mieux appréhender la mesure de cet enjeu, les prospections de terrain sont décisives. Dans le but d'orienter celles-ci au mieux, nous avons élaboré en amont une synthèse des connaissances les plus actuelles sur ces espèces qui est présentée sous forme de cartes dans les figures suivantes.

2.5.2.1. Chimpanzé commun d'Afrique Centrale

La population gabonaise de chimpanzés a été estimée à 43 037 individus (36 869 – 60 476) en 2013 (Strindberg et al., 2018).

On peut rencontrer l'espèce sur la quasi-totalité du tracé de la route nationale - sauf au début et à la fin - et globalement elle est présente en densité très faible.

Comme présenté dans la figure ci-dessous, dans le début du tronçon de l'Etape 1 (de Libreville jusqu'à Kougouleu), le chimpanzé n'est donc pas réputé présent. A partir de Kango, la route traverse des zones éparses et morcelées de distribution de chimpanzés qui présentent des densités évaluées comme très faibles (voir figures ci-dessous).

Une caméra trap posée sur le PK105 a révélé la présence des chimpanzés, il s'agit de la première population connue en venant de Libreville

Distribution des chimpanzés du PK12 au PK105

Évaluation de l'impact environnemental et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

Espèces déterminées à l'aide des pièges photos (Biotope, 2021)

Chimpanzé

Distribution des chimpanzés

- Paysage d'importance prioritaire pour les grands singes (IUCN, 2014)
- Paysage de distribution du chimpanzé d'après le site de la liste rouge (IUCN, 2016)

Densité de distribution des chimpanzés par km² (STRINBERG et al., 2018)

Très faible

Zone d'évaluation

- Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
- Fuseau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)

- Route nationale
- Route secondaire

Autres informations

- Voies ferrées (OSM, 2020)
- Cours d'eau (OSM, 2020)

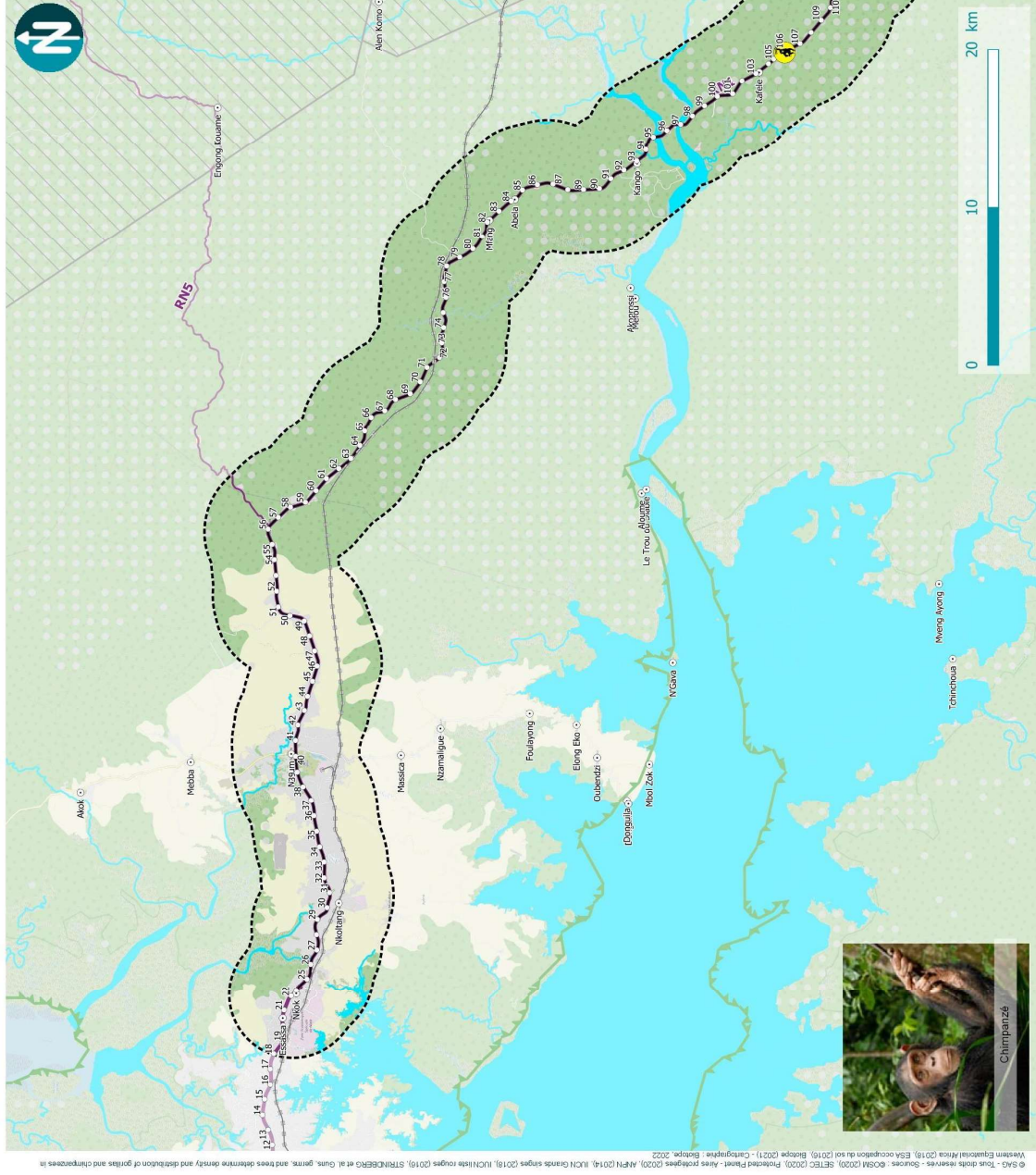


Figure 86 Distribution et densité de chimpanzé dans le paysage du projet et au niveau de l'Étape 1A

2.5.2.2. Cercocèbe à collier blanc

Cette espèce n'est connue au Gabon que du bassin sédimentaire côtier où elle habite, surtout dans les forêts marécageuses et les forêts ripicoles inondables. Elle pourrait être rencontrée au sein de l'Etape 1 où elle semble encore assez commune, particulièrement dans le complexe deltaïque du bas Ogooué (Vande Weghe et Stevart, 2017).

Concernant les effectifs de ses populations, peu d'informations existent à l'échelle globale comme à l'échelle locale, ce qui rend les analyses compliquées en termes de définition de l'Habitat Critique.

Sur l'ensemble du fuseau d'étude, la présence de ce cercocèbe peuplant les forêts côtières du littoral n'est possible que sur l'Etape 1 (voir la figure ci-dessous). En particulier elle est probable dans les mangroves au niveau de Kango.

Distribution du Cercocèbe à collier blanc
Paysage de distribution du Cercocèbe à collier blanc de section crapies le site de la liaison rouge (OICN, 2014)

Zone d'évaluation
Faisceau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)
Route nationale
Route secondaire

Autres informations
Voies ferrées (OSM, 2020)
Cours d'eau (OSM, 2020)

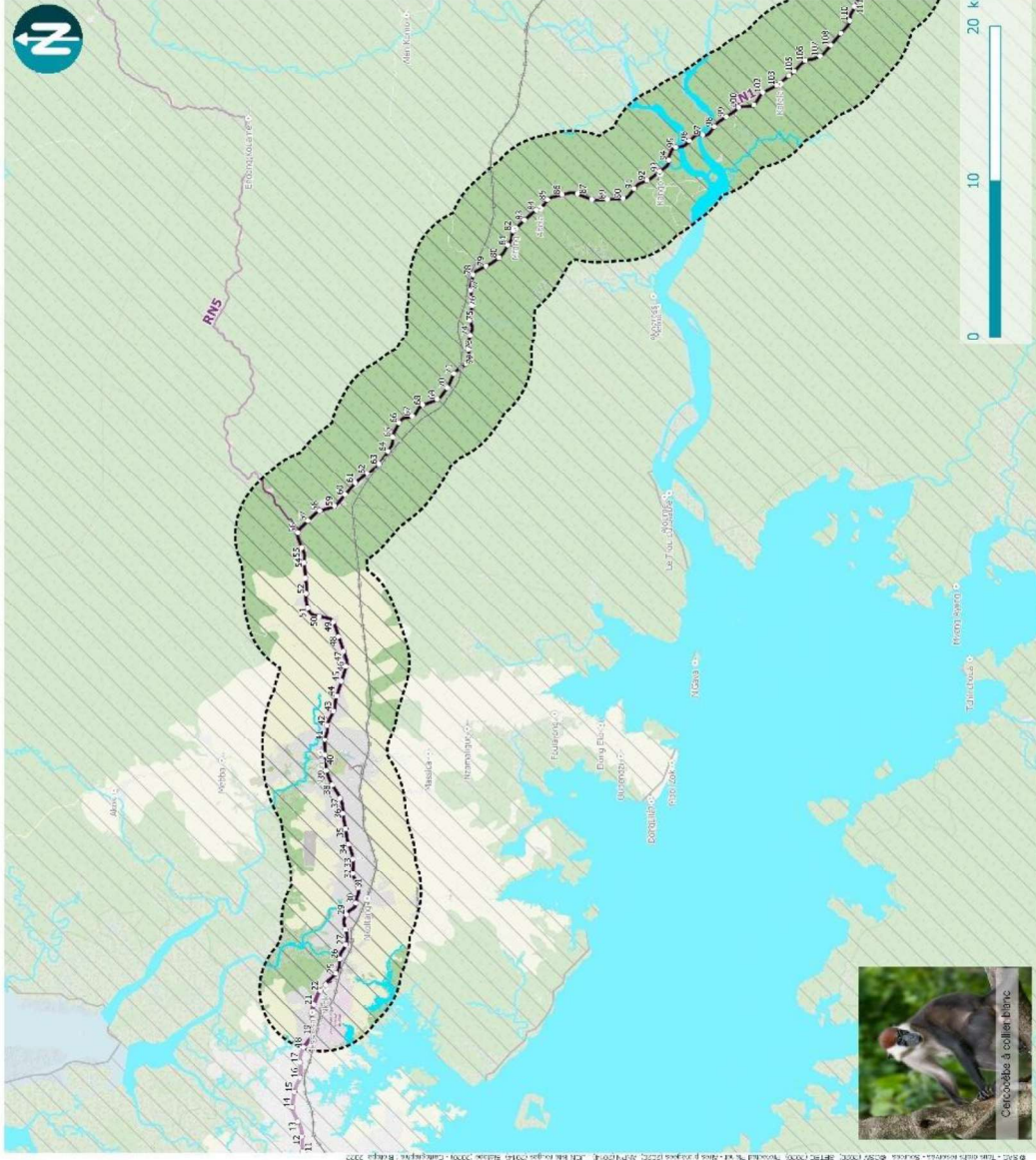


Figure 87 Distribution du Cercocèbe à collier dans le paysage de l'Etape 1A

Le terrain n'a pas révélé la présence de cette espèce au bord de la route, ni même dans la forêt galerie du Komo.

2.5.3. Le cas de l'éléphant de forêt

Le groupes des spécialistes des éléphants d'Afrique de l'UICN (IUCN/SSC/AfESG) considère qu'il existe désormais 2 espèces distinctes sur le continent : l'éléphants de forêt, *Loxodonta cyclotis*, et l'éléphant de savane, *L. africana*. (Hart et al, 2021). Cette décision a été motivée par des études approfondies sur le taux d'hybridation génétique entre les 2 espèces qui ont révélé que les individus hybrides étaient rencontrés dans très peu de sites, et que dans ces rares sites ils représentaient toujours des exceptions au sein des populations étudiées (Kim and Wasser 2019). Suite à cette découverte les statuts UICN de ces 2 espèces ont été révisé à la hausse, et l'éléphant de forêt est depuis quelques mois classé En danger Critique d'extinction (CR ; 2021).

Cette espèce encore commune en Forêt Gabonaise, présente des densités fortes à très fortes à moins de 50 km au nord (autour du Parc National des Monts de Cristal), et à moins de 80 km au sud, du tronçon de l'Etape 1.



Figure 88 Distribution et densité de l'éléphant de forêt sur l'étape 1A. Les données collectées sur le terrain pour l'étape 1 sont matérialisées par les icônes vertes

2.5.4. Le cas du perroquet gris du Gabon

L'espèce est fréquente au Gabon, mais ses effectifs sont inconnus à l'heure actuelle. Les effectifs mondiaux sont estimés entre 0,56 et 1,27 million d'individus (Benson, 1998 dans Birdlife International, 2017).

Le seul jeu de données dont nous disposons est celui de Patrice Christy, qui nous a aimablement transmis les données issues de son projet d'atlas des oiseaux du Gabon. Ces informations permettent d'affirmer que l'on devrait rencontrer cette espèce tout le long du tracé, à l'exception toutefois de l'extrémité Est, vers Franceville, où il n'est apparemment pas connu (voir carte dans la figure suivante). Le perroquet gris serait donc présent sur l'entièreté de l'Etape 1.

L'ensemble des forêts à proximité de la route de Nkok à Moanda sont susceptibles de déclencher l'Habitat Critique pour cette espèce. Cependant les perroquets peuvent également être observés au niveau des lisières forestières, clairières, forêts galeries, mangroves, savanes ou même les zones cultivées, sans que l'on sache clairement le rôle que jouent ces habitats dans l'écologie de l'espèce. Le gris du Gabon est même fréquemment observé dans l'agglomération de Libreville.

Distribution du Perroquet gris du Gabon du PK12 au PK105

Evaluation de l'impact environnemental et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

Points d'écoute du perroquet gris du Gabon "Psittacus erithacus"
(Biotope, 2020)

Distribution du Perroquet gris du Gabon

Perroquet gris du Gabon
Paysage d'importance prioritaire du Perroquet gris du Gabon
Paysage d'importance prioritaire du Perroquet gris du Gabon (Mairie de Sere, 2012)
Grille de distribution du Perroquet gris du Gabon (Fatrine Chitry, 1990-2017)

Zone d'évaluation
Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
Fuselage délimité en étape 1 (Biotope, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)
Route nationale
Route secondaire

Autres informations
Voies ferrées (OSM, 2020)
Cours d'eau (OSM, 2020)

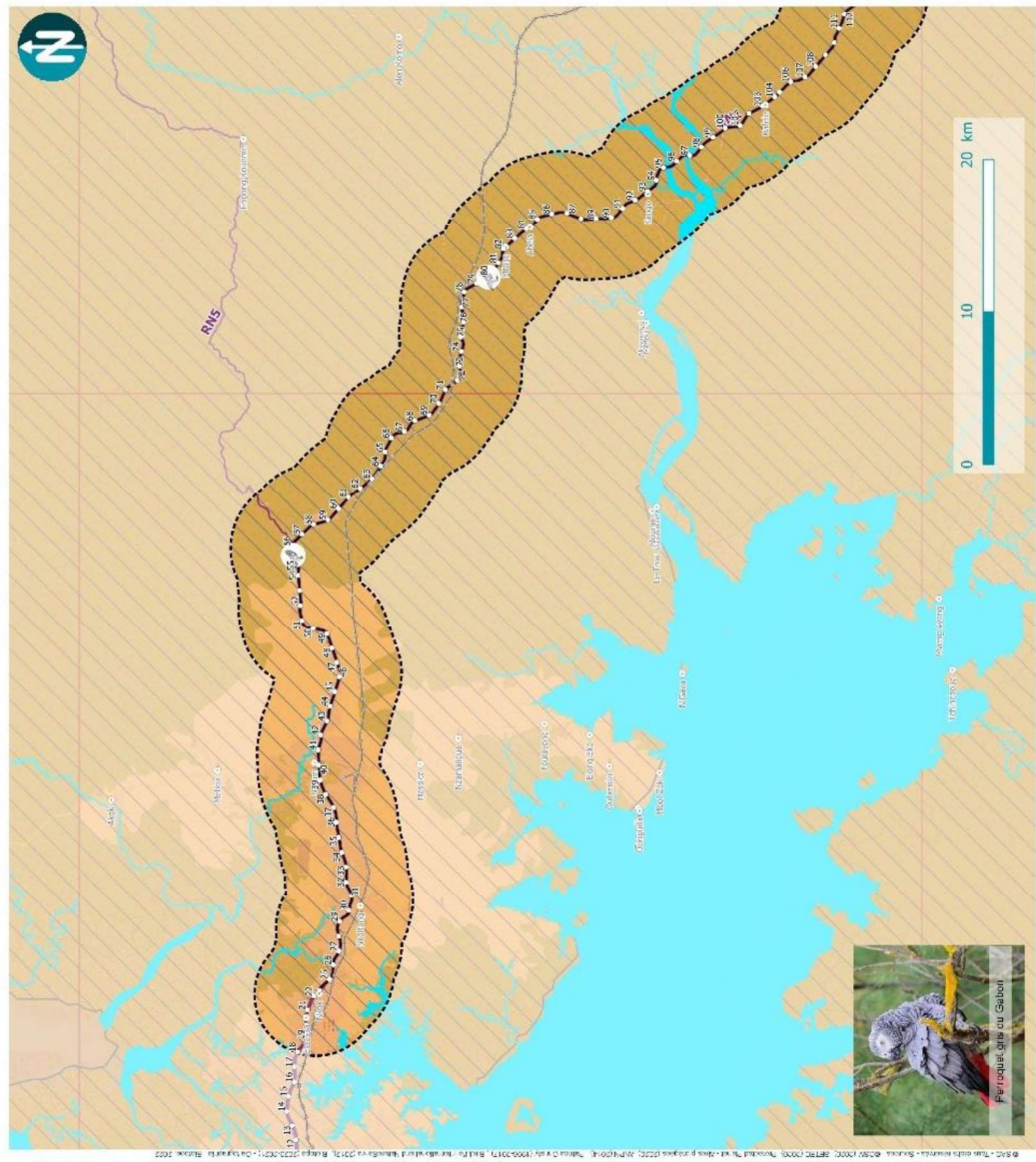


Figure 89 Distribution connue du perroquet gris du Gabon dans le paysage du projet . Les observations sur l'étape 1A sont localisées par les icônes blanches.

2.5.5. Le cas des pangolins

Deux espèces de pangolins sont concernées par l'Etape 1A : le pangolin à ventre blanc et le pangolin géant. Ces 2 espèces sont majoritairement nocturnes et exploitent les mêmes types d'habitats, à savoir tous les types de forêts et de savanes, ainsi que certains habitats artificialisés auxquels ils semblent bien s'adapter sans que l'on sache exactement le rôle qu'ils jouent dans l'écologie de ces espèces. Le pangolin à ventre blanc est aussi à l'aise dans les arbres qu'au sol, alors que le pangolin géant est terrestre. Ils présentent tous les 2 les mêmes distribution et répartition à l'échelle du projet qui sont représentées sur la carte ci-dessous.

Ces deux espèces viennent d'être classées récemment En Danger (UICN 2019), suite à une réévaluation de leur statut de conservation ayant abouti à un constat de dégradation soudaine de leurs populations. Ce sont des espèces très prisées pour la viande de brousse, mais aussi pour la médecine chinoise qui sont fréquemment observés sur les étals des marchés de viande de brousse. Le réaménagement de la route doit donc tenir compte de ces deux espèces de pholidotes pour éviter le déclin de leurs populations dans les habitats alentours, que ce soit par braconnage, par rupture de corridors ou par collision avec des véhicules.

Distribution du Pangolin à ventre blanc entre blanc du PK12 au PK105

- Evaluation de l'impact environnemental et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon
- Distribution du Pangolin à ventre blanc**
Paysage de distribution du Pangolin à ventre blanc d'après le site de la liste rouge (IUCN 2016)
 - Zone d'évaluation**
Tracé routier de l'étape 1 (SETEC 2020)
Fuseau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2022)
 - Routes principales (OSM, 2020)**
Routes nationale
Routes secondaires
 - Autres informations**
Voies d'eau (OSM, 2020)
Cours d'eau (OSM, 2020)

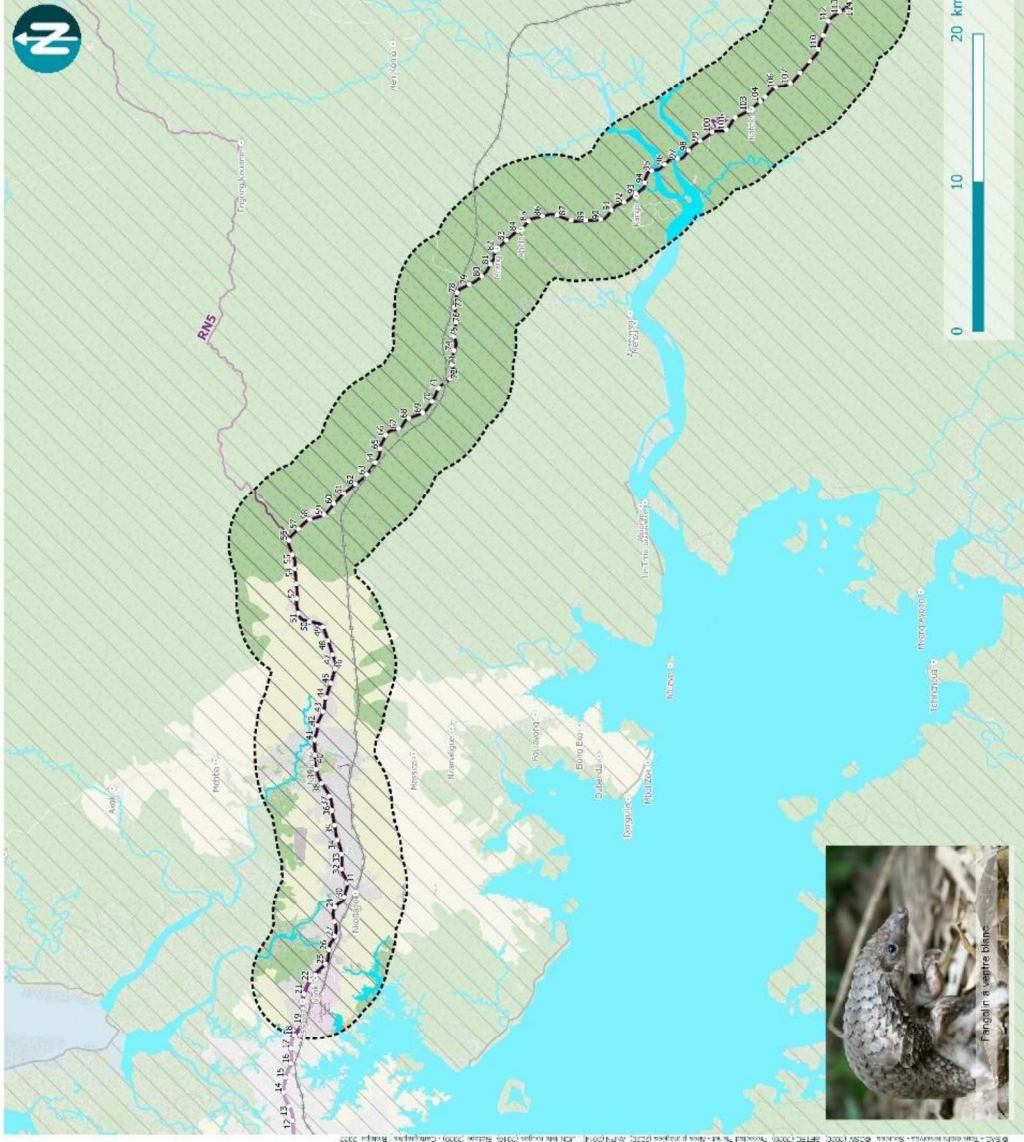



Figure 90 Distribution théorique du pangolin à ventre blanc dans le paysage du projet et au niveau de l'étape 1A

Distribution du Pangolin géant du PK12 au PK105

Evaluation de l'impact environnemental et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

-  **Distribution du Pangolin géant**
Paysage de répartition du Pangolin géant d'après le site de la liste rouge (IUCN, 2016)
- Zone d'évaluation**
Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
Niveau d'étude de l'étape 1 (Biotope 2020)
- Routes principales (OSM, 2020)**
Route nationale
Route secondaire
- Autres informations**
Voies ferrées (OSM, 2020)
Cours d'eau (CSM, 2020)

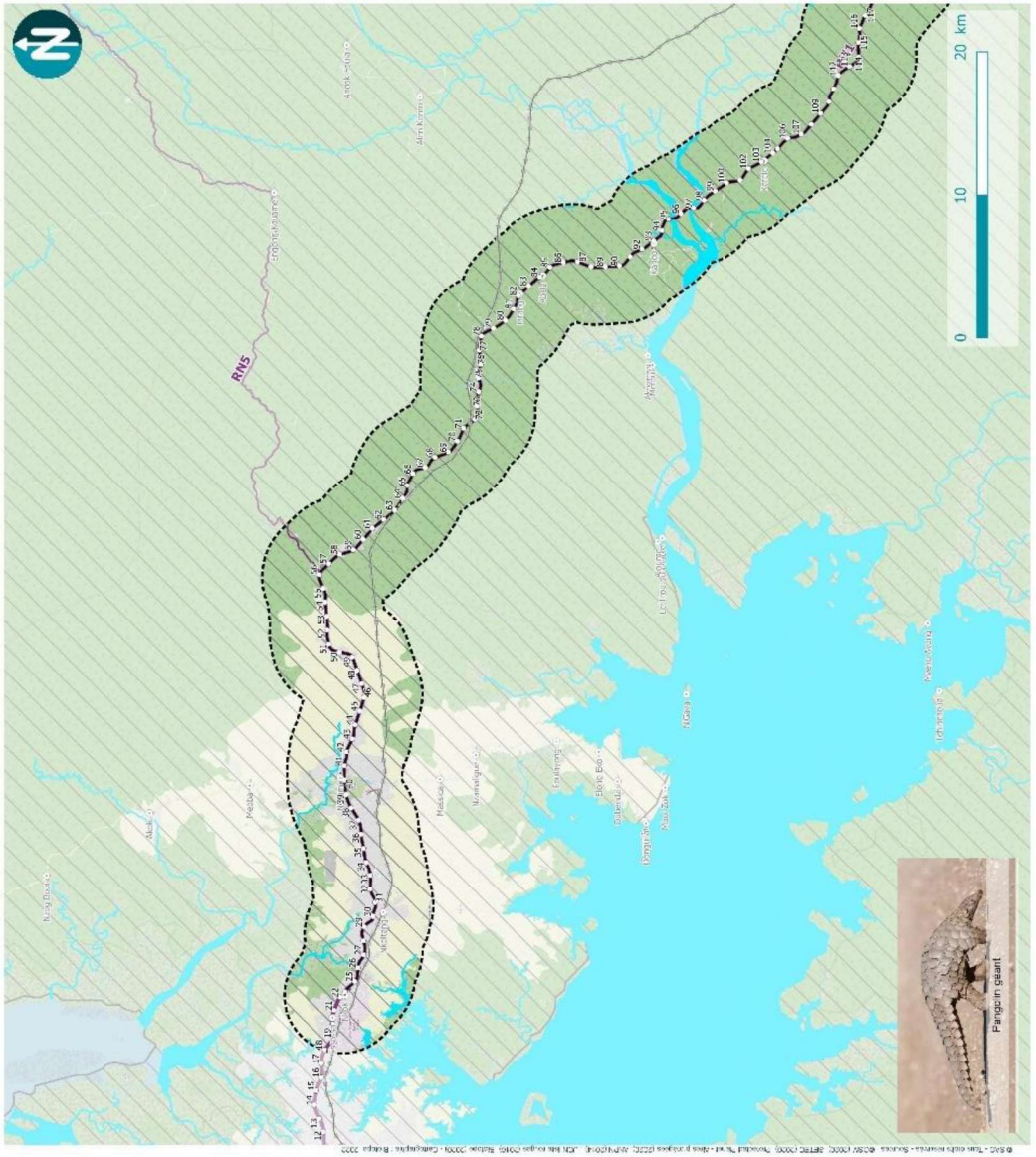





Figure 91 Distribution théorique du Pangolin géant à l'échelle de l'étape 1A

2.5.6. Le cas des autres espèces patrimoniales de faune terrestre

Par ailleurs, il faut aussi considérer toute une série d'espèces classées « Vulnérable » par l'UICN qui peuvent être impactées par le réaménagement de la route, et sont donc considérées comme préoccupantes pour les parties prenantes du projet. Il est une bonne pratique d'inclure ces espèces patrimoniales, car même si leur statut de menace n'était pas aggravé par le réaménagement de la route, elles méritent une attention particulière de manière à assurer que des mesures d'atténuation appropriées soient effectivement mise en œuvre pour leur protection.

Durant les travaux, il faudra être particulièrement vigilant à maintenir les corridors au sein des domaines vitaux de ces espèces, et spécifiquement de leurs zones de reproduction (cas notamment du Picatharte du Cameroun).

Tableau 11 Espèces terrestres VU non endémiques à considérer sur l'Etape 1A.

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	JUSTIFICATION DE LA PRISE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET
<p>Mammifères</p> <p>Chat doré d'Afrique <i>Caracal aurata</i></p> 	VU	NA	Forêt primaire humide et savanes arborées à proximité de forêt galerie.	Espèce de félin considérée comme rare sur l'ensemble de son aire de répartition. Le projet doit prendre en compte ses habitats qui sont largement traversés par la Transgabonaise. L'Etape 1 renferme de tels habitats propices à la présence de l'espèce.
<p>Mammifères</p> <p>Léopard <i>Panthera pardus</i></p> 	VU	Protection Intégrale	Forêt de plaine littorale	Les principales populations se trouvent dans les bassins côtiers du Cameroun , de la Guinée Equatoriale et du Gabon , mais on trouve aussi l'espèce au nord jusqu'au Nigéria et au Sud, jusque dans la région du Kouilou au Congo. L'effectif de la population global est inconnu. Les forêts de l'Etape 1, de Bifoun à Ndjolé, font partie de son aire de répartition
<p>Mammifères</p> <p>Pangolin à ventre noir <i>Phataginus tetradactyla</i></p> 	VU	NA	Forêt pluviale, Forêt galerie et mosaïque de savanes et forêts.	Comme pour tous les pangolins, les taux de prélèvement de la chasse et du braconnage sont la principale menace pour la survie à long terme du pangolin à ventre noir. L'espèce est chassée pour la viande de brousse et l'utilisation en médecine traditionnelle et est régulièrement recensée sur les marchés de viande de brousse (Bowen-Jones, 1998). C'est l'espèce la plus arboricole parmi les 3 pangolins du Gabon. Les densités connues semblent très faibles de l'ordre de 0,26 individus/km ² . La Transgabonaise traverse sur plus de 600 km des habitats favorables à l'espèce, qui sont également pris en compte au travers de Habitats Critiques des grands singes et des Eléphants.

2.5.7. Résultats des expertises de terrain

Le PK 12 – PK105 est très pauvre en faune de manière générale du fait de la très forte artificialisation des habitats en bordures de la route où ne subsistent des forêts très secondaires largement ouvertes et cultivées par la population gabonaise.

2.5.8. Piégeage photographique

Les 5 pièges ont été posés entre le PK70 et PK 105, là où la forêt secondaire est encore un peu attractive pour la faune sauvage.

Espèces observées via les pièges photos à l'échelle de l'étape 1

Evaluation de l'impact environnemental et social – Route Nationale Transgabonaise - Gabon

- Localisation du piège photo
- Espèces déterminées à l'aide des pièges photos (Habitat Critique)**
- ★ Chimpanzé (HC)
- ★ Eléphant de forêt (HC)

Autres espèces observées

- Athéure africain
- Cephalophe bleu
- Civette africaine
- Eourouli ou rat palmiste
- Francolin écaillé
- ▲ Mangrove des marais
- ▲ Mangouste à long museau
- ▲ Rat géant
- ▲ Sitatunga
- ▲ Tortue à dosse

Zone d'évaluation

- Trace routière de l'étape 1 (SETEC, 2020)
- Fuseau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)

Portions de l'étape

- Portion 3 (PK 50-74)
- Portion 4 (PK 75-105)
- Portion 5 (PK 105-137)

Routes principales (OSM, 2020)

- Route nationale

Autres informations

- Ville ou village (OSM, 2020)
- Voies ferrées (OSM, 2020)
- Cours d'eau (OSM, 2020)

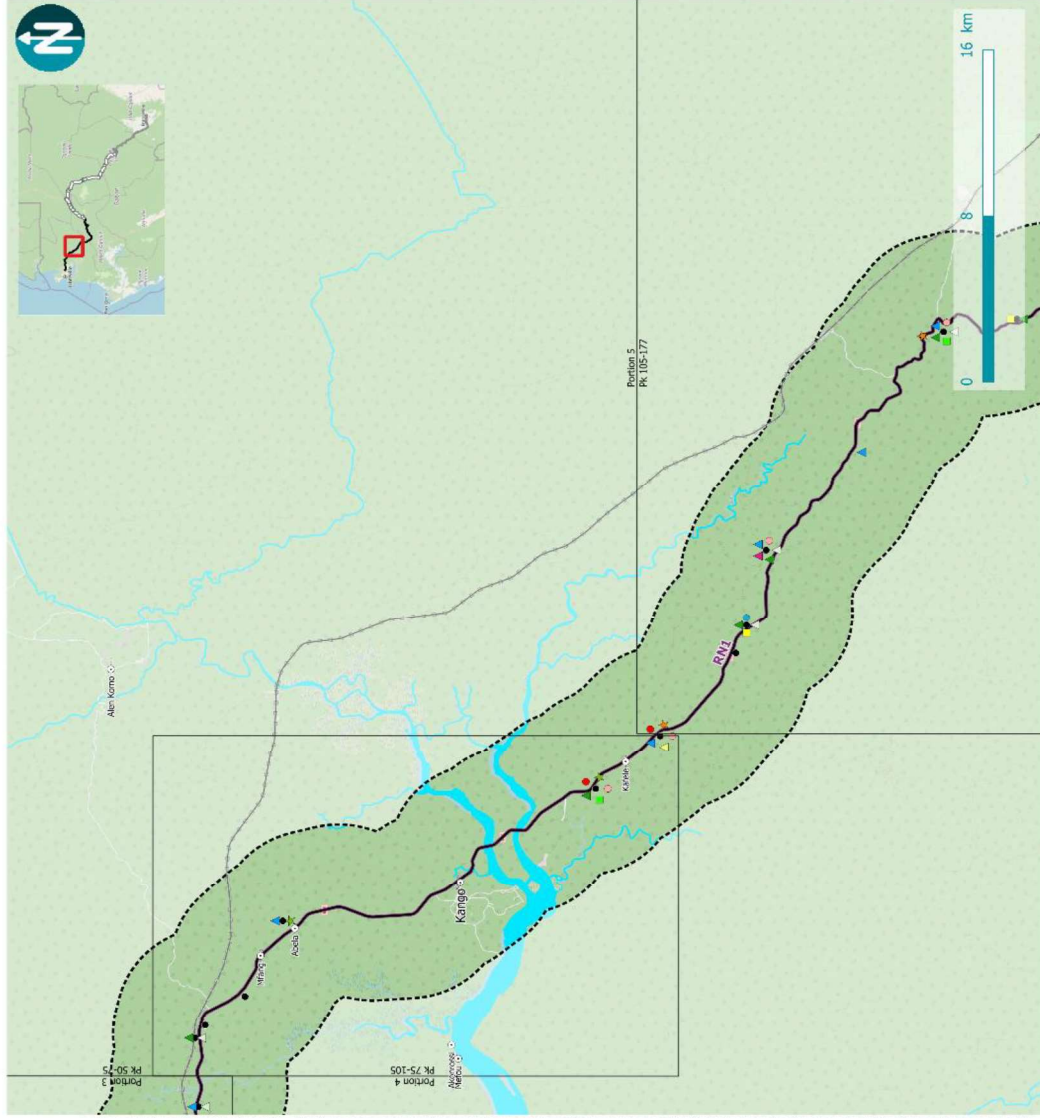


Figure 92 Distribution des observations de faune réalisées avec les pièges photographiques sur l'Etape 1A et un peu au-delà (PK 120).



Figure 93 Figure 1. Images prises par nos pièges photos sur l'étape 1A

Globalement les deux derniers pièges posés entre le PK 101 et le PK 105 ont révélé la présence des deux premières espèces susceptibles de déclencher l'habitat critique, à savoir l'Eléphant de Forêt (CR) et le Chimpanzé d'Afrique centrale (EN)

Les éléphants ont été vus au nombre de 7 individus et les chimpanzés uniquement de deux individus, probablement adultes.

La figure ci-dessous relate le nombre de déclenchement des pièges photos lors des 35 jours de poses sur lecteur PK 12 – Pk 105. L'activité est globalement faible par rapport à ce que l'on peut observer au cœur du Gabon, ce qui est un effet direct de la dégradation des milieux et de la forte pression anthropique et de la chasse dans ces secteurs. A noter toutefois que le piège situé au PK 84 a déclenché un peu plus que les autres, preuves probablement d'un passage à faune plus accentuée à ce niveau-là, ce que l'on avait mis déjà en évidence par nos analyses de la structuration forestière.



Figure 94 Représentation indirecte de l'activité de la faune par le nombre de déclenchements des pièges photos en 35 jours de pose.

L'utilisation des pièges photographiques lors de nos prospections sur l'Etape 1 en juin 2020 a également permis une vérification terrain des points de traversée probable de la route par les différentes espèces de faune. Un protocole spécifique présenté au chapitre méthodologie (§ 2.1.4.6.1. Piégeage photographique) a été élaboré par nos biostatisticiens pour étudier la faune présente dans l'environnement de ce tronçon de route, et documenter les points de passage de manière robuste.

En effet, grâce à la stratification de l'échantillonnage, la modélisation des résultats des pièges photo (nombre de déclenchements par station) a permis d'extrapoler les données récoltées à l'ensemble de l'Etape 1A, et de réaliser ainsi une prédiction du niveau de fréquentation par la faune de chaque tronçon de 100 m (voir détails dans la partie méthodologique). Ces indices de fréquentation prédits (toutes espèces confondues) sont représentés dans la figure ci-après. Ils ont été calculés en utilisant la classification de Jenks, c'est-à-dire une classification par seuils naturels dans laquelle les classes sont déterminées de manière à optimiser le regroupement des valeurs similaires et maximiser les différences entre les classes.

On remarquera qu'à l'échelle du PK 12- PK 105, les prédictions montrent un potentiel fréquentation des pièges photos très faibles, ce qui est absolument cohérent avec l'état des forêts en place et le degré d'anthropisation fort.

.

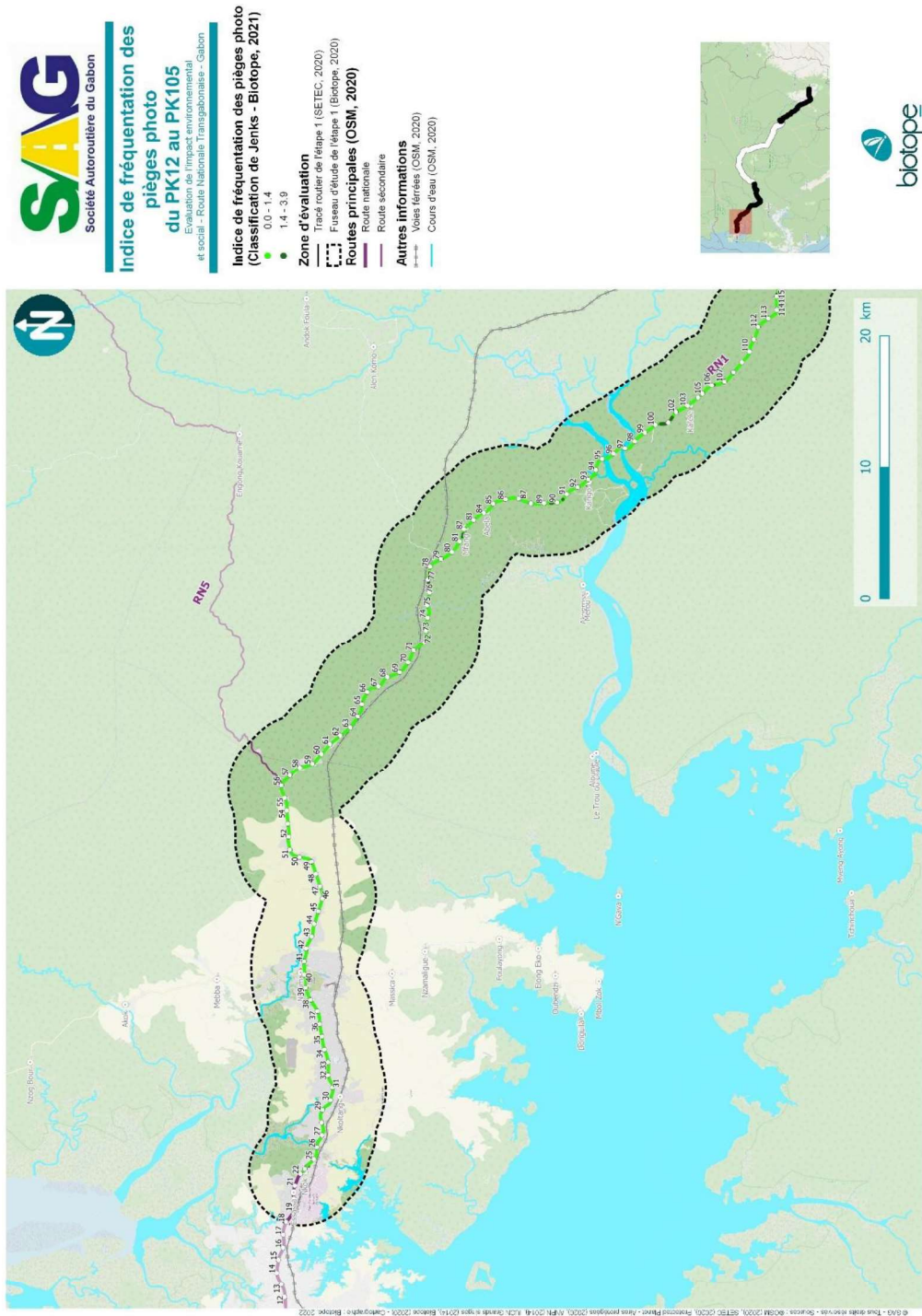
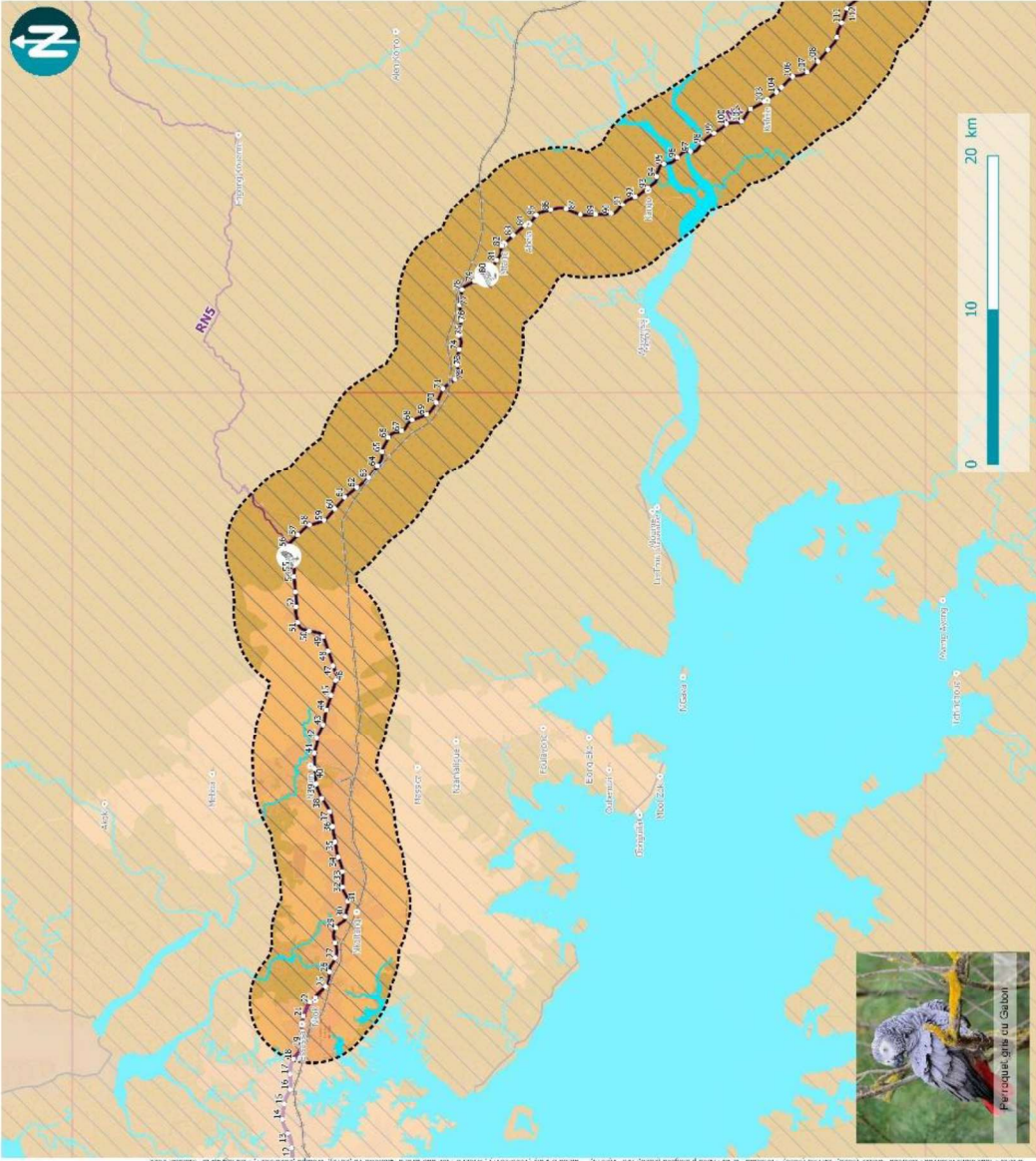


Figure 95 Indices prédicts de fréquentation par la faune à proximité directe de la route sur l'Etape 1A



Distribution du Perroquet gris du Gabon du PK12 au PK105

Evaluation de l'impact environnemental et social – Route Nationale Transgabonaise – Gabon

Points d'écoute du perroquet gris du Gabon "Psittacus erithacus" (Biotope, 2020)

- Perroquet gris du Gabon
- Distribution du Perroquet gris du Gabon (Biotope, 2020)
- Paysage d'importance prioritaire du Perroquet gris du Gabon (BirdLife International and NatureServe, 2017)
- Aire d'étude de l'impact du Perroquet gris du Gabon (Fatima Christy, 1996/2017)

Zone d'évaluation

- Toute route de l'étape 1 (SETEC, 2020)
- Fuseau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)

- Routes nationale
- Routes départementaire

Autres informations

- Voies ferrées (OSM, 2020)
- Cours d'eau (OSM, 2020)






Figure 97 Distribution des observations de perroquet gris du Gabon sur les 16 points d'écoute de l'Etape 1A





2.6. FAUNE AQUATIQUE

2.6.1. Résultats de l'analyse préliminaire de bureau

Nos études bibliographiques ont permis d'établir une première liste d'espèces aquatiques susceptibles de déclencher l'Habitat Critique sur l'Etape 1. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 12 Espèces de faune aquatique susceptibles de déclencher l'Habitat Critique sur l'Etape 1

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	CADRAGE HABITAT CRITIQUE	JUSTIFICATION
<p>Reptiles</p> <p>Crocodile à long museau (= faux-gavial) <i>Mecistops cataphractus</i></p> 	CR	Protection intégrale	Habitat essentiellement aquatique Rivières forestières moyennes à larges.	Possible HC Critère 1a	C'est une espèce hautement patrimoniale. Des recherches récentes ont montré que les populations d'Afrique Centrale et de l'Ouest sont bien distinctes et devraient être considérées comme deux espèces différentes (Shirley et al., 2018). A l'heure actuelle, on estime la population mondiale autour de 50 000 individus. Bien qu'il soit peu probable d'atteindre les seuils pour l'Habitat critique, il est important d'avoir une attention particulière étant donné le statut critique de l'espèce.
<p>Poissons</p> <p><i>Brycinus bartoni</i></p>  <p>Illustration du genre <i>Brycinus</i></p>	EN	NA	Rivières forestières	Possible HC Critère 1a	Espèce à aire de distribution globale limitée à la Ngounié, affluent de l'Ogooué (Stiassny et al., 2007) et au bassin du Kouilou-Niari au Congo (Mamonekene et al., 2012), ce qui est trop grand pour être considérée comme endémique à distribution restreinte.
<p>Poissons</p> <p><i>Neolebias kerguennae</i></p> 	EN	NA	Rivières de plaines côtières	HC Critère 1a probable	Espèce à priori cantonnée aux rivières littorales du Gabon (Stiassny et al., 2007). 2 stations sur l'Ogooué mais en aval de Ndjolé parmi les 5 stations connues (Fermon, 2013).

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L'AIRE D'ETUDE	CADRAGE HABITAT CRITIQUE	JUSTIFICATION
<p>Poissons</p> <p><i>Hepsetus kingsleaye</i></p> 	LC	NA	Rivières et lacs connectés au cours principal de l'Ogooué	Possible HC Critère 2a	Espèce endémique de la partie basse de l'Ogooué (Decru et al., 2013) avec une aire de distribution connue inférieure à 400km de linéaire (distance entre les deux stations les plus éloignées). 3 stations sur les 11 connues sont autour de Ndjolé dans l'aire d'étude, soit 27% des stations connues ;
<p>Poissons</p> <p><i>Aphyosemion gabunense</i></p> 	Non Evalué	NA	Marais et ruisseaux des forêts de la plaine alluviale de l'Ogooué et de la Ngounié	Possible HC Critère 2a	Espèce endémique des parties basses de l'Ogooué et de son affluent la Ngounié avec une aire de distribution connue inférieure à 500 km entre les deux stations les plus extrêmes. 1 station connue sur le secteur de Bifoun / Ndjolé sur les 6 stations connues.
<p>Poissons</p> <p><i>Aphyosemion hera</i></p> 	Non Evalué	NA	Marais et ruisseaux des forêts de la plaine alluviale de l'Ogooué et du Ngounié	Possible HC Critère 2a	Espèce endémique des parties basses de l'Ogooué et de son affluent la Ngounié avec une aire de distribution connue inférieure à 300 km entre les deux stations les plus extrêmes (Fermon, 2013). 2 stations connues (sur les 3) sont au niveau de Bifoun sur un affluent traversé par la RN1
<p>Poissons</p> <p><i>Aphyosemion kouamense</i></p> 	Non Evalué	NA	Marais et ruisseaux de la forêt équatoriale littorale	Possible HC Critère 2a	Espèce endémique de petits affluents du Rio Ncomo (= Komo) entre Libreville et Kango et des ruisseaux et rivières du Cap Estérias (Fermon, 2013). 4 stations sur les 5 connues sont sur des affluents non loin de Kango

2.6.2. Le cas des poissons

Tous les bassins versants intersectés par la Route Nationale 1 renferment potentiellement des espèces de poissons pouvant déclencher l'Habitat Critique, à l'exception de 3 bassins versants : ceux de la Nzémé, de l'Abanga et de la Lassio (voir la carte suivante). Donc l'ensemble de l'Etape 1A est susceptible de déclencher l'Habitat Critique à l'exception du secteur de la portion 2 entre Nkok et Ntoum, L'essentiel des espèces

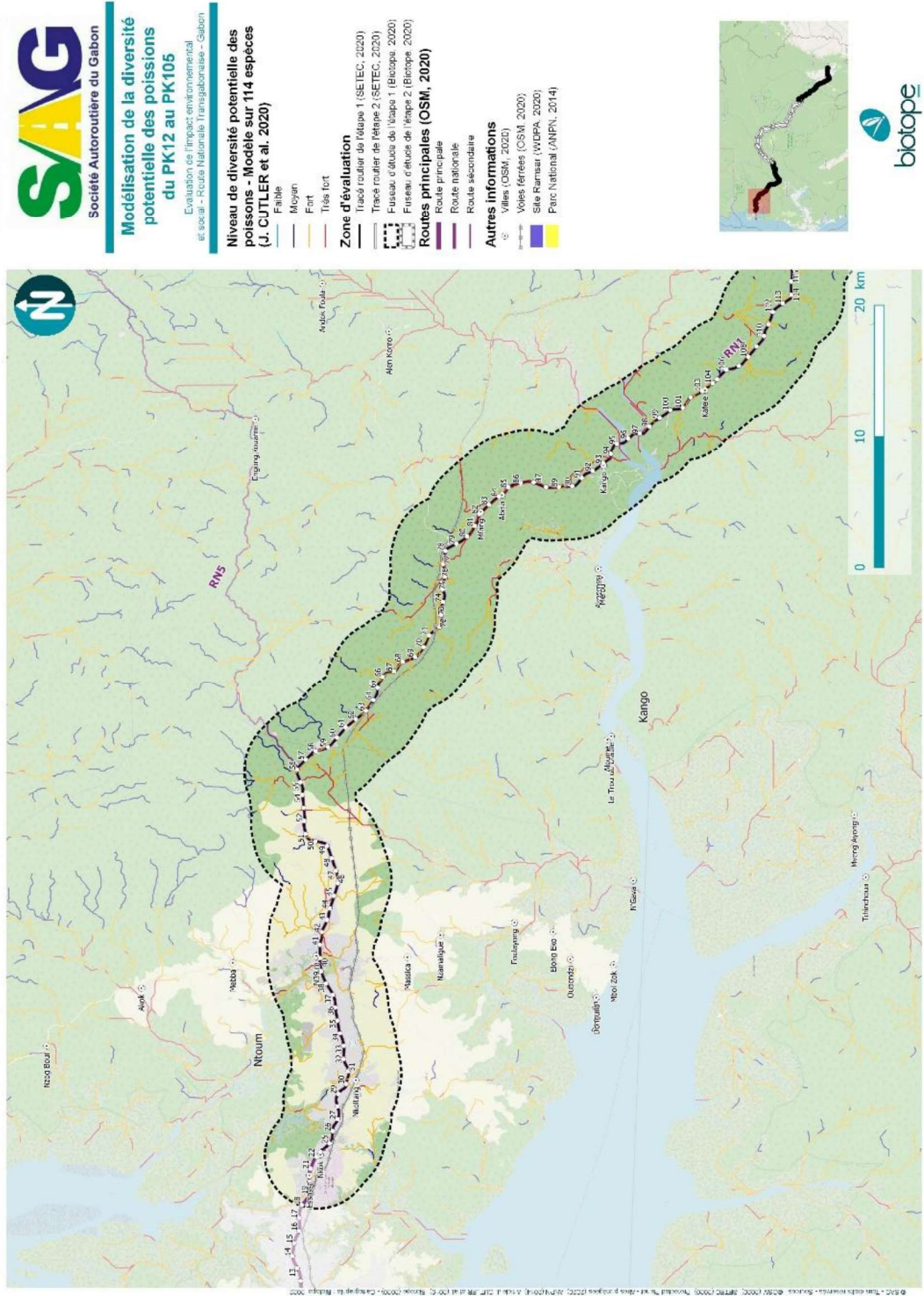
Etude d'impact environnementale et Socialesur l'environnement

PROJET DE REAMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DE LA TRANSGABONAISE – ETAPE 1a

concernées sont des micro-espèces vivant dans de petits cours d'eau, voire même dans des bas-fonds marécageux.

Nous avons également modélisé la diversité potentielle des poissons dans chaque cours d'eau qui se trouve dans le paysage du projet sur la base du travail de Cutler et al. (2019). Cette modélisation présentée dans la figure ci-dessous se base sur la présence connue de 114 espèces au Gabon pour extrapoler à l'ensemble des cours d'eau une richesse de diversité ichthyologique potentielle. La localisation des stations d'échantillonnage de l'expertise terrain concernant les poissons s'est basée, entre autres sources, sur ce modèle pour cibler les zones à risque.

Nos études bibliographiques ont permis d'identifier un total de 6 espèces de poissons pouvant potentiellement déclencher l'Habitat Critique sur l'Etape 1A. (voir tableau ci-dessus).



2.6.3. Le cas du crocodile à museau pointu


C'est une espèce hautement patrimoniale. Des recherches récentes ont montré récemment que les populations d'Afrique Centrale et de l'Ouest sont bien distinctes, et devraient être considérées comme deux espèces différentes (Shirley et al., 2018).

Pour l'instant, nous n'avons pas de données précises concernant les distribution et abondance cette espèce au Gabon, et une consultation du spécialiste mondial (M. Shirley) ne nous a pas permis d'avoir de données plus précises sur sa présence au Gabon. A l'échelle du PK 12-PK 105, il est fort probable que l'espèce soit absente, à part peut-être au bord du Komo.

2.6.4. Le cas des espèces patrimoniales de faune aquatique

Par ailleurs, au moins une espèce classée VU par l’UICN doit aussi faire l’objet d’une attention particulière. Il s’agit du crocodile nain, considéré comme une espèce préoccupante pour le projet. En effet, il est une bonne pratique de prendre les espèces « Vulnérable » en compte, de sorte que même si les impacts du projet n’entraînent pas de changement de leur statut de conservation, on soit assuré que des mesures d’atténuation appropriées soient effectivement élaborées et mises en œuvre en faveur de ces espèces.

Tableau 13 Espèce aquatique VU non endémique à considérer sur l’Etape 1

ESPECES	STATUT UICN (MONDE)	STATUT NATIONAL	HABITAT(S) SUR L’AIRE D’ETUDE	JUSTIFICATION
 <p><u>Reptiles</u> Crocodile nain <i>Osteolaemus tetraspis</i></p>	VU	Protection Intégrale	<p>Petites rivières et bas-fonds marécageux de la forêt pluviale.</p> <p><i>Une population au Gabon vit aussi dans des cavités (Abanda caves) et pourrait représenter une nouvelle espèce (enjeu fort)</i></p>	<p>Espèce très mal connue. A considérer lors de nos analyses d’impact pour éviter un déclin des populations dans les habitats traversés.</p> <p>Semble bien représentée dans les ruisselets du Parc National de la Lopé et au sein de la forêt des Abeilles (Blanc et Fretey, 2000)</p>

2.6.5. Résultats de l’expertise de terrain

2.6.5.1. Expertise ichthyologique

L’enjeu des reconnaissances de terrain conduites sur l’Etape 1A consiste à bien circonscrire le risque pour les poissons de manière à être en mesure de mieux le gérer. En d’autres termes, il s’est agi de bien identifier les cours d’eau concernés par chacune des espèces ciblées lors des investigations de terrain afin de proposer les mesures adéquates pour préserver les connections hydrauliques permettant de maintenir ces écosystèmes dans un bon état de conservation, si toute fois ils s’y trouvent, car tous les cours d’eau semblent bien dégradés.

Les inventaires de terrain, effectués du 11 au 20 août 2020, se sont donc attachés à échantillonner les cours d’eau traversant le projet et pouvant être impactés par les travaux de rénovation de la route et des ouvrages de franchissement. La figure suivante montre la localisation des 27 cours d’eau qui ont été échantillonnés. Parmi ces cours d’eau, certains n’ont pas pu faire l’objet de prélèvement, soit parce qu’ils ne contenaient pas de poissons soit parce que les conditions ne le permettaient pas (régime hydrologique, ou conditions d’accès à l’eau...). Le détail des 27 stations d’échantillonnage qui ont toutes été géoréférencées, photographiées, de leurs caractéristiques écologiques, et des espèces qui ont été observées dans chacun d’eux est fourni en Annexe 12.

Un total de 367 spécimens de poissons appartenant à 49 espèces réparties en 17 familles a été identifié. La liste des espèces identifiées figure en Annexe 12. Parmi toute cette diversité, **aucune espèce pré-identifiée** comme pouvant déclencher l’habitat critique n’a été trouvé entre le PK 12 et le PK 105.

Echantillonnages des poissons - PK12 au PK105

Evaluation de l'impact environnemental
et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

Localisation des échantillons

- Echantillon ponctuel
- Hepsetus Kingsleyae
- Neolebias Kerguelinae

Zone d'évaluation

- Trace routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
- Trace routier de l'étape 2 (SETEC, 2020)
- Fuseau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)
- Fuseau d'étude de l'étape 2 (Biotope, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)

- Route principale
- Route nationale
- Route secondaire
- Tertiary
- Autres

Autres informations

- Villes (OSM, 2020)
- Voies ferrées (OSM, 2020)
- Fleuve Ogooué ; Barrière naturelle entre les populations et zone d'attractivité forte en saison sèche (Biotope, 2020)
- Cours d'eau (OSM, 2020)
- Site Ramsar (WDPA, 2020)

Carte de chaleur des échantillons



Figure 100 Localisation des 67 stations d'échantillonnage des poissons au sein de l'Etape 1 et densité des observations.

2.6.5.2. Expertise herpétologique

L'expertise des amphibiens et reptiles n'a malheureusement pas pu se tenir sur l'Etape 1 compte tenu du contexte sanitaire qui a empêché la visite de l'expert international sur le terrain au mois de juin 2020. Toutefois à la lumière de nos prospections pour d'autres groupes (poissons en particulier), il s'est avéré qu'il n'existait vraisemblablement plus de populations relictuelles de crocodiles nains et crocodiles à museau pointu à proximité de la route, du moins entre Libreville et Bifoun. En effet les bordures de la route sont fortement anthropisées sur l'étape 1 jusqu'à Bifoun et ces deux espèces ont été probablement toutes capturées dans un périmètre assez large de la route

2.7. FAUNE ET FLORE INVASIVE

2.7.1. Préambule

Une espèce exotique envahissante est une espèce exotique, dite aussi allochtone ou non indigène, dont l'introduction par l'homme, volontaire ou fortuite, sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives.

Au Gabon, comme dans toute l'Afrique il existe de nombreuses espèces invasives que ce soit en termes de flore ou en termes de faune.

Lors des inventaires dans le cadre de l'EIE de la Transgabonaise, nous avons pu observer plusieurs espèces, très largement implantées le long de la route existante.

2.7.2. Situation des espèces envahissantes sur le tronçon de l'Etape 1

Le tronçon de l'étape 1a constitue une portion de route très largement artificialisée et anthropisée jusqu'à Bifoun. Les abords des routes sont des milieux secondaires ou des zones de cultures ou des zones habitées où abondent les espèces exotiques envahissantes, ce qui est particulièrement le cas pour le PK12 à PK 105.

2.7.2.1. La flore exotique envahissante

Cinq espèces sont particulièrement présentes en bordure de route sur la section et font partie de la flore courante des bords de route en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale. Ces espèces, toutes héliophiles, ne posent pas tant de problèmes que cela au Gabon car elles n'arrivent pas à envahir les forêts qui sont les milieux où la biodiversité patrimoniale est encore bien présente et restent cantonnés aux abords des axes routiers et des parcelles agricoles (Mikissa et al. 2021).

Ces espèces sont :

- *Chromolaena odorata*
- *Stachytarpheta cayennensis*
- *Lantana camara*
- *Tithonia diversifolia*

- *Cataranthus roseus*



Figure 101 : De gauche à droite, *C.odorata*, *S.cayennensis*, *L. camara*, *T. diversifolia*, *C. roseus*

Les bordures de la N1 sont très souvent composées de ces espèces, en particulier dans les secteurs où la fauche est peu régulière, c'est-à-dire dans les secteurs non habités (voir ci-dessous)



Figure 102 : Secteur en forêt secondaire très dégradée envahit par *Chromolaena odorata* et *Tithonia diversifolia* (Photo Xavier Ruffray)

Pour que ces espèces soient moins abondantes, voir absentes, il faudrait des milieux boisés importants, ce qui n'est pas le cas entre le PK 12 et la PK 105.

De la même façon, les secteurs habités ou cultivés des bords de route, en particulier entre le PK12 et PK 105 permet de les contenir, car ces plantes sont régulièrement fauchées ou même brûlées.

2.7.2.2. La faune exotique envahissante

Une espèce de vertébrés envahissant pose un problème en bordure de route. Il s'agit de *Agama picticauda*, espèce de lézard originaire d'Afrique de l'Ouest et occupant depuis quelques années l'ensemble des milieux anthropisés du Gabon au dépend de l'espèce autochtone *Agama lebretoni*, contraint de se réfugier dans les zones forestières.

Cette espèce invasive est transporté en particulier avec les grumiers, mais aussi probablement avec les camions de terre ou de sable qui peuvent transporter des œufs. Ainsi l'espèce a colonisé toutes les zones à l'intérieur du pays en suivant le long des axes routiers.

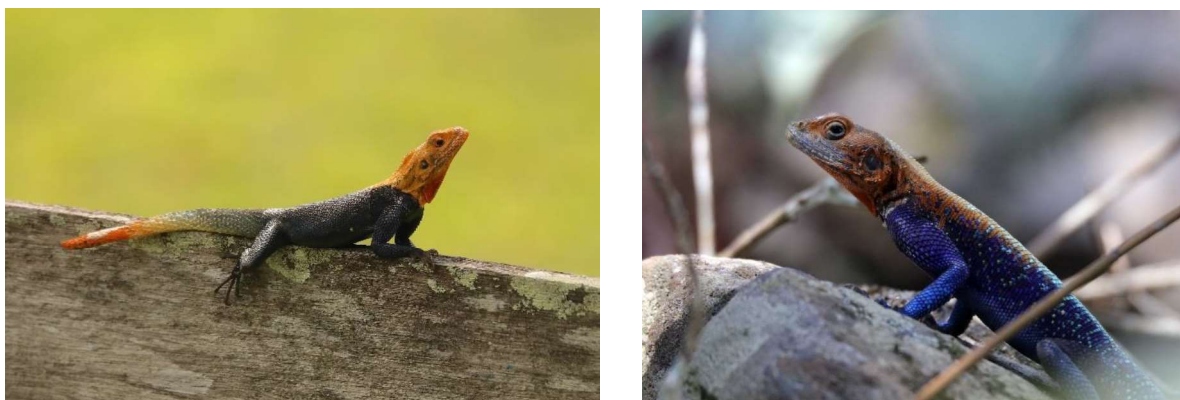


Figure 103 : Agama picticauda à gauche et Agama lebretoni à droite, la première évince l'autre (Photo Xavier Ruifray)

Au-delà de ces deux espèces, les axes routiers favorisent également la dispersion d'espèces de fourmis (dite fourmis feu) comme *Wassmannia auropunctata*. L'espèce a été introduite pour faire de la lutte biologique sur certains ravageurs de cultures et maintenant c'est elle-même qui causent des ravages sur la faune gabonaise (Wetterer et al, 1999 ; Mikissa et al. 2008, 2013)

Cette fourmi est une espèce minuscule qui peut facilement être transporté sur des troncs, des feuilles, etc... et ainsi coloniser de nombreuses zones du pays.

2.8. CLASSEMENT DE LA ZONE DU PROJET SELON LA NP 6 DE LA SFI

Le référentiel de la SFI est pris en référence dans la présente étude. Celui-ci précise que « Les habitats sont définis comme des unités géographiques terrestres, d'eau douce ou marines, ou encore des corridors aériens qui abritent une diversité d'organismes vivants, et leurs interactions avec l'environnement non vivant. Aux fins de la mise en œuvre de la présente Norme de Performance, les habitats sont classés en habitats modifiés, naturels et critiques. Les habitats critiques sont un sous-ensemble des habitats naturels et des habitats modifiés ou naturels. » (§ 9. NP6).

2.8.1. Détermination des habitats naturels et des habitats modifiés

Tableau 14 Classement et surfaces des Habitats Naturels et Modifiés sur l'Etape 1 à l'échelle de la zone tampon de 2km de part et d'autre de la route

Type de végétation	Classement Habitat Naturel ou Modifié	Surface Etape 1 (Ha)
Habitats Terrestres		169 937
Zone humide	Habitat Naturel	200
Mangrove	Habitat Naturel	7 682
Broussaille pré-forestière et parasoleraie	Habitat Modifié	103 835
Forêt dense humide côtière (Faciès à Alep)	Habitat Naturel	37 732
Forêt dense humide côtière (Faciès à Ozouga)	Habitat Naturel	939
Forêt dense humide des reliefs (Faciès à Alep)	Habitat Naturel	17 596

Type de végétation	Classement Habitat Naturel ou Modifié	Surface Etape 1 (Ha)
Forêt dense humide des reliefs (Faciès à Beli)	Habitat Naturel	-
Savane	Habitat Naturel	-
Savane et forêt galerie	Habitat Naturel	-
Terres agricoles	Habitat Modifié	32
Carrières et mines	Habitat Modifié	-
Zones urbanisées	Habitat Modifié	1 921
Habitats aquatiques		4 800
Cours d'eau en zone non fragmentée	Habitat Naturel	1 182
Cours d'eau en zone fragmentée	Habitat Modifié	3 609
Plan d'eau	Habitat Modifié	9
Total		174 737

2.8.2. Cartographie des habitats Naturels et Modifiés

La carte des Habitats Modifiés et Naturels est présentée ci-dessous. Au niveau global, on constate que le tracé est dominé par les Habitats Naturels, même si le contournement de la Lopé vient rééquilibrer la distribution entre Habitats Naturels et Modifiés au niveau de l'entièreté du projet.

Le début du tracé de la route entre Libreville et Bifoun, une partie du contournement de la Lopé (entre Benguié et Bououé) et une section de 60 km autour de Lastoursville sont majoritairement constitués Habitats Modifiés.

De manière plus détaillée, l'Etape 1A est dominée par les Habitats Modifiés. De Libreville au PK 105, seule 1 section est constituée d'Habitat Naturel : une courte portion d'une dizaine de kilomètres après Kango composé d'une forêt secondaire parfois peu anthropisés en bordure des cours d'eau.

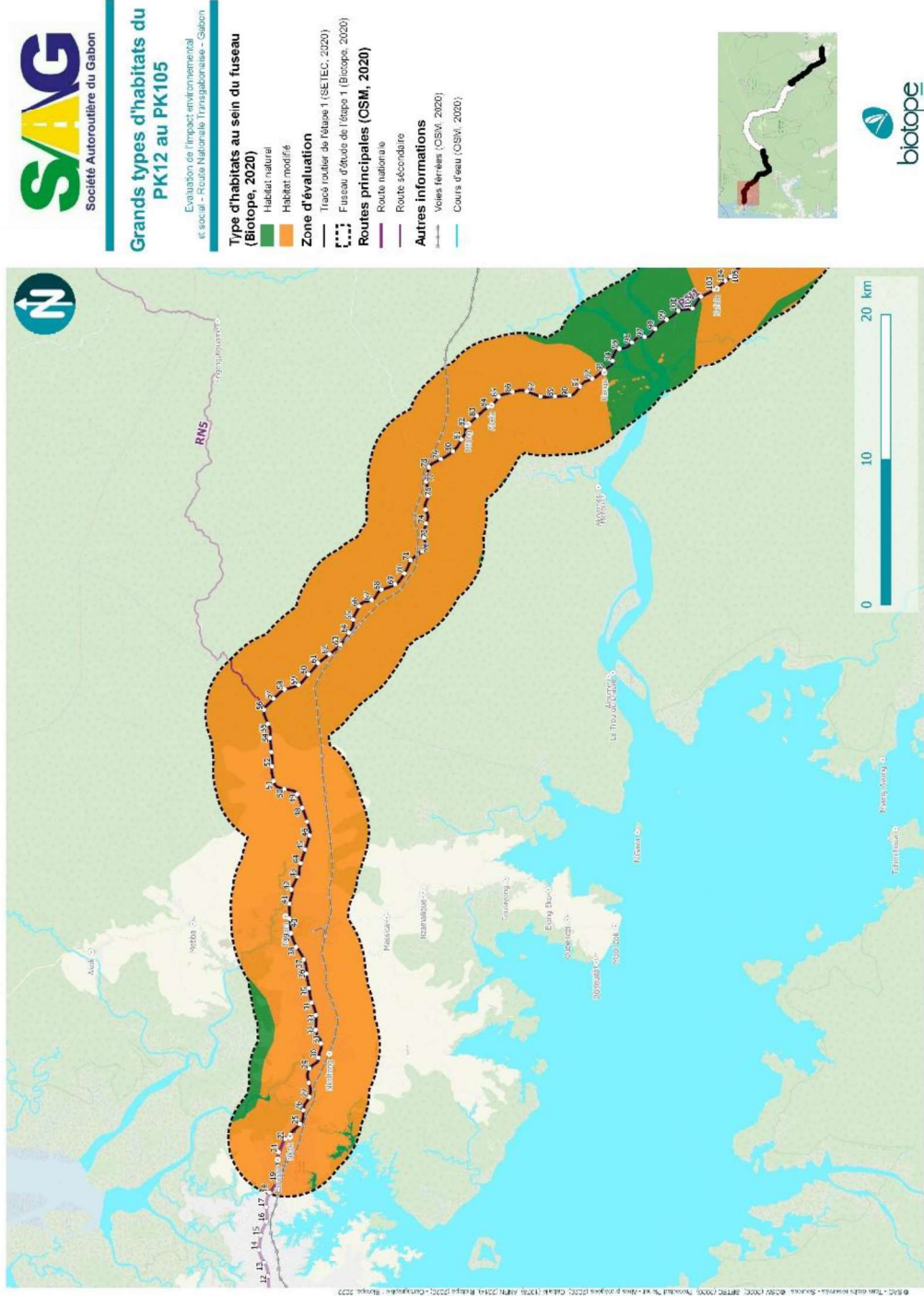


Figure 104 Les habitats Naturels et Modifiés le long de l'Etape 1

2.8.3. Détermination des Aires d'Analyses pour la qualification des habitats critiques pour l'Etape 1A

Pour rappel, ci-dessous, la liste des critères pour déterminer les Habitats Critiques pour la faune et la flore. A noter que nous nous basons sur les critères révisés en juin 2019 par la SFI (GN 6 – mise à jour le 27 Juin 2019).

Tableau 15 Critères et indicateurs d'Habitat Critique

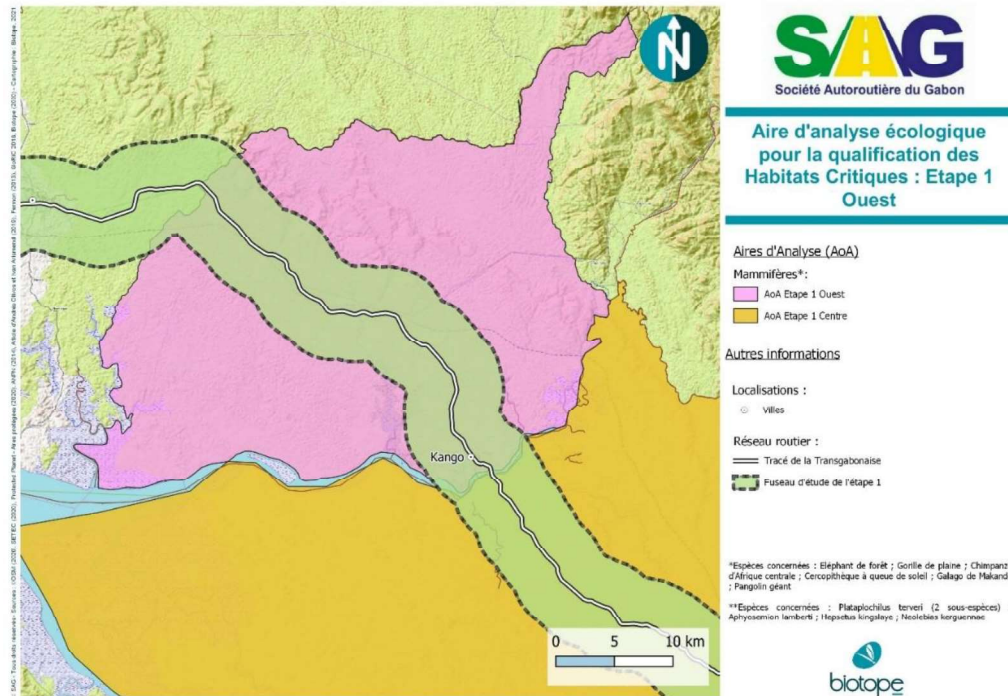
Critères	Indicateurs et seuils
1. En danger critique d'extinction (CR) / En danger d'extinction (EN) – GN 72	<ul style="list-style-type: none"> a. Les zones qui abritent des concentrations d'importance mondiale d'une espèce EN ou CR inscrite sur la liste rouge de l'UICN ($\geq 0,5$ % de la population mondiale ET ≥ 5 unités de reproduction d'une espèce CR ou EN). b. Les zones qui abritent des concentrations d'importance mondiale d'une espèce vulnérable figurant sur la liste rouge de l'UICN, dont la perte entraînerait le changement de statut de la liste rouge de l'UICN en EN ou CR et qui atteignent les seuils fixés dans la norme GN72(a). c. Selon le cas, les zones contenant des concentrations importantes d'une espèce inscrite sur la liste nationale ou régionale EN ou CR. d. GN73 : une attention particulière doit être accordée aux grands singes (gorilles, orangs outans, chimpanzés et bonobos) en raison de leur importance anthropologique. Toute zone où il y a des grands singes est susceptible d'être traitée comme un habitat critique.
2. Espèces endémiques / à distribution limitée	<p>Pour les vertébrés et les plantes terrestres, les espèces à aire de répartition restreinte sont définies comme les espèces qui ont une EOO inférieure à 50 000 kilomètres carrés (km²).</p> <p>Pour les systèmes marins, les espèces à aire de répartition restreinte sont provisoirement considérées comme celles dont l'EOO est inférieure à 100 000 km².</p> <p>Pour les espèces côtières, fluviales et autres espèces aquatiques dans des habitats qui ne dépassent pas 200 km de largeur en aucun point (par exemple, les rivières), l'aire de répartition restreinte est définie comme ayant une portée globale inférieure ou égale à 500 km de portée géographique linéaire (c'est-à-dire la distance entre les lieux occupés les plus éloignés).</p> <p>Le seuil pour le critère 2 est le suivant : les zones qui abritent régulièrement $\geq 10\%$ de la taille de la population mondiale et ≥ 10 des unités de reproduction d'une espèce.</p>
3. Espèces migratoires / grégaires	<p>Les seuils pour le Critère 3 sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Zones connues pour soutenir, sur une base cyclique ou régulière, ≥ 1 pour cent de la population mondiale d'une espèce migratrice à un moment quelconque du cycle de vie de l'espèce. b. Zones qui de manière prévisible, abrite $\geq 10\%$ de la population mondiale d'une espèce pendant les périodes de stress environnemental.

Source SFI : Seuils quantitatifs ^{NO32} des Niveaux 1 et 2 des Critères 1 à 3 d'Habitat Critique. Note d'orientation 6, Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes (Juin 2019).

2.8.4. Détermination des Aires d'Analyses par groupes d'espèce

Pour rappel, les aires d'analyses sont les surfaces sur lesquelles nous appliquons les seuils pour la détermination des habitats critiques (critères 1 à 3, listés dans le tableau ci-dessus)

- Pour les espèces ayant une aire de répartition continue au Gabon, comme les Pangolins ou le Perroquet gris, nous avons opté pour une Aire d'Analyse correspondant à l'aire d'étude élargie, à savoir le fuseau de la route et un tampon de 4 km de part et d'autre, soit une Aire d'Analyse de 6 560 km².
- Pour les grands singes et l'éléphant de forêt, l'Aire d'Analyse sera différente en fonction des populations impactées. Chaque population est définie par des secteurs géographiques données dont les limites sont des rivières infranchissables (comme le Komo par exemple)
- Pour l'étape 1A, nous proposons deux aires d'analyse écologiquement pertinente pour les grands singes et les éléphants correspondant à des grands domaines vitaux.
- L'aire d'Analyse « étape 1 Ouest » à l'ouest du Komo, pour les populations d'éléphants encore présentes dans ce secteur.



- L'Aire d'Analyse « étape 1 Centre » est délimitée par des savanes et des plantations de palmiers à huile au sud de la RN1 et par un affluent de la Komo au nord, infranchissable pour les espèces de manière générale. Elle représente une surface de 454 000 ha de forêt secondaire dans laquelle évolue en sous-population des chimpanzés et des éléphants de forêt dont la présence a été prouvée par nos camera trap à proximité de la route.
- Pour la flore, à l'échelle de l'Etape 1, aucune Aire d'Analyse n'est proposée car aucune espèce ne sera impactée par le réaménagement de la route sur l'Etape 1 qui est déjà construite et qui ne présentera pas de nouvelles emprises influençant la flore.
- Pour le Perroquet Gris, on est également dans le même cas de figure que la flore, où l'espèce, bien qu'elle soit présente sur le tronçon, ne sera pas impactée par la route existante et il ne nous semble pas nécessaire de créer une aire d'analyse spécifique à cette espèce pour déterminer l'habitat critique ou non.

2.8.5. Détermination des Habitats critiques à l'échelle de l'Etape 1

■ Les tableaux ci-dessous présentent, pour chacune des espèces méritant une attention particulière suite au bilan précédent, une approche quantitative ou semi-quantitative permettant d'indiquer si les Aires d'Analyses en rapport avec les espèces visées sont à considérer ou non comme un habitat critique au sens de la Norme de Performance n°6 de la SFI.

■ En l'état actuel des connaissances, sur la seule Etape 1A, l'analyse préliminaire de bureau a permis d'identifier **85 espèces de plantes, 1 espèce de reptile, 1 espèce d'oiseau, 6 espèces de mammifères** (3 primates, l'éléphant de forêt et 2 pangolins), et **6 espèces de poissons pouvant potentiellement déclencher l'Habitat Critique.**

■ En réalité à la suite de l'inventaire de terrain, la liste des espèces dont les Aires d'Analyses associées sont considérées comme des habitats critiques, est réduite à **2 espèces de faune** dont nous avons prouvés la présence dans la zone d'influence de la route : l'éléphant de forêt et le chimpanzé

Tableau 16 Tableaux de calcul de détermination des habitats critiques pour les mammifères (Chimpanzés et Eléphants)

AIRE D'ANALYSE (AOA) DE L'ETAPE 1 OUEST						
SURFACE (S _{AOA} , HA)	106 162,22					
Nom vernaculaire	Densité estimée sur l'AoA (ha)	Surface occupée par la population mondiale (S _{totale})	Population mondiale estimée	S _{AOA} / S _{totale} x 100	% de la pop mondiale	HC
Eléphant de forêt	0,00177	76 415 028	103 500	0,14	0,18%	Non Le critère 1a n'est pas atteint sur ce secteur

AIRE D'ANALYSE (AoA) ETAPE 1 CENTRE						
SURFACE (S _{AoA} ; HA)	454 277,55					
Nom vernaculaire	Densité estimée sur l'AoA (ha)	Surface occupée par la population mondiale (S _{Totale})	Population mondiale estimée	S _{AoA} / S _{Totale} x 100	% de la pop mondiale contenu dans l'AoA	HC
Eléphant de forêt	0.0017	76 415 028	103 500	0.59	0.75% et plus de 5 unités de reproduction	Oui Critère 1a atteint
Chimpanzé d'Afrique centrale	0.002	71 067 708	128 760	0.64	0.71% et plus de 5 unités de reproduction	Oui Critère 1a atteint

Au final, pour les grands singes et l'Eléphant de forêt, il faut considérer que les portions du Komo au PK 105 sont des habitats critiques pour ces espèces. Toutefois, ces habitats critiques sont très peu impactés par les travaux sur cette étape. La section entre le Komo et le PK 105 ne présente réellement que des enjeux très ponctuels au sein de l'habitat critique et des mesures ciblées sur ces points clés permettront de réduire considérablement les impacts. Une analyse plus fine dans le chapitre suivant permet de mieux appréhender la sensibilité du milieu naturel que la simple caractérisation de l'habitat critique.

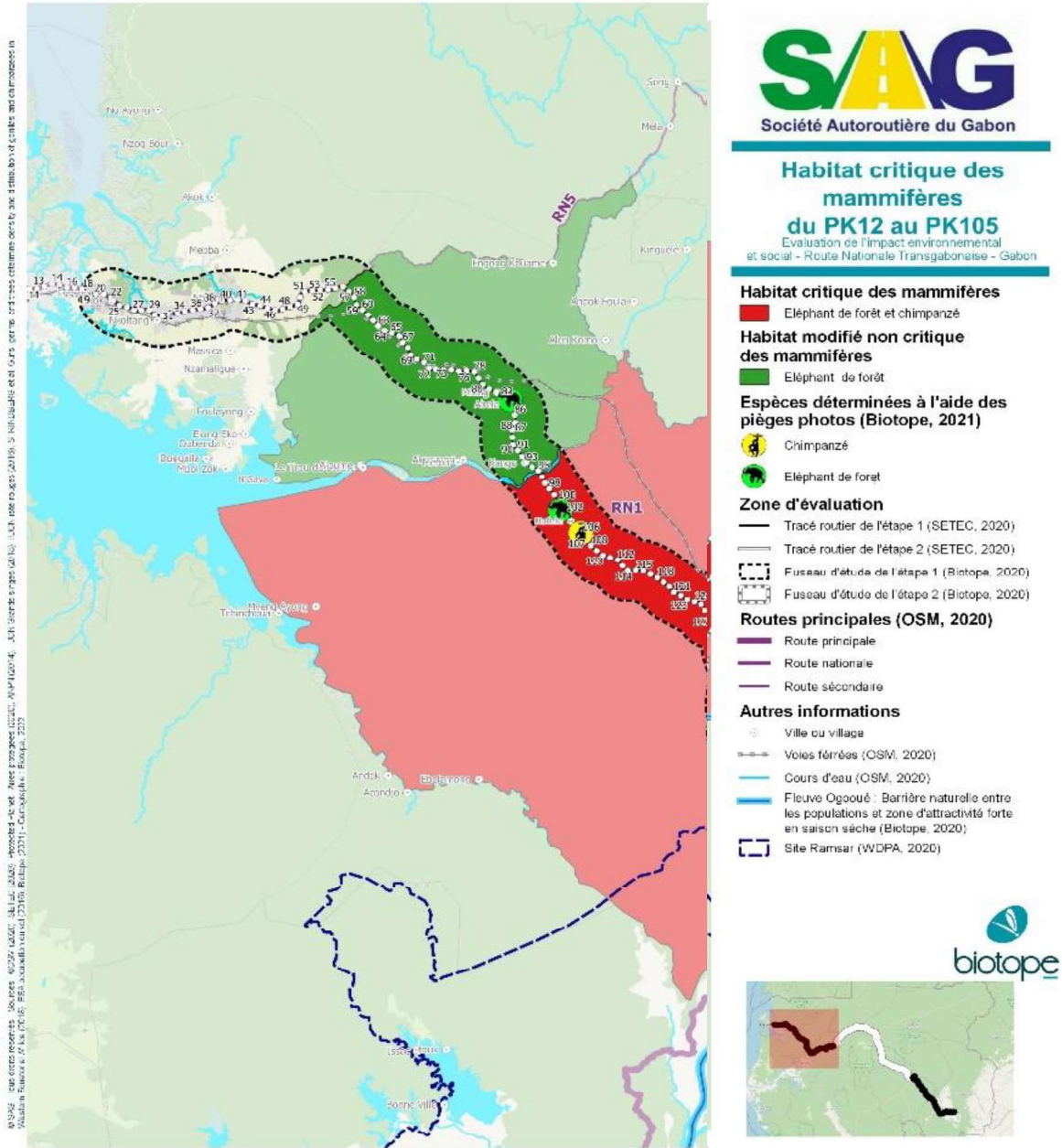


Figure 105 Définition des habitats critiques pour les mammifères sur l'étape 1A.

2.8.6. Sensibilité du milieu naturel évaluée suite aux observations de terrain de 2021

La mise en commun des informations issues de la définition des habitats critiques, des observations de terrain et de la détermination des corridors de passage a permis de préciser la sensibilité du milieu naturel sur l'Etape 1 par rapport au travail théorique élaboré en 2020 (voir paragraphe précédent).

La carte ci-dessous présente les points d'attention qu'il faut porter à l'échelle des habitats critiques pour réaliser le projet de moindre impact environnemental.

**Enjeux écologiques actualisés
du PK12 au PK105**

Evaluation de l'impact environnemental
et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

**Enjeux écologiques suite aux
expertises de terrain (Biotopé, 2021)**

- Faible
- Moyen
- Fort

Zone d'évaluation

- Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
- Fuselage d'étude de l'étape 1 (Biotopé, 2020)

Routes principales (OSM, 2020)

- Route nationale
- Route secondaire

Autres informations

- Ville ou village
- Voies ferrées (OSM, 2020)
- Cours d'eau (OSM, 2020)

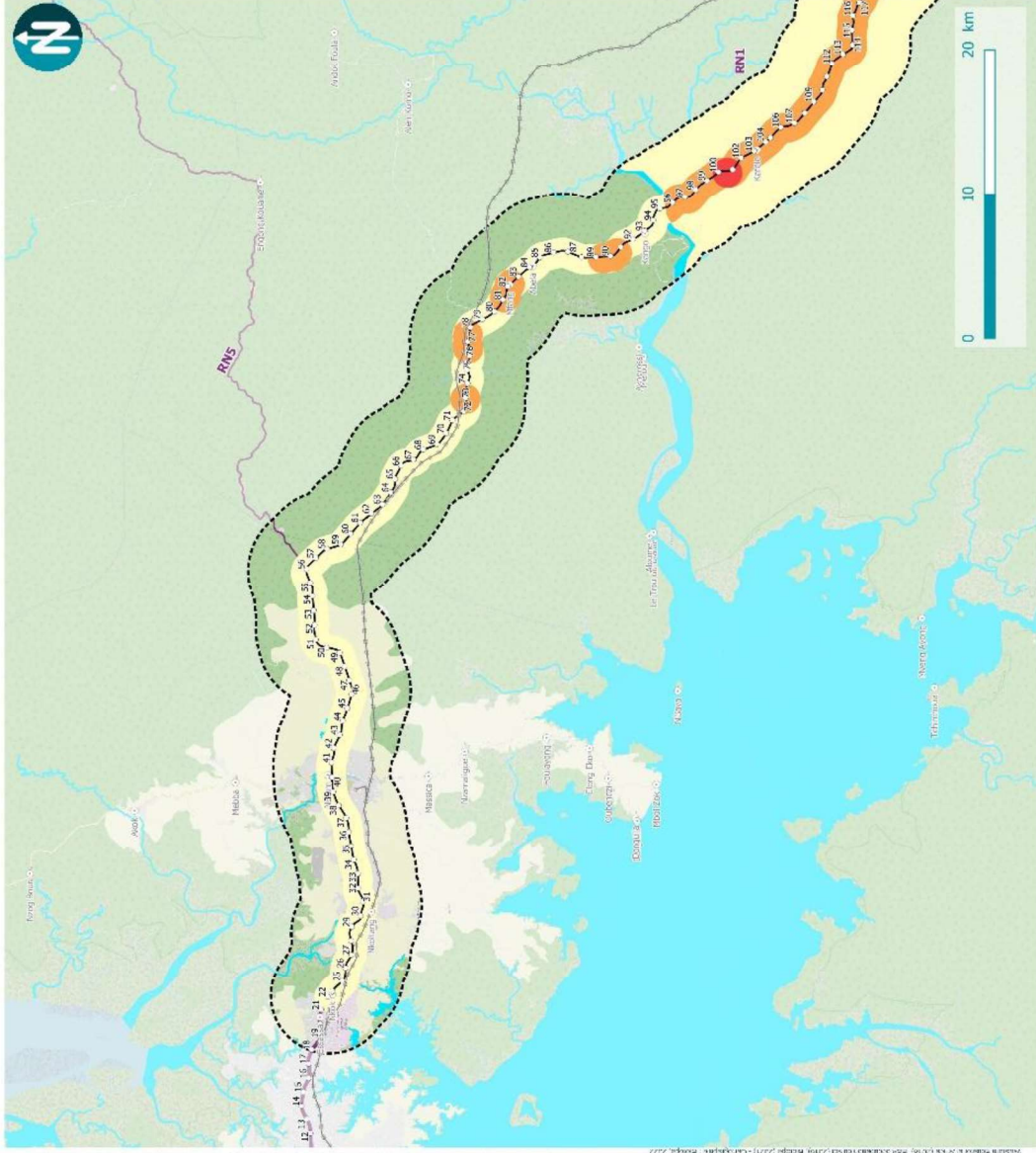


Figure 106 Sensibilité écologique de l'Etape 1A à la lumière des données de terrain collectées en 2021

Le fait que la route passe au sein d'habitats critiques pour la faune impose d'élaborer des mesures pour à la fois réduire les impacts qui seront définis, mais aussi compenser les impacts résiduels en proposant des mesures de compensation pour atteindre un gain net de biodiversité. Voir chapitre du PGES pour cela et du volet biodiversité du PGES.

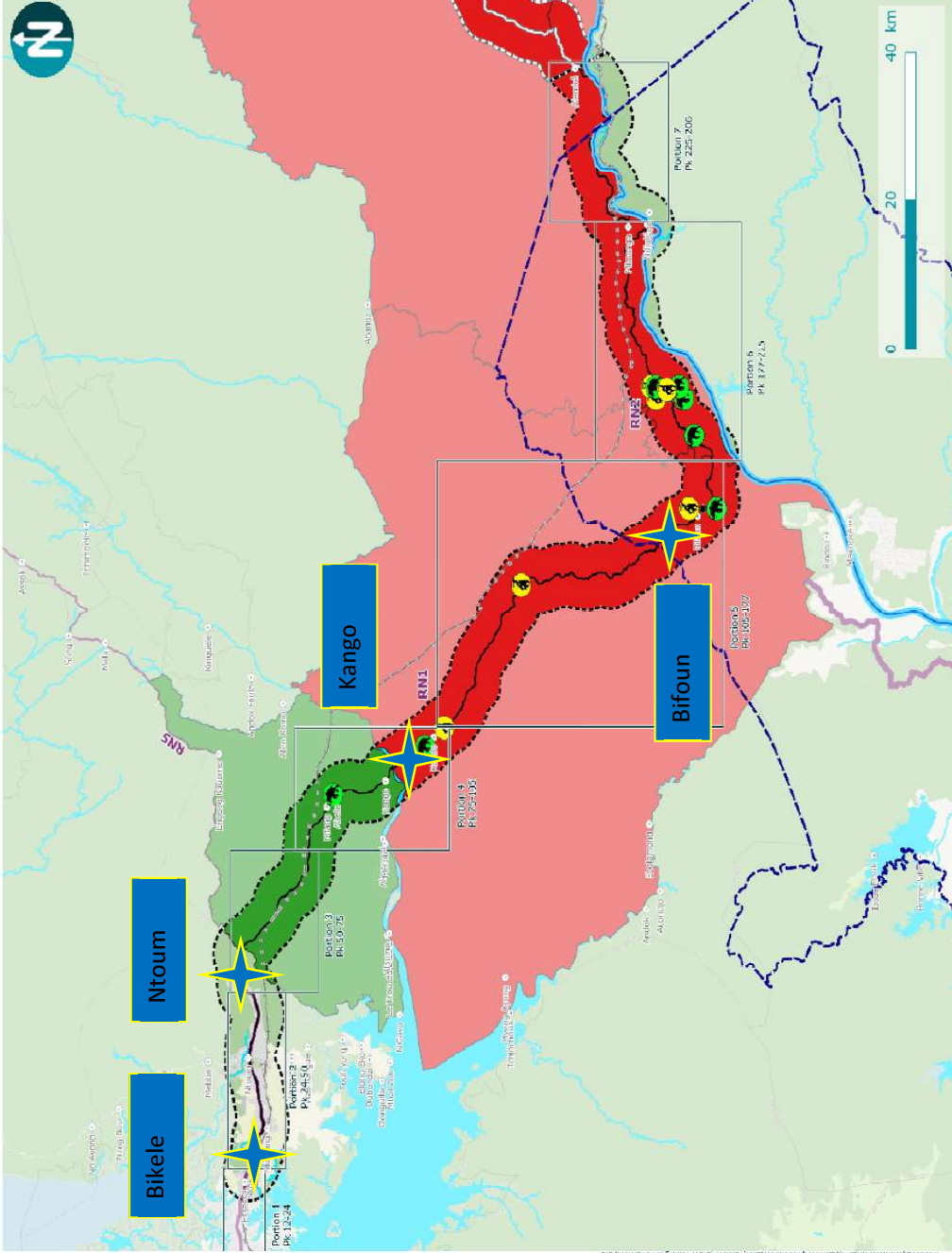
2.9. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE SPECIFIQUE DE L'EMPRISE DES PEAGES

2.9.1. Situation des péages au regard de la répartition des habitats modifiés, naturels et critiques de l'étape 1A

Le péage de Bikele se situe dans un environnement urbain sans enjeu particulier pour la biodiversité

Le péage de Ntoun se situe à quelques km d'une première zone constituant un habitat de vie (habitat non critique) des éléphants de forêt, même si on se situe dans des milieux très largement modifié par l'homme.

Le péage de Kango est dans un habitat modifié, mais critique pour les éléphants de forêt, mais aussi pour les chimpanzés d'Afrique centrale.



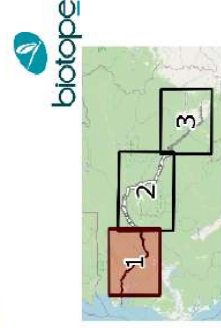
Habitat critique des mammifères à l'échelle de l'étape 1

évaluation de l'impact environnemental et social - Route Nationale Transgabonaise - Gabon

- Habitat critique des mammifères**
 - Eléphant de forêt et chimpanzé
- Habitat modifié non critique des mammifères**
 - Eléphant de forêt
- Espèces déterminées à l'aide des pièges photos (Biotope, 2021)**
 - Chimpanzé
 - Eléphant de forêt

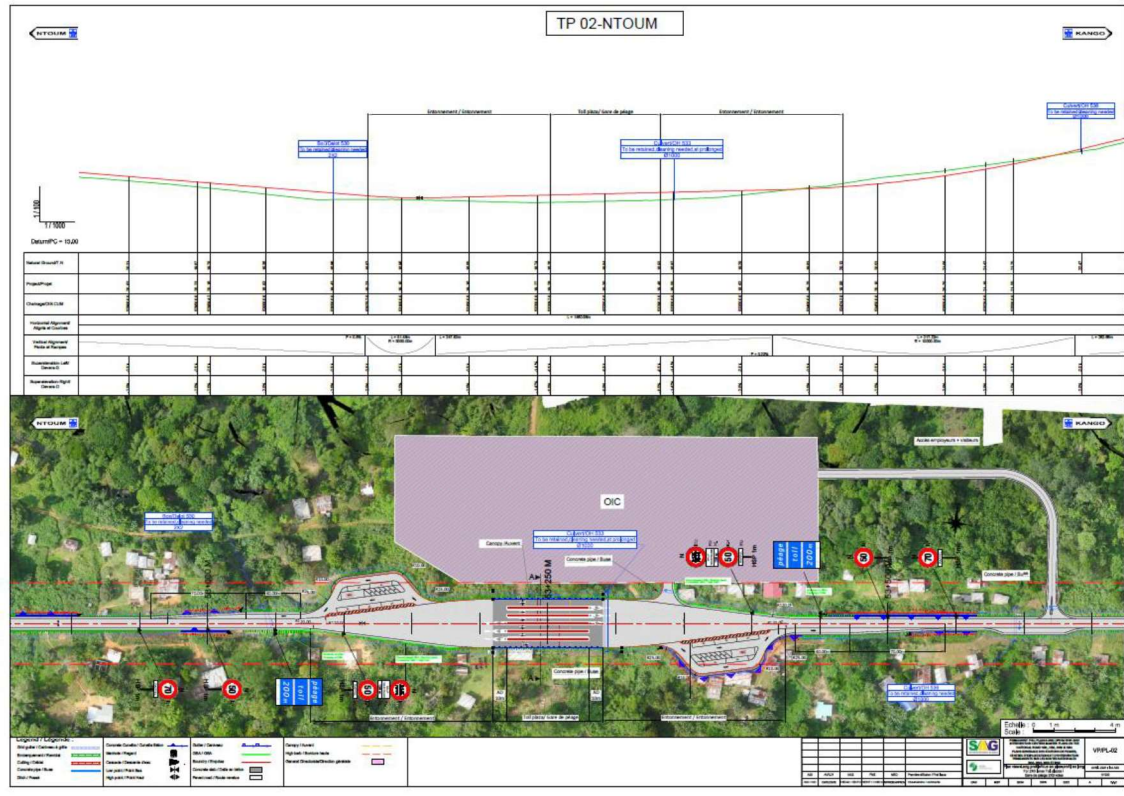
- Zone d'évaluation**
 - Tracé routier de l'étape 1 (SETEC, 2020)
 - Tracé routier de l'étape 2 (SETEC, 2020)
 - Niveau d'étude de l'étape 1 (Biotope, 2020)
 - Niveau d'étude de l'étape 2 (Biotope, 2020)
 - Pourcent de l'étape
- Routes principales (OSM, 2020)**
 - Route principale
 - Route nationale
 - Route secondaire

- Autres informations**
 - Ville ou village
 - Valees fertiles (OSM, 2020)
 - Cours d'eau (OSM, 2020)
 - Fleuve Ogooué - Barrière naturelle entre les populations et zone d'attractivité forte en saison sèche (Biotope, 2020)
 - Site Ramsar (WDPA, 2020)



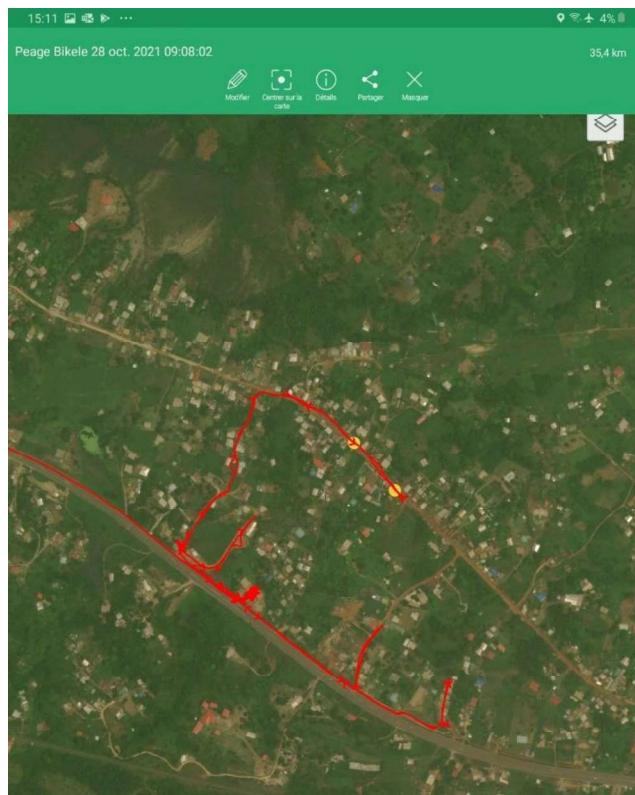
Notre étude spécifique sur les emprises, vise à vérifier la présence ou non de ces espèces sur les zones d'emprise et à vérifier s'il n'existe pas d'autres enjeux spécifiques qui n'aurait pas été détecté lors de la phase de diagnostic écologique de l'ensemble de l'étape 1.

Diagnostic du péage de Bikelé



Ce péage est en milieu périurbain. Les zones prospectées sur les emprises (voir carte ci-contre) n'ont révélé aucun élément de la biodiversité patrimoniale qui nécessiterait de mettre en place des mesures dans le cadre de la séquence ERC (Eviter/Réduire/Compenser).

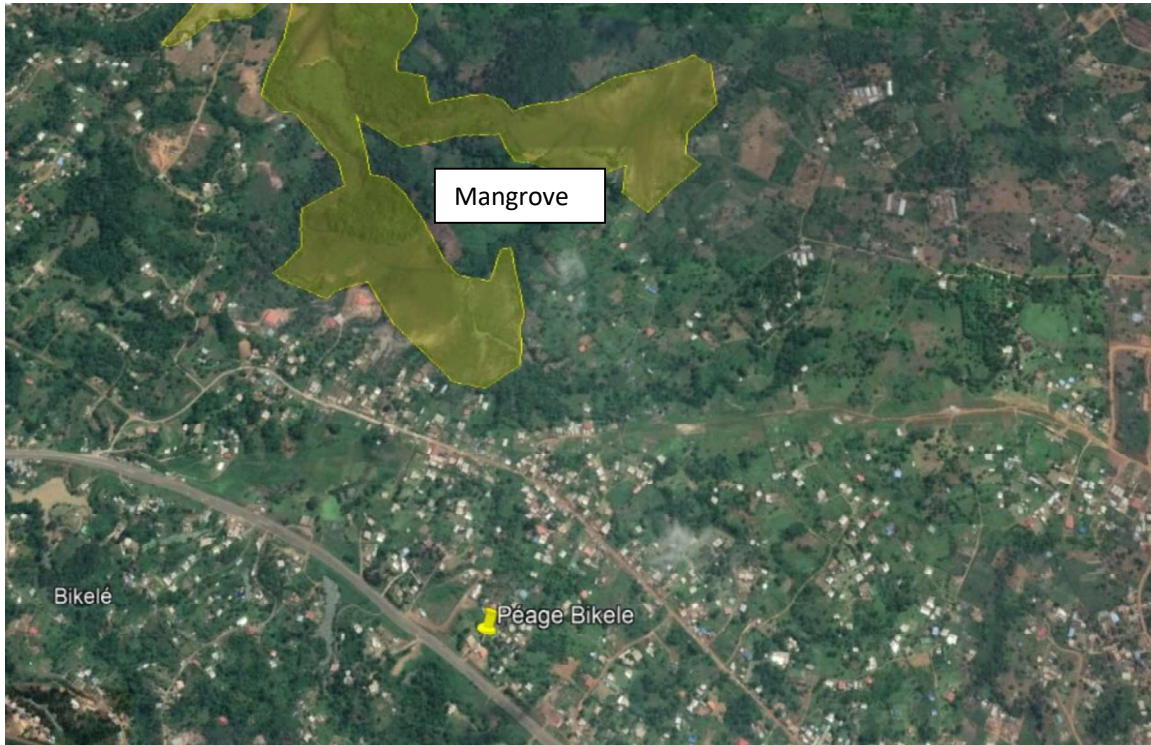
Un cours d'eau passe au centre de la zone, mais il est dans un état écologique très dégradé et aucune espèce de poissons patrimoniaux n'a été trouvé. Par ailleurs les habitants confirment l'absence d'espèces clés comme le Crocodile nain.



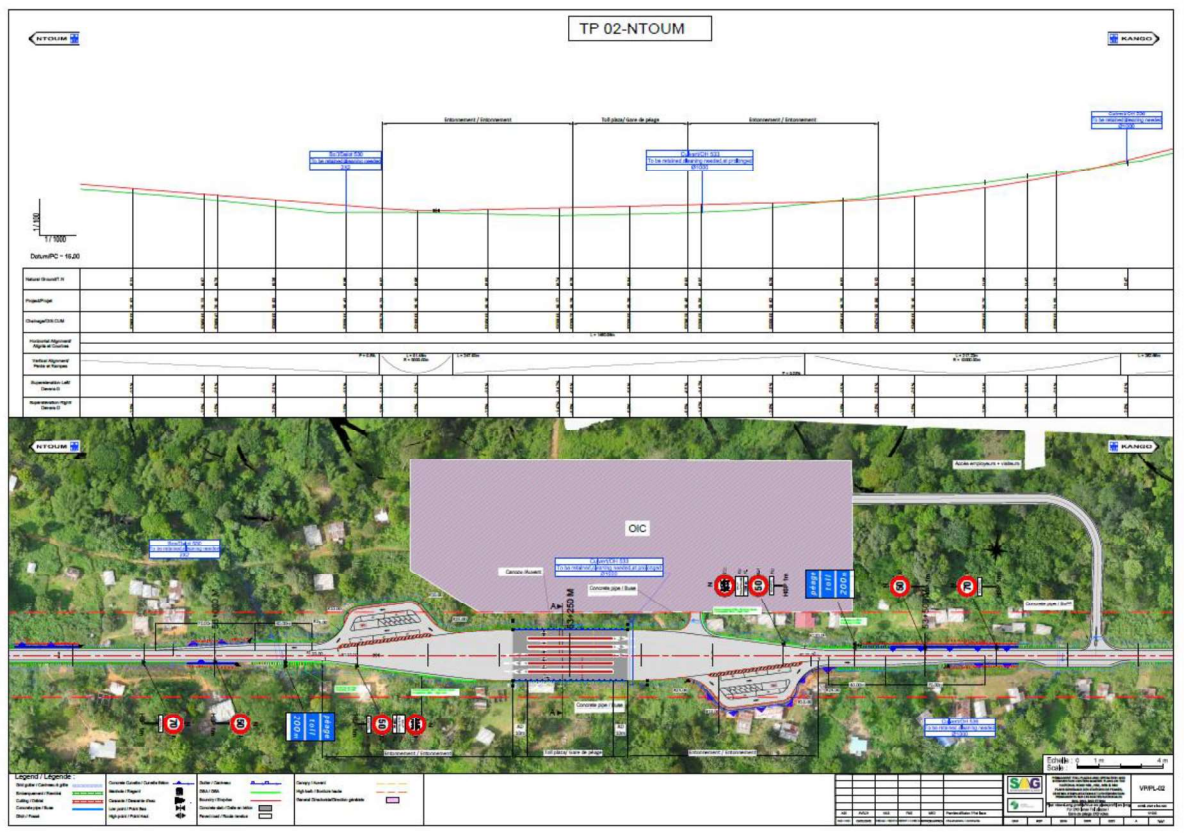
Les secteurs non bâtis de la future emprise sont des zones de cultures ou des friches rudérales présentant peu d'intérêt vis-à-vis de la biodiversité et n'abritant aucune espèce menacée de disparition. Nous sommes ici dans des habitats modifiés qualifiés de non critique.



Toutefois, L'environnement proche du péage peut être considéré comme sensible puisque nous trouvons des zones d'arrière-mangrove en lien avec le Parc National d'Akanda (voir carte ci-dessous avec les mangroves mentionnées en jaune). L'extension au nord du péage présente des bâtiments et des parkings qui n'auront pas une grosse influence sur ces habitats, mais il convient d'assurer que les eaux de ruissellements des parkings soient collectées et dirigées vers un bassin de décantation avant rejet dans le milieu pour éviter toute pollution de la Mangrove. Cette mesure est déjà existante dans le PGES de l'Etape 1.

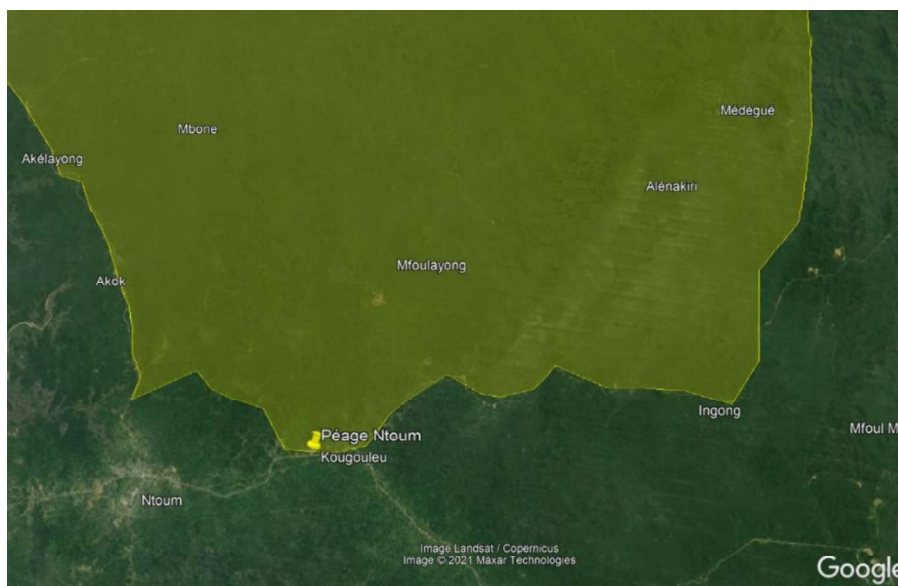


Diagnostic écologique du péage de Ntoum



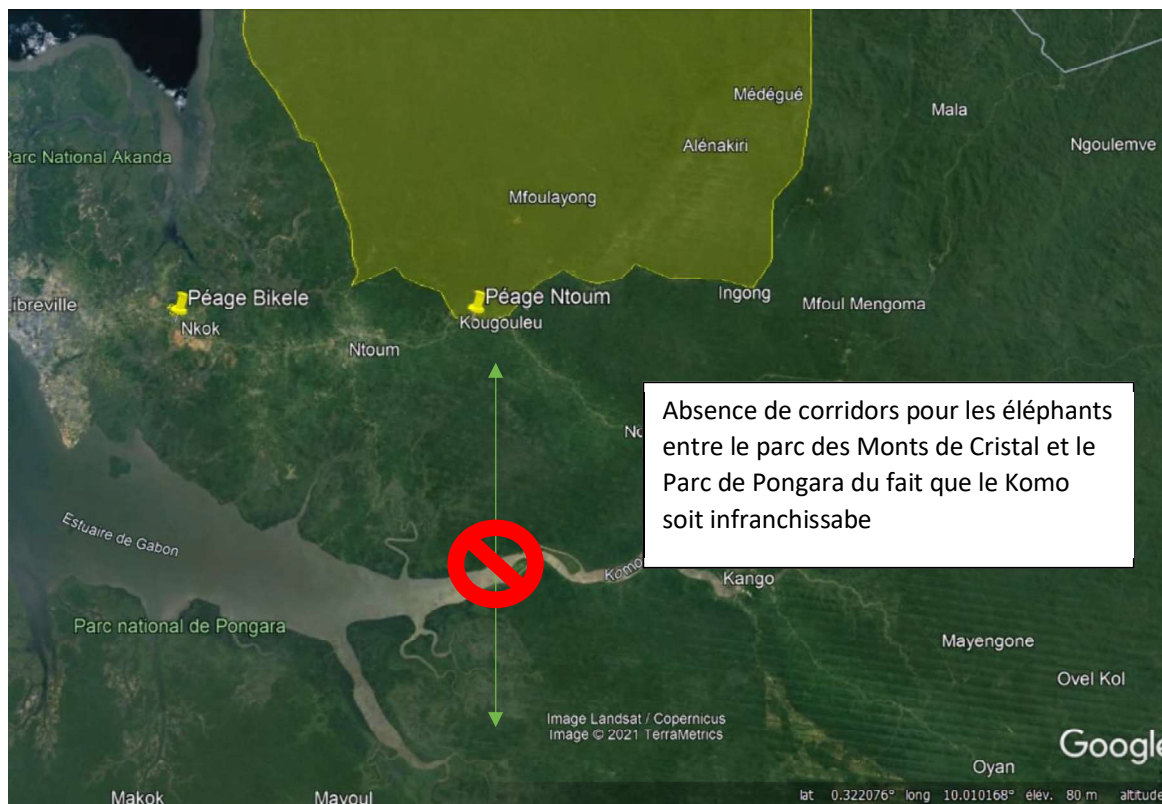
Le péage se situe entre Ntoum et Kougouleu dans des secteurs largement anthropisés du bord de la nationale.

Aucun enjeu biodiversité n'a été relevé à l'exception de la présence d'éléphants de forêt régulière sur la partie nord de la route. En effet, la partie nord de ce secteur de la nationale est connectée à une aire de distribution importante des éléphants de forêt des Monts de Cristal (voir carte ci-dessous illustrant de manière théorique cette zone à éléphant)

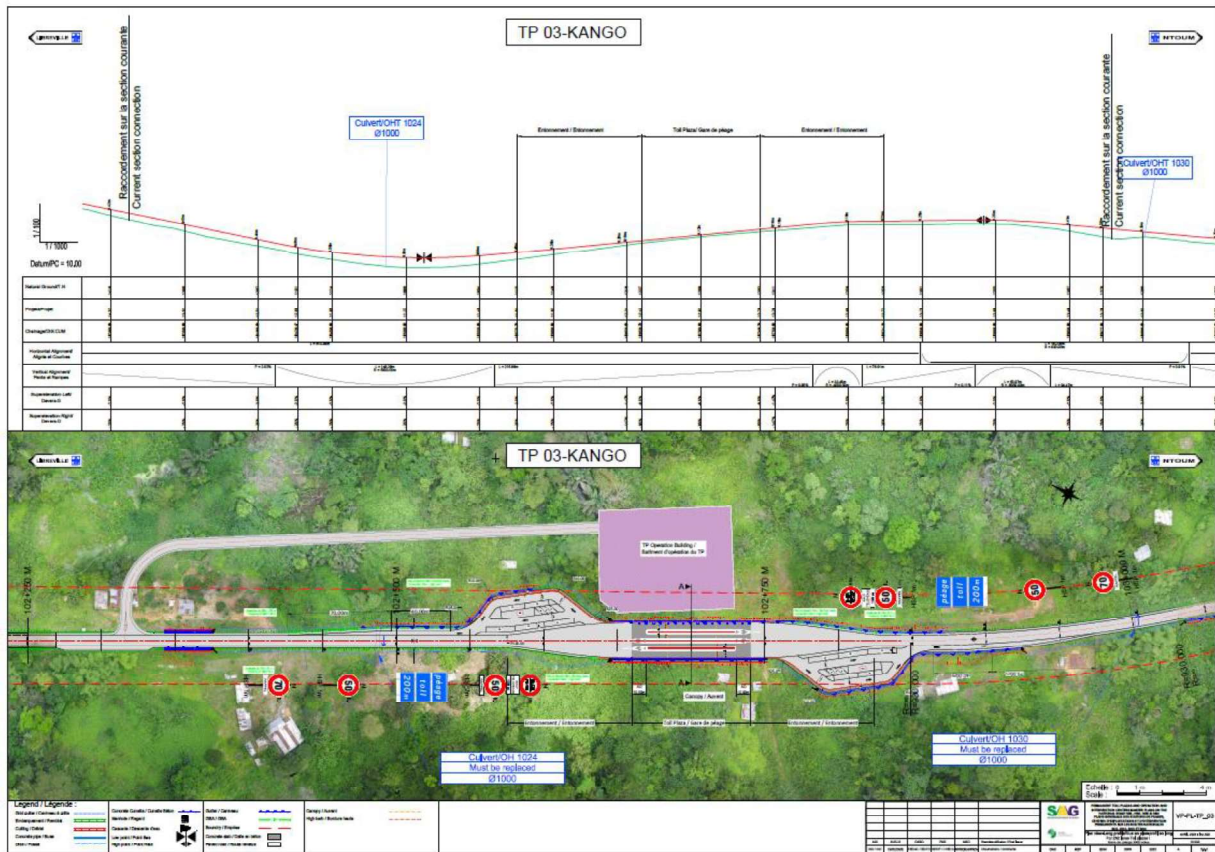


Les villageois nous ont confirmé leur présence dans les cultures au nord de la route et nous ont confirmé qu'ils ne traversaient jamais la nationale. Les cultures au sud de la route ont toujours été épargnées.

Le péage ne va rien changer en termes d'impact actuel à savoir que la route à cet endroit est une barrière pour les éléphants, ce qui est tout à fait acceptable étant donné que l'on se trouve dans des habitats anthropisés et que les habitats présents au sud de la route ne présentent aucun intérêt pour les éléphants en matière de corridors de déplacement puisque à 20 km au sud, il y a l'estuaire du Komo qui forme une barrière naturelle infranchissable.



Diagnostic écologique du péage de Kango



La zone de péage de Kango est prévue plus précisément à Kafélé. La zone présente un couvert forestier très important (>70%), ainsi que quelques habitations le long de la route, et des cultures (dont certaines abandonnées à cause des attaques répétées d'éléphants). Les habitants et agriculteurs de la zone se plaignent des éléphants, qui saccagent leurs cultures (bananiers, manioc, atangatiers, et manguiers essentiellement) plusieurs fois par semaine. Plusieurs champs sont donc à l'abandon. Les éléphants traversent des deux côtés de la route. Des traces d'éléphants ont été observées au niveau du site du péage par nous-même. Par ailleurs, Des chimpanzés et des pangolins (pas de précision sur l'espèce) sont observés très occasionnellement par les habitants. Lors de notre expertise nous n'avons pas trouvés d'indices concernant leur présence mais notre diagnostic de l'étape 1 révèle que nous sommes bien dans un habitat potentiel pour ces deux espèces patrimoniales en plus de l'éléphant de forêt.

Outre ces espèces, la zone du péage abrite un bas-fond marécageux d'intérêt écologique. Il se remplit à la saison des pluies et lors de notre visite, on a pu observer une reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens (présences de pontes d'une espèce indéterminée et de têtards d'une espèce du genre *Xenopus*). Le bas-fond couvre une surface d'environ 300m² et se situe juste à l'Est du parking et de la plateforme pour construire les bâtiments d'opération.



Concernant le Perroquet gris, il est bien présent dans le secteur, mais aucun arbre abritant des nids n'a été trouvé sur les emprises. Le projet n'impacte donc pas cette espèce.

Par contre, le contexte très forestier de l'emplacement du futur péage nous a incité à regarder de plus près les zones forestières les plus denses du site, en périphérie du bas-fond marécageux et nous avons pu observer une espèce **de reptile d'intérêt majeur** pour la simple raison qu'il s'agit d'une espèce encore non décrite dont il existe actuellement que 2 mentions dans le monde (toutes au Gabon). Notre découverte constitue la troisième mention.

Il s'agit d'un lézard de canopée du genre *Lygodactylus*. L'espèce a été photographiée et capturée, dans le cadre des autorisations de capture que nous avons demandé auprès du CENAREST. L'espèce va donc pouvoir être décrite prochainement (voir photo ci-dessous)



Cette espèce doit être considérée comme endémique du Gabon à ce stade de nos connaissances. Nous n'avons aucune idée de son statut de menace, mais l'espèce est clairement très rare aux vues du nombre réduit d'observation.

2.10. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DU MILIEU NATUREL PAR PORTION

SENSIBILITÉ DE LA THÉMATIQUE PAR PORTION				
COTATION DES ENJEUX	<i>Très fort</i>	<i>Fort</i>	<i>Moyen</i>	Faible à Nul
Portion 1 (Pk 12-24)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Aucun enjeu biodiversité sur cette portion urbaine			
Portion 2 (Pk 24-50)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Aucun enjeu du fait de la forte artificialisation du milieu			
Portion 3 (Pk 50-75)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Aucun enjeu du fait de la forte artificialisation du milieu			
Portion 4 (Pk 75,1-105)				
Synthèse des enjeux sur la thématique	Globalement peu d'enjeu du fait de la forte artificialisation du milieu, avec cependant des zones ponctuelles de vigilance aux endroits où subsistent des corridors de traversée de la route par la faune, et plus particulièrement par les chimpanzés et éléphants			
Objectifs environnementaux vis-à-vis du projet	Rendre la route localement traversable par les populations de chimpanzés et d'éléphants. Garantir le bon état écologique des fleuves et rivières traversés par la route.			