



REPUBLIQUE DU BENIN



MINISTERE DU CADRE DE VIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
AGENCE DU CADRE DE VIE POUR LE DEVELOPPEMENT ET DES TERRITOIRES



PROGRAMME D'ACTION DU GOUVERNEMENT (PAG)

PROJET D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA VILLE DE COTONOU (PAPVIC)

RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) APPROFONDIE

Version provisoire



Financements :

Budget National, Banque mondiale, Banque Africaine de Développement, Banque Ouest-Africaine de Développement, Agence Française de Développement, Banque Islamique de Développement, Banque Européenne d'Investissement

Janvier 2019

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	6
LISTE DES FIGURES	8
RESUME EXECUTIF	12
EXECUTIVE SUMMARY	41
1. INTRODUCTION	64
1.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET	64
1.1.1. <i>Contexte du projet</i>	64
1.1.2. <i>Justification du projet</i>	64
1.1.3. <i>Justification de la nature de l'EIES</i>	65
1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL	66
1.2.1. <i>Objectif général</i>	66
1.2.2. <i>Objectifs spécifiques</i>	66
1.3. DEMARCHE METHODOLOGIQUE	67
1.3.1. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	67
1.3.2. TRAVAUX DE TERRAIN	68
1.3.2.1. <i>Collecte des données physiques et biologiques</i>	68
1.3.2.2. <i>Enquêtes de terrain</i>	68
1.3.2.3. <i>Données cartographiques</i>	69
1.3.2.4. <i>Données de laboratoires</i>	70
1.3.2.5. <i>Démarche adoptée pour les consultations publiques</i>	72
1.3.2.6. <i>Démarche adoptée pour l'analyse environnementale</i>	73
1.3.2.7. <i>Etablissement d'un plan de gestion environnementale et sociale</i>	77
1.3.3. MATERIELS ET OUTILS UTILISES	78
1.3.4. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES	78
1.4. STRUCTURE ET CONTENU DU RAPPORT	79
2. ANALYSE DU CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DU PROJET..	80
2.1. CADRE POLITIQUE	80
2.2. CADRE JURIDIQUE	81
2.2.1. <i>Normes internationales</i>	81
2.2.2. <i>Les normes nationales applicables au projet</i>	87
2.3. LE CADRE INSTITUTIONNEL	103
2.3.1. <i>Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD)</i>	103
2.3.2. <i>Délégation à l'Aménagement du Territoire (DAT)</i>	104
2.3.3. <i>Ministère de la Santé à travers la Direction Nationale de la Santé Publique (DNSP)</i>	105
2.3.4. <i>Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire (ACVDT)</i>	105
2.3.5. <i>Agence Nationale du Domaine et du Foncier (ANDF)</i>	106
2.3.6. <i>PREFECTURE DU LITTORAL</i>	106
2.3.7. <i>La Mairie de la ville de Cotonou</i>	108
3. DESCRIPTION DE L'ETAT DES LIEUX BIOPHYSIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DES INTERVENTIONS DU PROJET	110
3.1. ASPECTS PHYSIQUES	110
3.1.1. <i>Facteurs climatiques de la ville de Cotonou</i>	110
.....	112

3.1.2. Topographie du site.....	115
3.1.3. Pédologie.....	117
3.1.4. Réseau hydrographique.....	118
3.1.5. Aperçu sur les exutoires.....	120
3.1.6. Rappels des causes des inondations dans la ville de Cotonou (extrait du document technique PAPVIC).....	122
3.2. ASPECTS BIOLOGIQUES, ECO-SYSTEMIQUES ET LEURS FONCTIONS.....	123
3.2.1. Aspects biologiques.....	123
3.2.2. Ecosystèmes en place.....	124
3.2.3. Fonctions des écosystèmes et leur valorisation.....	124
3.2.4. Valorisation des marécages.....	126
3.3. PEUPELEMENTS ANIMAUX.....	126
3.3.1. Faune aquatique et semi-aquatique.....	126
3.3.2. Faune aviaire et espèces protégées.....	127
3.3.3. Ressources halieutiques.....	132
3.4. FACTEURS DE BLOCAGE DE L'ÉCOULEMENT AU NIVEAU DES MARECAGES ET EXUTOIRES.....	134
3.4.1. Marécages considérés comme des dépotoirs de tous déchets solides.....	134
3.4.2. Marécages et exutoires considérés comme des lieux d'habitation.....	135
4. GENERALITES SUR LE MILIEU HUMAIN.....	138
4.1. ÉVOLUTION DEMOGRAPHIQUE.....	138
4.2. QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT ET SANTE PUBLIQUE.....	140
4.2.1. Pratiques ou comportements des populations en matière d'assainissement.....	140
4.2.2. Modes de gestion des ordures ménagères.....	145
4.2.3. Performance des ONGs d'assainissement et dispositions prises par le Maire ...	148
4.2.4. Qualité des eaux usées urbaines et eaux des exutoires.....	149
4.2.5. Contamination potentielle des poissons du lac Nokoué.....	154
4.2.6. Toxicité des boues des bassins et risques sanitaires.....	157
4.2.7. Profil épidémiologique des affections liées à l'eau.....	160
4.3. SITUATION PAR ARRONDISSEMENT CONCERNE PAR LE PROJET.....	166
4.3.1. Situation du premier arrondissement.....	166
4.3.2. Situation du deuxième arrondissement.....	169
4.3.3. Situation du troisième arrondissement.....	172
4.3.4. Situation du quatrième arrondissement.....	174
4.3.5. Situation du cinquième arrondissement.....	176
4.3.6. Situation du sixième arrondissement.....	178
4.3.7. Situation du neuvième arrondissement.....	182
4.3.8. Situation du dixième arrondissement.....	185
4.3.9. Situation du douzième arrondissement.....	188
4.3.10. Situation du treizième arrondissement.....	190
4.3.11. Situation de l'arrondissement de Godomey.....	193
5. CONSULTATIONS PUBLIQUES.....	196
5.1. CONSULTATIONS DES POPULATIONS.....	196
5.2. AUTRES CONSULTATIONS.....	207
6. ANALYSE DES CHOIX ET VARIANTES DU PROJET.....	209
6.1. ANALYSE DES OPTIONS.....	209
6.1.1. Option « sans projet ».....	209
6.1.2. Option « Avec projet ».....	210
6.2. ANALYSE DES VARIANTES.....	210

7. PRESENTATION DU PROJET	226
7.1. PHASE DE PREPARATION	226
7.2. PHASE DES TRAVAUX/AMENAGEMENT.....	226
7.3. PHASE D'EXPLOITATION.....	241
8. PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PROJET	242
8.1. PRINCIPAUX ENJEUX POUR MILIEU BIOPHYSIQUE	242
8.1.1. <i>Enjeux physiques</i>	242
8.1.2. <i>Enjeux biologiques</i>	242
8.2. ENJEUX DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	243
8.2.1. <i>Incidence du changement climatique sur le régime pluviométrique</i>	243
8.2.2. <i>Incidence du changement climatique sur l'inondation marine</i>	244
8.2.3. <i>Incidence du changement climatique sur le lac Nokoué</i>	245
8.3. PRINCIPAUX ENJEUX SOCIAUX ET ECONOMIQUES.....	246
8.3.1. <i>Enjeux de Santé publique</i>	246
8.3.2. <i>Enjeux fonciers</i>	247
8.3.4. <i>Enjeux liés aux accès, à la circulation, au cadre et aux conditions de vie des ménages</i>	248
9. GESTION DES RISQUES ET ACCIDENTS	249
9.1. RAPPEL DE LA DEFINITION DU RISQUE	249
9.2. RISQUES VIS-A-VIS DES PERSONNES POUR CHAQUE TYPE D'ACTIVITES.....	250
9.3. TRAVAUX DE DEPLACEMENT DES RESEAUX DIVERS (EAU, ELECTRICITE, LIGNE TELEPHONIQUE, ETC)	251
9.4. AMENAGEMENT DES DEVIATIONS	252
9.5. TERRASSEMENT, DECAPAGE, TRAVAUX DE FOUILLES ET MIS EN DEPOT.....	253
9.6. PURGE IMPORTANTE ET MISE EN DEPOT DES PRODUITS, TRANSPORT ET MISE EN REMBLAI DES TERRES.....	254
9.7. DEPOSE DE PAVES, DEMOLITION D'OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT EXISTANT ENTERRES ET AERIENS-REMBLAIMENT ET REFECTION DE VOIRIE	255
9.8. TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT (GROS ŒUVRE ET MISE EN PLACE DE REMBLAI COMPACTE)	257
9.9. PROTECTION DES BERGES AVEC MATELAS RENO	258
9.10. REPARATION DES REGARDS ENDOMMAGES ET POSE DES NOUVEAUX COUVERCLES DES REGARDS SUR LE COLLECTEUR EXISTANT.....	259
9.11. TERRASSEMENT POUR L'AMENAGEMENT DE LA VOIRIE (POSE DES PAVES ET AMENAGEMENT JUSQU'AUX RIVERAINS).....	260
9.12. MISE EN SERVICE DES OUVRAGES ET ENTRETIEN PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE ..	261
9.13. RISQUES VIS-A-VIS DES BIENS ET DU MILIEU NATUREL POUR CHAQUE TYPE D'ACTIVITES	261
9.14. MESURES GENERALES DE PREVENTION ET MINIMISATION DES RISQUES PENDANT LES TRAVAUX.....	267
9.14.1. <i>Protection du personnel sur site</i>	267
9.14.2. <i>Etablissement d'un Plan Hygiène Santé et Sécurité</i>	268
9.14.3. <i>Prévention en terme de santé et d'hygiène du personnel</i>	269
9.14.4. <i>Communication, formation et évaluation</i>	269
9.14.5. <i>Organisation des secours</i>	270
9.14.6. <i>Sécurité incendie</i>	270
9.15. MESURES SPECIFIQUES A CHAQUE TYPE D'ACTIVITES	271
9.15.1. <i>Travaux de déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique)</i>	271

9.15.2. Terrassement (déviation, gros œuvre), purge, démolition, transport et mise en dépôt et remblai des terres	273
9.15.3. Protection des berges avec Matelas Reno.....	275
9.15.4. Travaux de réparation des regards endommagés et pose de nouveaux couvercles de regards sur le collecteur existant	277
9.15.5. Terrassement pour l'aménagement de la voirie (pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains)	278
9.16. ANALYSE DES RISQUES SPECIFIQUES LIES A L'EXPLOITATION	280
9.17. MESURES GENERALES DE PREVENTION ET DE MINIMISATION DES RISQUES PENDANT L'EXPLOITATION	282
10. PLAN DE COMMUNICATION DU PROJET D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA VILLE DE COTONOU	283
10.1. OBJECTIFS DU PLAN DE COMMUNICATION	283
10.2. IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET	284
10.3. POSITIONNEMENT ET CONCEPTION DE L'AXE DE COMMUNICATION	285
10.4. ORIENTATION POUR CREATION DES MESSAGES A DIFFUSER.....	286
10.5. PLAN D' ACTIONS	286
10.6. CANAUX DE COMMUNICATION, MEDIAS, PLANNING STRATEGIQUE ET MOYENS.....	287
10.7. PLANIFICATION FINANCIERE ET BUDGETISATION DU PLAN DE COMMUNICATION	287
10.8. OBJECTIFS OPERATIONNELS	288
11. PLAN D' ACTION GENRE POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PAPVIC	292
11.1. INTEGRATION DE LA DIMENSION GENRE	292
11.1.1. <i>La dimension genre sur le lieu du travail.....</i>	<i>292</i>
11.1.2. <i>La question de genre dans l'assainissement et l'hygiène dans les quartiers affectés par le projet.....</i>	<i>293</i>
11.1.3. <i>La prise en compte du genre dans les opérations de gestion des déchets</i>	<i>293</i>
11.2. LE GENRE DANS LE CONTEXTE DU SUIVI- EVALUATION.....	294
11.3. LA QUESTION DU GENRE ET LE VIH/SIDA	294
12. RENFORCEMENT DE CAPACITE POUR LE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES	297
12.1. CIBLES CONCERNEES PAR LE RENFORCEMENT.....	297
12.2. MISSION DES STRUCTURES DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	298
12.3. BESOINS EN FORMATION ET COUTS	298
13. CONCLUSION.....	300
BIBLIOGRAPHIE.....	303

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : BENEFICIAIRES PAR ARRONDISSEMENT DU PAPVIC	17
TABLEAU 2 : EXTRAIT DU PGES DU BASSIN PA3.....	25
TABLEAU 3 : COUTS APPROXIMATIFS DE MISE EN ŒUVRE DES PGESs.....	39
TABLEAU 4 : REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENT PAR ARRONDISSEMENT	70
TABLEAU 5 : LES POLITIQUES OPERATIONNELLES CONCERNEES PAR LE PAPVIC	84
TABLEAU 6 : SEUILS DES DECIBELS EN FONCTIONS DES ZONES ET DES TRANCHES HORAIRES	95
TABLEAU 7 : NORMES RELATIVES A LA QUALITE DE L'EAU POTABLE EN REPUBLIQUE DU BENIN...	96
TABLEAU 8 : NIVEAUX DU LAC NOKOUE D'APRES L'ETUDE SNC-LAVALIN	120
TABLEAU 9 : NIVEAU DES HOULES EN FONCTION DE LA PERIODE DE RETOUR	122
TABLEAU 10 : LISTE DES ESSENCES DE VALEURS MEDICINALES, CULTURELLES ET AUTRES	123
TABLEAU 11 : CARACTERISTIQUES DES 04 ESPECES PROTEGEES SUR LE LAC NOKOUE (LISTE ROUGE DE L'UICN)	130
TABLEAU 12 : REPARTITION DES MENAGES SELON LE MODE D'EVACUATION DES EAUX USEES..	141
TABLEAU 13 : REPARTITION DES MENAGES SELON LE MODE D'EVACUATION DES EAUX DE VANNES	144
TABLEAU 14 : RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DE POLLUTIONS ET LE TAUX DES ELEMENTS TOXIQUES DES EAUX USEES URBAINES ET EAUX DU LAC NOKOUE (QC, AAS1 ET Rc).....	149
TABLEAU 15 : RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES, DE POLLUTIONS ET LE TAUX DES ELEMENTS TOXIQUES DES EAUX USEES URBAINES ET EAUX DU LAC NOKOUE (X1, D ET WW)	150
TABLEAU 16 : RESULTATS DES PARAMETRES PHYSIQUES, CHIMIQUES, MICROBIOLOGIQUES	152
TABLEAU 17 : RESULTATS DES PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES ET PARASITOLOGIQUES.....	153
TABLEAU 18 : CONCENTRATION EN NG/G DE LIPIDE DES RESIDUS DE PESTICIDES DES POISSONS DANS LE LAC NOKOUE	155
TABLEAU 19 : RESULTATS D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUES DES BOUES/SEDIMENTS	157
TABLEAU 20 : SYNTHESE DES CONSULTATIONS PUBLIQUES.....	197
TABLEAU 21 : CALENDRIER DE DEROULEMENT DES CONSULTATIONS EN EN FONCTIONS DES ZONES.....	203
TABLEAU 22 : AUTRES PERSONNES RENCONTREES	208
TABLEAU 23 : CRITERES D'ANALYSE DES VARIANTES	211
TABLEAU 24 : VARIANTES POSITIONNEMENT DES COLLECTEURS (LATERAL OU AXIAL).....	212
TABLEAU 25 : CARACTERES SPECIFIQUES DES VARIANTES.....	214
TABLEAU 26 : VARIANTES TYPES (BETON ARME OU MATELAS RENO) DE STABILISATION DES BERGES AU NIVEAU DES BASSINS DE RETENTION	215
TABLEAU 27 : VARIANTES AMENAGEMENT DES RUES (REPROFILAGE EN TERRE, PAVAGE).....	219
TABLEAU 28 : SYNTHESE DES INTERVENTIONS ET ALTERNATIVES PREVUES APRES VISITES DE TERRAIN	221
TABLEAU 29 : ACTIVITES DE LA PHASE DE DEMARRAGE.....	226
TABLEAU 30 : ACTIVITES DE LA PHASE DE CONSTRUCTION.....	227
TABLEAU 31 : LES ACTIVITES PAR COLLECTEUR/BASSIN ET LES RUES ADJACENTES	228
TABLEAU 32 : DESCRIPTION DES ACTIVITES DE LA PHASE DE CONSTRUCTION	240
TABLEAU 33 : DETAILS DES ACTIVITES PENDANT LA PHASE DE CONSTRUCTION	241
TABLEAU 34 : PREVISIONS DE L'AUGMENTATION DES PRECIPITATIONS	243

TABLEAU 35: SCENARIO D'ACCELERATION DE L'ELEVATION DU NIVEAU MARIN	244
TABLEAU 36 : TABLEAU COMPARATIF DES COTES OUVRAGES ET DE LA HOUILLE	244
TABLEAU 37 : COMPARAISON DES COTES D'EAU COLLECTEURS PLEINE SECTION ET CELLE DU LAC POUR T=100 ANS	245
TABLEAU 38 : EFFECTIFS PAR ARRONDISSEMENTS ET BASSINS POUVANT ETRE IMPACTES PAR LE PAPVIC.....	247
TABLEAU 39 : GRILLE D'EVALUATION DES RISQUES	249
TABLEAU 40 : MATRICE D'EVALUATION DES RISQUES	250
TABLEAU 41 : GRILLE D'EVALUATION DES RISQUES	250
TABLEAU 42: ANALYSE DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE DEPLACEMENT DE RESEAUX DIVERS	251
TABLEAU 43 : ANALYSE DES RISQUES POUR LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DES DEVIATIONS .	252
TABLEAU 44 : ANALYSE DES RISQUES POUR LES TERRASSEMENTS, TRAVAUX DE FOUILLES ET MISE EN DEPOTS DES TERRES	253
TABLEAU 45 : ANALYSE DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE PURGE IMPORTANTE ET MISE EN DEPOT DES PRODUITS, TRANSPORT ET MISE EN REMBLAI DES TERRES	254
TABLEAU 46: ANALYSE DES RISQUES POUR LA DEPOSE DE PAVE, DEMOLITION D'OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT EXISTANT ENTERRES ET AERIENS; LE REMBLAIEMENT ET LA REFECTION DE CHAUSSEES	256
TABLEAU 47 : ANALYSE DES RISQUES POUR LE GROS ŒUVRE.....	257
TABLEAU 48 : ANALYSE DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE PROTECTION DE LA BERGE AVEC MATELAS RENO.....	258
TABLEAU 49: ANALYSE DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE REPARATION DES REGARDS ENDOMMAGES ET DE POSE DE DALLETES	259
TABLEAU 50 : ANALYSE DES RISQUES POUR L'AMENAGEMENT DE LA VOIRIE (POSE DES PAVES ET AMENAGEMENT JUSQU'AUX RIVERAINS)	260
TABLEAU 51 : ANALYSE DES RISQUES LIES A LA PHASE D'EXPLOITATION.....	261
TABLEAU 52 : ANALYSE DES RISQUES VIS-A-VIS DES BIENS ET DU MILIEU NATUREL	263
TABLEAU 53: OBJECTIFS ET MESURES DE PREVENTION DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE DEPLACEMENT DE RESEAUX.....	272
TABLEAU 54 : OBJECTIFS ET MESURES DE PREVENTION ET MINIMISATION DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE DE CONSTRUCTION : AMENAGEMENT DE DEVIATIONS, PURGE, DEMOLITION ET GROS ŒUVRE.....	273
TABLEAU 55 : OBJECTIFS ET MESURES DE PREVENTION ET MINIMISATION DES RISQUES POUR LA PROTECTION DES BERGES AVEC MATELAS RENO	276
TABLEAU 56 : OBJECTIFS ET MESURES DE PREVENTION ET MINIMISATION DES RISQUES POUR LES TRAVAUX DE REPARATION DES REGARDS ENDOMMAGES ET POSE DE NOUVEAUX COUVERCLES DE REGARDS SUR LE COLLECTEUR EXISTANT.	278
TABLEAU 57: OBJECTIFS ET MESURES DE PREVENTION ET MINIMISATION DES RISQUES POUR LA POSE DES PAVES.....	279
TABLEAU 58 : ANALYSE DES RISQUES LIES A L'EXPLOITATION	281
TABLEAU 59 : LISTE LES PARTIES PRENANTES	284
TABLEAU 60 : COUT PREVISIONNEL DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE COMMUNICATION DU PAPVIC (EN FCFA ET DOLLARS US)	289

TABLEAU 61: PRISE EN COMPTE DE QUELQUES GROUPES VULNERABLES DANS L'APPROCHE GENRE DU PAPVIC	296
TABLEAU 62 : EFFECTIFS DES CIBLES POUR LE RENFORCEMENT DE CAPACITE	298
TABLEAU 63: BESOINS EN FORMATION, THEMES ET COUTS EN FONCTION DES CIBLES	299

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : ORGANIGRAMME DE MISE EN ŒUVRE DU PGES	16
FIGURE 2 : ESMP IMPLEMENTATION FLOWCHART	44
FIGURE 3 : POINTS DE PRELEVEMENT DES EAUX PLUVIALES ET VASE/SEDIMENTS	71
FIGURE 4 : ÉVOLUTION DES MOYENNES MENSUELLES DE TEMPERATURES MAXIMALES ET MINIMALES DE COTONOU	111
FIGURE 5: REGIME PLUVIOMETRIQUE A COTONOU (1953-2016)	112
FIGURE 6: COURBE OMBROTHERMIQUE DE LA VILLE DE COTONOU	113
FIGURE 7 : VARIATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE (ETP)	114
FIGURE 8 : TOPOGRAPHIE DE LA VILLE DE COTONOU	116
FIGURE 9: RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA VILLE DE COTONOU	119
FIGURE 10: APERÇU DU LAC NOKOUE	121
FIGURE 11: ÉVOLUTION DE LA POPULATION DE LA VILLE DE COTONOU DE 1979 A 2012.....	139
FIGURE 12 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION DES ARRONDISSEMENTS BENEFICIAIRES DU PROJET DE 1992 A 2018.....	140
FIGURE 13 : REPARTITION DES MENAGES PAR ARRONDISSEMENT EN FONCTION DU MODE D'ÉVACUATION DES ORDURES MENAGERES	145
FIGURE 14: REPARTITION DES DEPOTOIRS SAUVAGES DANS LES ARRONDISSEMENTS AFFECTES PAR LE PROJET	147
FIGURE 15 : LOCALISATION DU SITE DU LES DE OUESSE	159
FIGURE 16 : ÉVOLUTION INTERANNUELLE DES CAS DE PALUDISME, DES AFFECTIONS DIARRHEIQUES, DE L'ANEMIE ET DU CHOLERA DANS LES SECTEURS DU PAP DE 2014 A 2017	160
FIGURE 17 : MOYENNES MENSUELLES DES CAS DE PALUDISME, DES AFFECTIONS DIARRHEIQUES, DE L'ANEMIE ET DU CHOLERA DANS LES SECTEURS DU PAP DE 2014 A 2017	161
FIGURE 18 : REPARTITION DU NOMBRE DE CAS DE PALUDISME PAR TRANCHE D'ÂGE ET PAR ARRONDISSEMENT DANS LE SECTEUR D'ÉTUDE DE 2014 A 2017.....	162
FIGURE 19 : REPARTITION DU NOMBRE DE CAS DES AFFECTIONS DIARRHEIQUES PAR TRANCHE D'ÂGE ET PAR ARRONDISSEMENT DANS LE SECTEUR D'ÉTUDE DE 2014 A 2017.....	164

FIGURE 20 : REPARTITION DU NOMBRE DE CAS D'ANEMIE PAR TRANCHE D'AGE ET PAR ARRONDISSEMENT DANS LE SECTEUR D'ETUDE DE 2014 A 2017.....	165
FIGURE 21 : REPARTITION DU NOMBRE DE CAS DE CHOLERA PAR TRANCHE D'AGE ET PAR ARRONDISSEMENT DANS LE SECTEUR D'ETUDE DE 2014 A 2017.....	165
FIGURE 22 : COLLECTEUR CADRE	217
FIGURE 23 : COLLECTEUR TRAPEZOÏDAL.....	217
FIGURE 24 : PLAN TYPE DE MATELAS RENO	217
LISTE DES PLANCHES	
PLANCHE 1 : <i>MARTIN-PECHEUR HUPPE (CORYTHORNIS CRISTATUS)</i>	128
PLANCHE 2 : QUELQUES OISEAUX DU LAC NOKOUE	129
PLANCHE 3 : QUELQUES ESPECES DE POISSONS DANS LE COMPLEXE LAC-NOKOUE-LAGUNE DE PORTO-NOVO	132
PLANCHE 4 : FACTEURS DE BLOCAGE DE LA CIRCULATION DES EAUX PLUVIALES AU NIVEAU DES MARECAGES ET EXUTOIRES	135
PLANCHE 5 : DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX USEES DOMESTIQUES DANS LES RUES DE COTONOU.....	142
PLANCHE 6 : FLAQUES D'EAU ET ECOULEMENTS DES EAUX PLUVIALES DANS CERTAINS QUARTIERS DE COTONOU	143
PLANCHE 7 : DEPOTOIRS SAUVAGES LE LONG DES INFRASTRUCTURES PUBLIQUES	146
PLANCHE 8 : IMAGES DE QUELQUES ESPECES HALIEUTIQUES CONTAMINEES	155
PLANCHE 9 : QUELQUES ESPECES DE CREVETTES CONTAMINEES DANS LE LAC NOKOUE	156
PLANCHE 10 : INSTALLATION HUMAINE DANS LE LIT MAJEUR DU LAC AU NIVEAU DU WW4	171
PLANCHE 11 : DEPOTOIR LE LONG DE LA LAGUNE DE COTONOU.....	173
PLANCHE 12 : DEPOTOIR EMPECHANT LA CIRCULATION DES EAUX DE PLUIE	175
PLANCHE 13 : DECHETS AUX ABORDS DE L'OUVRAGE QC.....	179
PLANCHE 14 : QUELQUES IMAGES DES CONSULTATIONS PUBLIQUES ORGANISEES DANS LE MILIEU D'ETUDE	206

SIGLES ET ACRONYMES

ABE	: Agence Béninoise pour l'Environnement
ACVDT	: Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire
AEWA	: African Eurasian Migratory Waterbird Agreement
AFD	: Agence Française de Développement
ANDF	: Agence Nationale du Domaine et du Foncier
ANPC	: Agence Nationale de Protection Civile
BAD	: Banque Africaine de Développement
BEI	: Banque Européenne d'Investissement
BID	: Banque Islamique de Développement
BOAD	: Banque Ouest-Africaine de Développement
BPLP	: Brigade de Protection du Littoral et de la Lutte Anti-pollution
CCE	: Certificat de Conformité Environnementale
CCS	: Certificat de Cohérence Spatiale
CEDA	: Centre pour l'Environnement et le Développement en Afrique
CEDEAO	: Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CGES	: Cadre de Gestion Environnementale et Sociale
CLR	: Comité Local de Réinstallation
CNSR	: Centre National de Sécurité Routière
CPR	: Cadre de Politique de Réinstallation
DAO	: Dossiers d'Appels d'Offres
DAT	: Délégation à l'Aménagement du Territoire
DBO	: Demande Biologique en Oxygène
DCO	: Demande Chimique en Oxygène
DDCVDD	: Direction Départementale du Cadre de Vie et du Développement Durable
DGEC	: Direction Générale de l'Environnement et du Climat
DNSP	: Direction Nationale de la Santé Publique
DST	: Direction des Services Techniques
EIES	: Etude d'Impact Environnemental et Social
ENS	: Evénements Non Souhaitables
EPCI	: Etablissement Public de Coopération Intercommunale
EPI	: Equipement de Protection Individuelle
FCFA	: Franc de la Communauté Financière d'Afrique
HSE	: Hygiène Santé Environnement
IEC	: Information Education Communication
INSAE	: Institut National de la Statistique et l'Analyse Economique
IRA	: Infections Respiratoires Aigües
IST	: Infections Sexuellement Transmissible
MAETUR	: Mission d'Aménagement et d'Equipement des Terrains Urbains
MCVDD	: Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable
MDC	: Mission De Contrôle
MEHU	: Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
mL	: Mètre Linéaire
MOD	: Maître d'Ouvrage Délégué
MS	: Ministère de la Santé
OMM	: Organisation Météorologique Mondiale
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PAP	: Personne Affectée par le Projet
PAPVIC	: Projet d'Assainissement des Eaux Pluviales de la Ville de Cotonou
PAR	: Plan d'Action de Réinstallation

PCN	: Plan de Contingence Nationale
PDC	: Plan de Développement Communal
PFNRRRC-ACC	: Plate-Forme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique
PGES	: Plan de Gestion Environnementale et sociale
PGES-C	: Plan de Gestion Environnementale et Sociale de Chantier
PGS	: Plan de Gestion Sanitaire
PGUD	: Projet de Gestion Urbaine Décentralisée
PIEC	: Plan d'Information Education Communication
PME	: Petites et Moyennes Entreprises
PNE	: Politique Nationale de l'Environnement
PNGE	: Programme National de Gestion de l'Environnement
PNHA	: Politique Nationale de l'Hygiène et de l'Assainissement
PNUD	: Programme des Nations-Unies pour le Développement
PO	: Politique Opérationnelle
PPGED	: Plan Particulier de Gestion et d'Elimination des Déchets
PPSPS	: Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
PTF	: Partenaires Techniques et Financiers
PUGEMU	: Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain
PV	: Procès-Verbal
REFAMP-BENIN	: Réseau des Femmes Africaines Ministres et Parlementaires du Benin
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RIFONGA	: Réseau pour l'Intégration des Femmes et Organisations Non Gouvernementales et Associations Africaines
SCRP	: Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté
SDAT	: Schéma Directeur d'Aménagement du Territoire
SIDA	: Syndrome d'Immunodéficience Acquise
SNPHAB	: Stratégie Nationale de Promotion de l'Hygiène et de l'Assainissement
SONEB	: Société Nationale des Eaux du Bénin
SBEE	
SSC	: Schéma des Services Collectifs
SSES	: Spécialiste en Sauvegarde Environnementale et Sociale
STAD	: Schéma Territorial d'Aménagement et de Développement
TdR	: Termes de Référence
TIC	: Technologies de l'Information et de la Communication
UEMOA	: Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UGP	: Unité de Gestion du Projet
UICN	: Union Internationale de la Conservation de la Nature
UNFPA	: Fonds des Nations Unies pour la Population
UNICEF	: Fonds des Nations-Unies pour l'Enfance
USAID	: Agence des Etats Unis pour le Développement International
VIH	: Virus d'Immunodéficience Humaine

RESUME EXECUTIF

A. Aperçu sur le projet

Le projet d'Assainissement Pluvial de la Ville de Cotonou (PAPVIC) est une initiative du Gouvernement béninois qui a pour but d'améliorer le cadre de vie des populations, à travers un drainage optimal des eaux de pluies, l'une des principales problématiques qui perdurent depuis des décennies.

Les objectifs spécifiques poursuivis par le projet sont entre autres : i) construire des collecteurs dans une dizaine d'arrondissement à Cotonou, ii) aménager des bassins de rétention dans les zones marécageuses surtout à l'Ouest de la ville, iii) construire les rues adjacentes aux collecteurs et bassins de rétention, iv) réhabiliter quelques infrastructures socio-communautaires dans certains bassins.

Le PAPVIC consiste en la construction de collecteurs et bassins de rétention d'eaux pluviales dans 36 bassins. Pour permettre l'assainissement et l'évacuation des eaux, plusieurs rues convergentes ont été retenues pour être pavées.

L'analyse des alternatives a été orientée vers le moindre déplacement voire l'évitement des habitations et installations humaines pour les collecteurs et bassins de rétention, ce qui a permis de faire le choix entre les caniveaux enterrés, semi-fermés ou fermés, centrés ou latéraux d'une part, les rues pavées ou reprofilées, l'aménagement des bordures des bassins en matelas Reno ou en béton armé.

Après analyse des alternatives à partir des critères techniques, économiques, sociaux et environnementaux, il a été retenu l'option de voie pavée, l'aménagement des berges des bassins en matelas Reno, les ouvrages enterrés, centrés, latéraux, fermés ou semis fermés, selon les cas, toujours dans le souci de moindre déplacement pour les riverains.

De plus, il est prévu l'aménagement d'une piste autour desdits bassins, avec des installations telles que : les bancs publics, les lampadaires, les latrines, des aires de jeux, etc.

La construction de tous ces ouvrages se fera dans la servitude publique, déjà réservée à cet effet.

Les activités majeures indispensables à la réalisation desdits ouvrages sont entre autres :

- les installations de l'entreprise ;
- le décapage et mis en dépôt de gravats et matériaux ;
- les travaux de fouilles ;
- la purge de 2 518 337 m³ et la mise dépôt des produits ;
- la mise en place de remblai compacté ;
- la protection des berges avec Matelas Reno ;
- la construction des ouvrages d'assainissement en béton armé ;
- le terrassement pour l'aménagement de la voirie ;
- la pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains ;
- la réalisation de bancs publics et la pose de lampadaires solaires;
- la mise en services des ouvrages et l'entretien des ouvrages pendant la période de garantie ;
- La remise des ouvrages au Maître d'ouvrage après le délai de garantie.

Pour réaliser ces activités, les entreprises adjudicataires utiliseront plus de 51 748 ouvriers de diverses catégories.

Conformément aux dispositions de la Loi n°1998-03 du 12 février 1999 et en son titre 5, article 88 : "Nul ne peut entreprendre des aménagements, des opérations sans suivre la procédure d'étude d'impact sur l'environnement, lorsque cette dernière est exigée par les lois et règlements".

B. Description du site du projet

Le milieu récepteur du projet se trouve au Sud du Bénin, plus précisément à Cotonou la capitale économique. La ville jouit d'un climat subéquatorial sous l'influence de deux saisons sèches et deux saisons de pluies, gérées par un pseudo "mousson".

Elle est bâtie dans le bassin sédimentaire côtier du Bénin, dans le domaine margino-littoral et présente une morphologie qui repose essentiellement sur une grande composante de plaine côtière dont la partie basse, sableuse, souvent marécageuse, ne dépasse nulle part 10 m d'altitude (carte ci-après). Les cotes oscillent entre 1,02 et 6,52 m par rapport au zéro géographique (Gnélé, 2010). La cote moyenne de toute cette partie est de 3,52 m. Ce relief n'est donc pas favorable à l'écoulement des eaux pluviales. Il est plutôt à la source de la stagnation et l'infiltration.

L'aire géographique du PAPVIC est composée de marécages argilo-sableux, très proches des zones inondables d'une part, de berges lacustres et lagunaires, ce qui confirme que la ville de Cotonou est située au bas-pente du système topographique entier du bassin sédimentaire côtier du Bénin.

En dehors des aspects climatiques et géomorphologiques, le réseau hydrographique de Cotonou est constitué du lac Nokoué (site de Ramsar), de la lagune de Cotonou, d'un dense réseau de marécages. L'océan Atlantique fait partie intégrante de ce vaste système hydrologique qui s'interconnecte d'une part, servant ainsi de réceptacle pour toute la plateforme de Cotonou, d'autre part.

La ville de Cotonou étant fortement urbanisée la végétation naturelle a presque entièrement disparue du fait des actions anthropiques. En dehors des espèces d'alignement et de reboisement et les espèces ornementales, les marécages qui sont les bassins de rétention (à aménager) et les exutoires sont de véritables réserves de végétation naturelle riches en biodiversité.

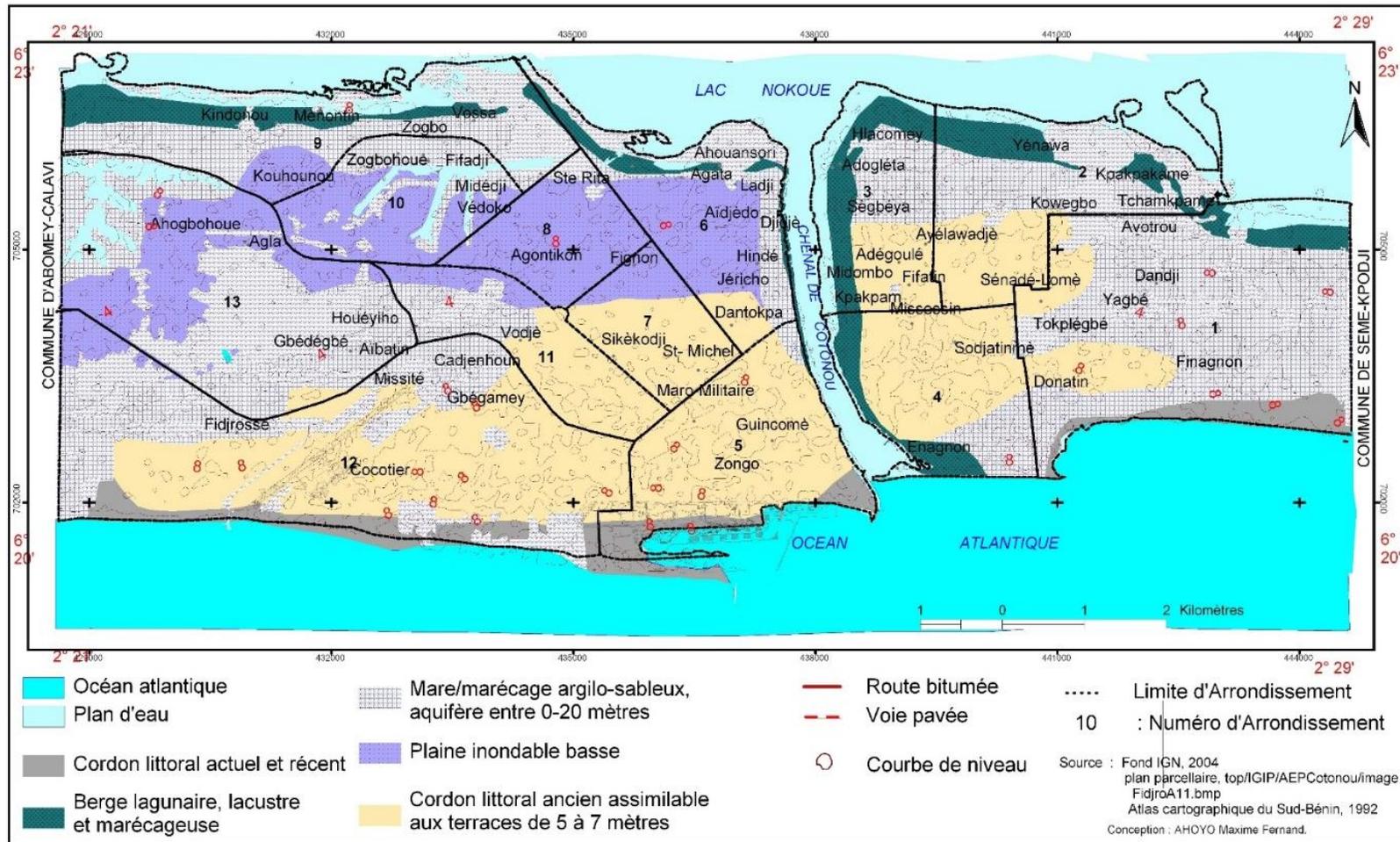
On y rencontre les formations comme : la prairie flottante, la prairie inondable, la prairie marécageuse et des friches urbaines. Plus d'une vingtaine d'espèces ont été recensées mais aucune d'elles n'a le statut d'espèce menacée.

Les plus importantes sont : *Eichhornia crassipes*, *Paspalum vaginatum*, *Typha domingensis*, *Terminalia catapa*, *Kyllinga peruviana*, *Canavalia rosea*, *Costus spicatus*, *Thalia geniculata*, *Musa sp*, *Carica papaya* et *Nymphaea lotus* qui flottent à la surface des eaux. On y observe également, *Phyla*

nodifolia, *Pentodon pentandrus*, *hyptissuaveolens*, et quelques poacées de genres *Eragrostis*, *Panicum* et *Dactyloctenium* etc.

Ces espèces sont valorisées par les populations riveraines soit pour la médecine traditionnelle, soit comme plantes utiles, ou encore pour des produits aphrodisiaques.

Figure 1 : Carte topographique de la ville de Cotonou



En ce qui concerne l'occupation du sol (carte suivante), la ville est confrontée à de réels problèmes d'organisation spatiale, d'assainissement et d'hygiène, qui ajoutés à la forte dynamique démographique entraînent l'occupation des zones non constructibles et inondées en permanence.

Ainsi, les exutoires et marécages de Cotonou qui jouent des rôles déterminants et très importants dans la régulation et le fonctionnement du système : terre-exutoires-lagunes/lac/océan sont de plus en plus encombrés par les activités humaines, des décharges sauvages, etc.

Cette situation entrave l'écoulement des eaux pluviales avec pour conséquences néfastes les inondations, et ces corollaires sur la santé publique. Pour faire face à cette situation, qui porte atteinte à l'image de la capitale économique, le Gouvernement a engagé des négociations avec les PTFs pour l'accompagner dans le processus d'amélioration continue du cadre de vie des populations qui vivent déjà avec des difficultés de gestion des ordures ménagères et des eaux usées, entraînant une prolifération des maladies comme le paludisme, la diarrhée et les infections respiratoires, etc.

Le Gouvernement béninois a donc pris la très bonne décision en faisant du PAPVIC une priorité.

Les principaux enjeux identifiés voire mis en exergue par les populations sont surtout d'ordre social notamment le foncier, le juste et préalable dédommagement, la sécurité des personnes et des biens, l'accès aux habitations, les nuisances diverses, le respect du délai des travaux, le recrutement de la main d'œuvre locale.

Il faut faire remarquer que, bien qu'étant installé dans des zones inondables, interdites à l'habitation humaine, la plupart des propriétaires exigent le dédommagement avant toute activité de démarrage des travaux.

Le déplacement involontaire des occupants informels de la servitude publique est aussi une préoccupation majeure signalée et prise en compte par le PAR.

En ce qui concerne les ressources naturelles, les enjeux sont tournés vers le lac Nokoué et les zones humides (réceptacles des eaux drainées) qui sont des écosystèmes riches en diversité biologique d'une part, et des sites protégés par la convention de Ramsar d'autre part.

C. Cadre politique, juridique et institutionnel du projet

Le Bénin s'est doté de plusieurs documents de politiques stratégiques en rapport avec la question de la gestion des eaux pluviales et l'assainissement du cadre de vie des populations. Il s'agit notamment : a) du document de Politique Nationale de l'Hygiène et de l'Assainissement (PNHA) ; b) de la Stratégie Nationale de Promotion de l'Hygiène et de l'Assainissement (SNPHAB) en milieu rural et semi urbain ; c) du Document de Politique Nationale de l'Eau ; d) de la Stratégie Nationale de Gestion des Déchets, f) de la Politique Nationale de Prévention et de Gestion Intégrée des Catastrophes.

Au regard du caractère dispersé de la prise en compte des inondations dans ces divers documents et pour mieux cadrer la problématique liée à cette question, il a été élaboré un Plan de Contingence sous l'égide de l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC), pour les communes à haut risque d'inondation, dont la municipalité de Cotonou.

Figure 2: Carte d'occupation du sol de la ville de Cotonou

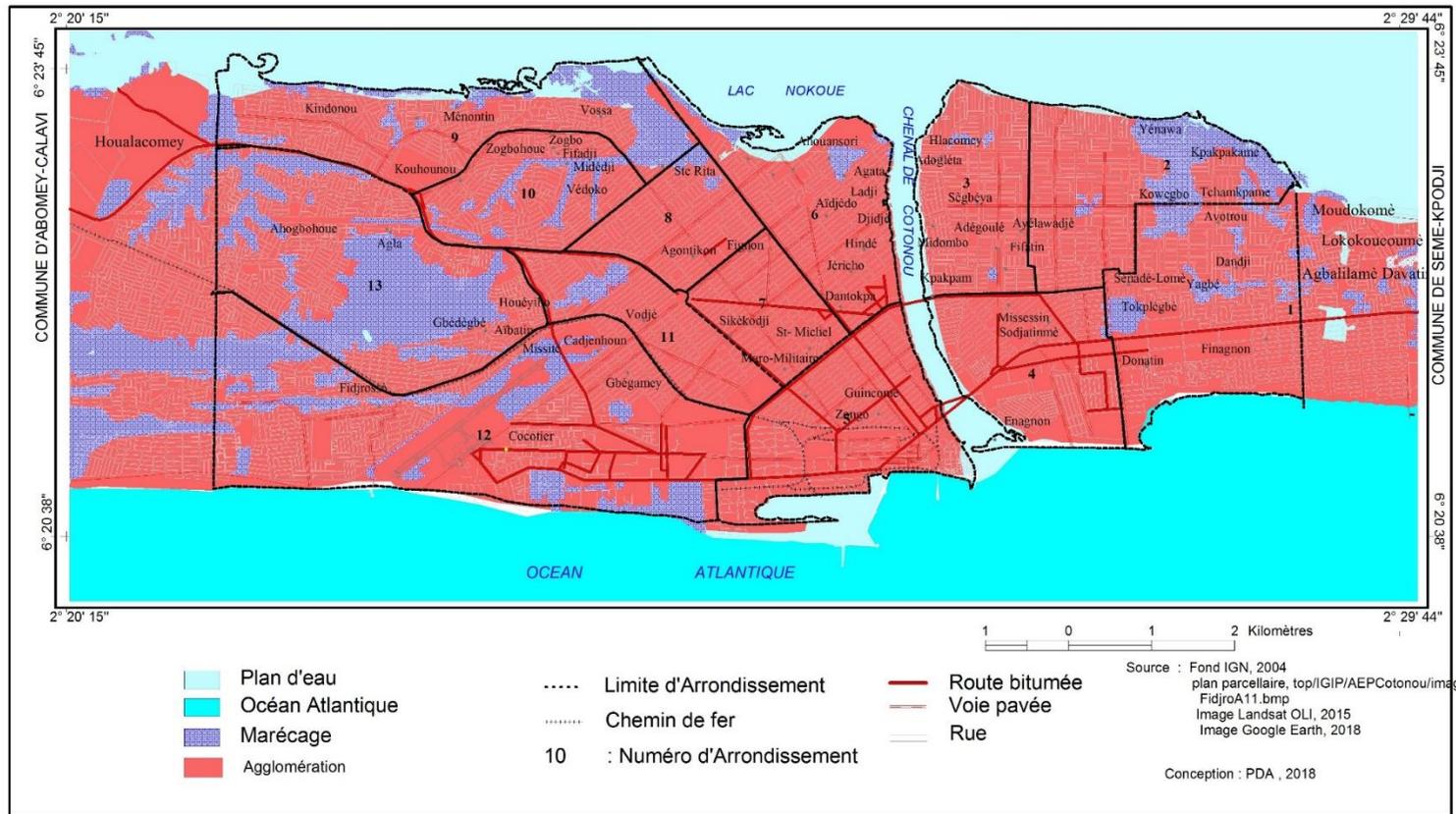
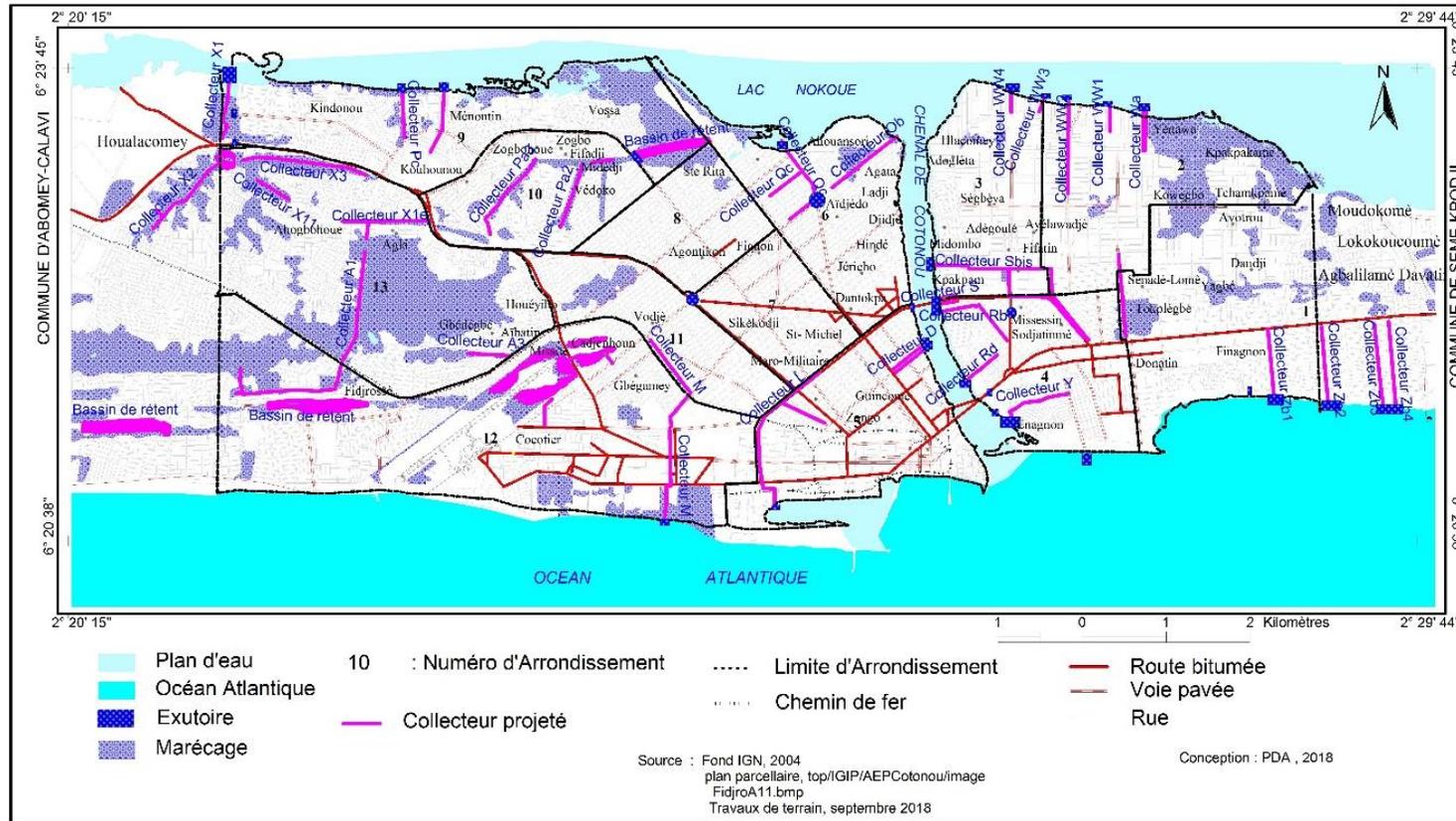


Figure 3 : Superposition des bassins avec le réseau hydrographique à Cotonou



Ces documents de stratégie indiquent les lignes directrices à suivre dans les domaines concernés et sont appuyés par des textes législatifs et réglementaires qui sont d'ordre international et national.

Il s'agit sur le plan international des accords et conventions signés et ratifiés par le Bénin dont la convention de Ramsar, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, la Convention sur la Diversité Biologique, sont les plus pertinents dans le cadre du présent projet.

En effet, le PAPVIC s'exécutera dans le Complexe Est du site Ramsar 1018 constitué par la basse vallée de l'Ouémé, la lagune de Porto Novo et le lac Nokoué. L'inscription de cet écosystème comme « site Ramsar » a obéi à des critères précis notamment l'importance internationale de la zone et la présence d'oiseaux d'eau en toutes saisons.

Le financement du PAPVIC est apporté par plusieurs partenaires financières notamment la Banque Mondiale, la Banque Ouest-Africaine de Développement (BOAD), la Banque Africaine de Développement (BAD), la Banque Islamique de Développement (BID), l'Agence Française de Développement (AFD).

La Banque Mondiale étant le chef de fil pour le panel de PTFs, ce sont ses politiques opérationnelles qui ont été appliquées pour la réalisation de l'EIES. Il s'agit de la PO 4.01 Évaluation environnementale, PO 4.04 Habitats naturels, et PO 4.11. Ressources culturelles physiques ; PO 17.50 Diffusion de l'information.

La PO 4.12 Réinstallation involontaire est applicable pour la réalisation des Plans d'Actions et de Réinstallation.

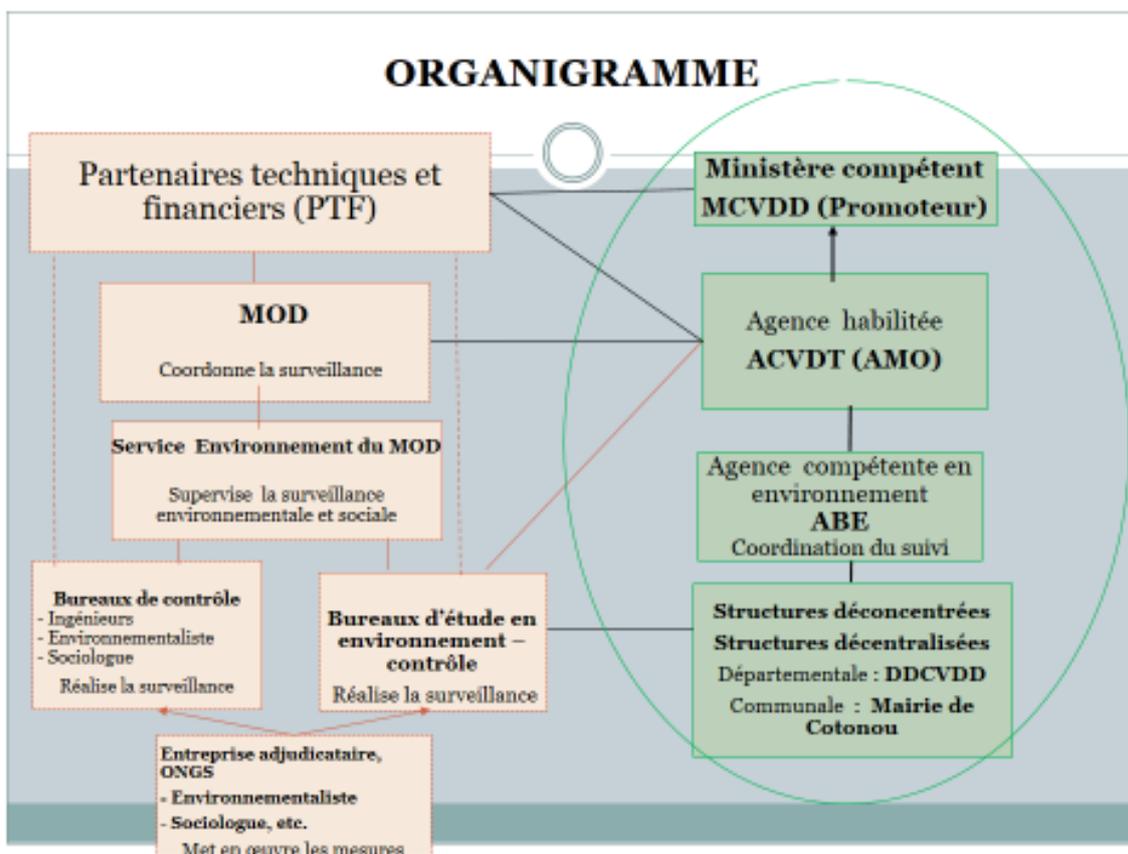
Sur le plan national, plusieurs textes législatifs et réglementaires sont applicables au présent projet au nombre desquels on peut citer entre autres : a) loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin ; b) La loi n° 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin ; c) La loi portant code de l'hygiène publique, complétée par son décret d'application N°097-616 du 18 décembre 1987 portant code de l'hygiène publique, etc.

Le cadre institutionnel de mise en œuvre du Projet comprend essentiellement :

- **le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD)** qui est le maître d'ouvrage du projet. le MCVDD a délégué la gestion du PAPVIC à **l'Agence du Cadre de Vie et de Développement des Territoires (ACVDT)**. Elle assure la coordination technique du projet et garantira aussi l'effectivité de la prise en compte et de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et maximation des impacts environnementaux et sociaux lors de la mise en œuvre du projet ;
- **l'Agence d'Exécution des Travaux Urbains (AGETUR)** : elle assurera la maîtrise d'ouvrage délégué (MOD) pour la réalisation des études EIES et PAR.
- **l'Agence Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE)** : procédera à l'examen et à l'approbation de la présente Etude d'Impact Environnemental et Social et participera aussi au suivi externe de la mise en œuvre du PGES ;
- **les Services Techniques Déconcentrés du MCVDD** notamment la Direction Générale de l'Environnement et du Climat, et la Direction Départementale du Cadre de Vie et du Développement Durable du Littoral (DDCVDD) apporteront leur contribution dans la mise en œuvre du PGES.

- **Les services techniques de la Mairie de Cotonou**, commune d'accueil des activités du projet, les ONGs ainsi que les associations actives dans la commune seront également impliqués dans le suivi de la mise en œuvre du PGES pendant et après la réalisation de l'activité. Les ouvrages réalisés seront la propriété de la Mairie de Cotonou, qui sera le gestionnaire après la remise officielle. Sa responsabilité est engagée en ce qui concerne l'entretien périodique des ouvrages.
- **les entreprises adjudicataires/prestataires** (Contrôle-surveillance et exécution des travaux) : ils ont pour responsabilité à travers leurs Experts en Environnement, la mise en œuvre des obligations du PGES sur le chantier ;
- **les ONGs** : En plus de la mobilisation sociale, elles participeront à la sensibilisation des populations et au suivi de la mise en œuvre des obligations du PGES à travers l'interpellation des principaux acteurs impliqués dans la réalisation des activités ;
- **les Partenaires Techniques et Financiers (PTF)** disposeront d'un droit de suivi environnemental et social, conformément aux directives de la Banque Mondiale. Au nombre des PTFs on peut citer en dehors de la Banque Mondiale, la BOAD, la BAD, la BID, la BEI, l'AFD.

Figure 4 : Organigramme de mise en œuvre du PGES



D. Impacts liés aux activités du projet

Les impacts positifs et négatifs ont été identifiés à travers les différentes phases du projet.

Impacts physico-biologiques positifs potentiels

- la facilité d'écoulement des eaux pluviales ;

- éradication des dépotoirs et assainissement des exutoires et des bassins de rétention (enlèvement des déchets, dégagement de l'emprise es des exutoires, etc.) ;
- l'assainissement de la ville ;

Impacts socio-environnementaux positifs potentiels de la construction des ouvrages d'assainissement

Les activités sont presque similaires sur la plupart des collecteurs et bassins de rétention. Il s'agit de déplacement involontaire des personnes installées dans l'emprise publique où les ouvrages seront installés et doivent céder les lieux.

Il s'agit aussi les travaux de génie civil conduisant à la construction/aménagement des caniveaux, collecteurs et bassins de rétention.

Les activités sont décrites dans la première partie du présent résumé.

Les impacts positifs potentiels sont :

- création de 51 748 emplois ;
- renforcement du chiffre d'affaires des entreprises impliquées dans la fourniture des matériaux et équipements ;
- possibilités pour les riverains d'utiliser les gravats pour le comblement des rues et maisons inondées ;
- opportunités pour les ONGs impliquées dans la gestion des déchets solides et liquides ;
- amélioration de la mobilité humaine ;
- réduction des d'inondation ;
- réduction des maladies liées à l'eau, aux inondations et à l'insalubrité ;
- amélioration de la fréquentation des écoles par les écoliers et des centres de santé ;
- amélioration des rendements scolaires ;
- animation des marchés en toutes saisons ;
- meilleures conditions pour le déplacement des malades, des femmes enceintes et des handicapés ;
- esthétique de la ville pendant les saisons pluvieuses ;
- réduction des affections liées à l'eau ;
- disponibilité de lieux de récréation et de repos pour les riverains et populations ;
- développement d'activités connexes ;
- etc.

Le tableau suivant présente les effectifs des populations qui bénéficieront de l'assainissement et du drainage par arrondissement concerné.

Tableau 1 : Bénéficiaires par arrondissement du PAPVIC

Localités	2018	Bassins/ouvrages PAPVIC
Cotonou	990 775	-
1 ^{er} arrondissement	84 575	Zb1, Zb2, Zb3, Zb4
2 ^{ème} arrondissement	89 982	Wa, WW1, WW2 WW3, Wab
3 ^{ème} arrondissement	102 127	S, Sbis, WW4 et Rabis
4 ^{ème} arrondissement	53 050	Y, Ra, Rc, Rd et Rabis
5 ^{ème} arrondissement	29 240	D et L
6 ^{ème} arrondissement	42 805	Qc et Qb

9 ^{ème} arrondissement	84 179	Pb et Pc
10 ^{ème} arrondissement	56 510	Pa2 et Pa3
12 ^{ème} arrondissement	142 879	M, ABa, ABb, ABc, AAc et AAs
13 ^{ème} arrondissement	99 931	XX, X1, X2, X3 X11 et AAN
Total personnes impactées	785 278	

Ceci aura une retombée significative sur la santé des populations, sans oublier les impacts sur le paysage.

En dehors des populations de la ville de Cotonou, les retombées positives du projet seront ressenties sur tous les usagers de cette ville, surtout ceux des communes d'Abomey-Calavi, de Ouidah, de Sèmè-Podji, de Porto-Novo, etc. qui entretiennent des relations pendulaires entre Cotonou et les communes sus citées, car ces dernières se comportent comme des cités dortoirs.

En dehors des impacts positifs, il existe aussi des impacts négatifs.

Impacts physico-biologiques négatifs

- Altération de la qualité de l'air ;
- Nuisances sonores ;
- vibrations perturbatrices ;
- Turbiné et perturbation de la faune aquatique lors des curages et des purges ;
- Destruction des arbres d'alignement, des arbres (plus 1025 arbres dans le domaine public) situés dans l'emprise ;
- risques de déversements des déchets et eaux usées dans le bassin aménagé ;
- risques de dégradation du sol des zones de prélèvements des emprunts et carrières ;
- etc.

Impacts socio-environnementaux négatifs potentiels

Les différents aménagements prévus vont entraîner comme impacts négatifs importants :

- *Sur le plan foncier*
 - 152 terrains nus non constructibles seront prise en compte dans le déplacement ;
 - 63 habitations sont aussi concernés par le déplacement.
- *Installations dans la servitude publique pour les activités économiques.*
Il est dénombré 271 terrasses, 213 baraques, 228 rampes/escaliers, 132 appâtâmes, 263 hangars, 30 kiosques, 197 étalages mobiles, 90 boutiques, à déplacer.
 - *Installations socio-communautaires*
On décompte 61 puisards et fosses, 08 toilettes, 01 cabine SBEE, 01 poste de transformation SBEE, 05 poteaux électriques, 02 églises, 04 mosquées et 01 temple, à déplacer.

En dehors des aspects quantitatifs, on peut noter :

- l'interruption temporaire des activités économiques des revendeurs installés dans le voisinage des rues, caniveaux, collecteurs et bassins de rétention à aménager avec la perte de revenus de façon temporaire, le temps de réinstallation et de retour de la clientèle ;
- risque d'augmentation de la prévalence des IST et le VIH/SIDA (51 748 ouvriers) ; brassage entre populations et ouvriers et tendance à la déprévation même si le recrutement de la main d'œuvre locale est recommandé par les autorités locales et les riverains.
- la perturbation des réseaux des concessionnaires (SBEE, SONEB, OPT) ;
- pertes de revenus, surtout pour les buvettes et restaurants situés le long des voies à aménager.
- la perturbation de la circulation et de la mobilité dans toutes les zones du PAPVIC avec un risque élevé d'accident et d'engorgement/embouteillage de la circulation urbaine, surtout au niveau des centres névralgiques de Cotonou.
- le risque d'accident de travail pour les ouvriers (non-respect des mesures de sécurité)
- La dégradation du couvert végétal au niveau des exutoires et bassins ;
- Encombrement et pollution du sol par les boues de purge/curage des bassins, exutoires et caniveaux, environs 2 518 337 m³ seront extraits pour faciliter l'écoulement des eaux au niveau des exutoires.

En dehors des impacts, les risques relevés sont surtout liés à la phase de construction et en lien avec les travaux de génie civil. Il s'agit des risques d'accident pendant les différentes manipulations des engins, les risques d'accident pendant le déplacement des personnes et des biens surtout aux lieux concernés par les chantiers et base-vie. Ces niveaux de risque varient de moyen à élevé pour la plupart.

Il faut aussi signaler les risques de vol sur les parkings destinés au garage des véhicules des riverains aux chantiers, ainsi que les risques de noyade pendant le curage des bassins de rétention et des exutoires.

Pendant les travaux de fouille, les réseaux/câbles enterrés peuvent subir des dommages. Ces activités peuvent également occasionner la destruction involontaire de ressources culturelles physiques enfouies.

E. Consultations publiques

Lors de la réalisation de l'EIES, une place importante a été accordée à la consultation publique qui est une procédure de participation du public au processus de décision. Elle a pour objectif d'informer le public concerné sur l'existence d'un projet et de recueillir son avis sur les différents aspects de conception et d'exécution dudit projet.

En dehors des enquêtes individuelles au niveau des arrondissements concernés, des consultations publiques ont eu lieu en option groupée (regroupement de deux 02 arrondissements mitoyens) :

- 1^{er} et 2^e arrondissements, dans la matinée du mardi 20 février 2018 ;
- 3^{er} et 4^e arrondissements, dans la soirée du mardi 20 février 2018 ;
- 5^{er} et 6^e arrondissements, dans la matinée du jeudi 22 février 2018 ;
- 9^{er} et 10^e arrondissements, dans la soirée du jeudi 22 février 2018 ;
- 12^{er} et 13^e arrondissements, dans la matinée du vendredi 23 février 2018.

Ces consultations publiques ont été tenues en collaboration avec les autorités politico-administratives et l'équipe chargée des études technico-économiques. Il faut mentionner la participation effective des autorités locales et des populations aux dites consultations, du fait de l'intérêt qu'ils accordent au projet.

Pour atteindre les objectifs poursuivis par la réalisation de la consultation, l'équipe technique a procédé d'abord à la présentation du rapport d'EIES provisoire aux participants.

Les principales préoccupations enregistrées lors des séances sont :

- l'information des personnes affectées avant les travaux de démolition ;
- le dédommagement des personnes affectées y compris les déplacements involontaires ;

- les problèmes de pollution et nuisances diverses ;
- le recrutement de la main d'œuvre locale ;
- le ciblage de la période des congés et vacances pour le déroulement des travaux aux abords des écoles ;
- la reconstruction de tout ce qui aurait été détruit dans le cadre des travaux ;
- la sensibilisation des ouvriers par rapport aux mauvais comportements ;
- la sécurité des usagers pendant les travaux ;
- les difficultés de circulation pendant les travaux ;
- les risques d'accidents ;
- l'implication de la Mairie, des élus locaux et des populations riveraines (comité de riverains) pour la sensibilisation et le suivi des travaux ;

La liste des personnes interrogées et celles des consultations publiques sont annexées au présent rapport.

F. Plan de gestion environnementale et sociale

Pour atténuer les impacts négatifs potentiels et bonifier ceux positifs liés à la mise en œuvre du PAPVIC et répondre aux attentes des populations, des mesures ont été proposées et compilées dans le Plan de Gestion Environnementales et Sociale (PGES).

Les mesures les plus importantes et se rapportant aux travaux d'assainissement et de construction des voies et des ouvrages sont :

- les séances d'information des populations sur le déroulement des travaux, les interruptions éventuelles de réseaux, les dispositions utiles à prendre et les consignes de circulation par un crieur public et dans la presse locale ;
- le dédommagement des PAPs ;
- l'implication des concessionnaires de réseaux (SBEE, SONEB, fibres optiques, etc.) pour une diligence lors des interventions (déplacements, interruptions éventuelles) sur les réseaux ;
- l'aménagement et l'entretien périodique des voies de déviations ;
- le recrutement de la main d'œuvre locale à compétence égale ;
- la mise à la disposition du personnel des équipements de protection individuels (chaussures de sécurité, gants, masques anti-poussières, gilets, etc.) par l'entreprise ;
- la mise en place par l'entreprise d'un programme IEC contre les IST, le VIH/SIDA pour le personnel de chantiers et les populations locales ;
- la plantation des arbres d'alignement de part et d'autre de toutes les artères concernées par le projet ;
- la mise en place d'un système de communication sur le PAPVIC ;
- la mise en place d'un système de suivi environnemental du projet. Le suivi consistera à faire le bilan environnemental du projet en ce qui concerne certains récepteurs d'impacts tel que :
 - l'eau au niveau des bassins de rétention ;
 - l'eau (de surface et de la nappe phréatique) dans les zones d'élimination des boues de purge/curage;
 - la santé publique (IRA, maladies hydriques, VIH-Sida).

Dans le cadre de l'aménagement des activités du PAPVIC, le suivi consistera à faire le bilan environnemental du projet périodiquement. Il concernera l'évolution de certains récepteurs d'impacts tels que :

- l'air ;
- l'eau au niveau des exutoires et bassins ;
- l'eau de la nappe phréatique ;
- le sol ;
- la santé publique.

A cet effet, un plan de renforcement de capacité a été élaboré en tenant compte des besoins des acteurs clés impliqués dans le suivi, notamment de certains cadres de la Mairie de Cotonou, de la Direction départementale du ministère chargé du cadre de vie, de l'Agence du Cadre de Vie pour le Développement des Territoires, de l'AGETUR, etc. L'ABE étant la structure faitière chargée du suivi environnemental au Bénin.

Pour permettre la mise en œuvre du PGES, des prescriptions environnementales et sociales ont été élaborés. Ces prescriptions constitueront reversées aux entreprises pour prise en compte lors des travaux.

En effet, la surveillance environnementale du chantier a pour objectif de veiller au respect des lois et règlements en vigueur en matière de gestion de l'environnement d'une part, et d'appliquer les sanctions telles que prévues par le contrat de l'entreprise en cas d'infraction ou de non-conformité. La surveillance environnementale vise également à garantir aux autorités administratives et au maître d'ouvrage que les mesures d'atténuation, de compensation et de bonification proposées dans le PGES sont effectivement mises en œuvre.

Au nombre de ces outils, il s'agit :

- Du règlement intérieur et du code de bonne conduite qui contient toutes les dispositions pratiques et respectueuses des droits de l'homme, relatives aux règles générales et permanentes relatives à la discipline au travail ; aux principales mesures en matière d'hygiène et de sécurité dans l'entreprise ; au respect des droits de l'homme ; au respect de l'environnement ; aux dispositions relatives à la défense des droits des employés ; aux mesures disciplinaires ; etc.
- Du Plan d'Hygiène, Sécurité et Environnement doit être élaboré par l'entreprise en charge des travaux et doit préciser ses méthodes de travail et de préservation de l'environnement. Il est fait cas également de l'organisation à l'intérieur de l'entreprise pour satisfaire à toutes les exigences du Maître d'Ouvrage (MO) au sujet de l'environnement. Ce document qui doit être mis à jour régulièrement, met en relief les enjeux environnementaux majeurs à prendre en compte. Il prend en compte le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), le Plan de Gestion Environnementale et Sociale de Chantier (PGES-C), Plan Particulier de Gestion et d'Élimination des Déchets (PPGED).
- Des Orientations pour la Protection des Ressources Culturelles Physiques dont l'objectif est de sauvegarder tout patrimoine physique lors des fouilles et les dispositions pratiques à adopter.
- Le Cahier des Clauses Environnementales et Sociales qui relatent les prescriptions environnementales et sociales en phase de chantier qui sont destinées à informer l'Entrepreneur sur ses obligations concernant la protection de l'environnement, la sécurité du personnel de chantier et celles de la population et la prise en compte des aspects socio-économiques.

Au regard de la multitude des PTFs impliqués dans le financement du PAPVIC, des PGES individuels ont été élaborés par bassin, pour permettre une mise en œuvre aisée. Une matrice du PGES a été élaboré pour chaque collecteur et bassin de rétention qui prend en compte les mesures proposées, les indicateurs de réalisation, les indicateurs d'impacts, les échéanciers de mise en œuvre, les responsables de surveillance, les responsables de suivi environnemental, les coûts.

A titre d'exemple, il est présenté dans le présent résumé, un extrait de la matrice du PGES du collecteur Pa3, spécifiquement la phase des travaux.

Tableau 2 : Extrait du PGES du PA3 (phase des travaux)

ACTIVITES	INDICATEURS DE VERIFICATION	INDICATEUR D'IMPACT	PHASE DU PROJET	RESPONSABLE MISE EN ŒUVRE	RESPONSABLE SUIVI	COUT
2. Phase des travaux et aménagement						
2.1.N.1.2. ; 2.1.N.4.1. ; 2.2.N.6.1 ; 2.4.N.9.1. 2.7.N.2.1. 2.9.N.2.1. ; 2.15. N.1.1., Signaler et clôturer la base-vie et les chantiers	-Existence d'une clôture autour de la base-vie -Existence des panneaux d'indication et de signalisation de la base-vie	Nombre d'accidents	Pendant l'installation des chantiers et de la base-vie	MOD MdC Entreprise chargée des travaux	Mairie de Cotonou de Cotonou UGP ACVDT	A intégrer au marché des entreprises
2.1.N.1.1. ; Veiller à une conception architecturale qui s'intègre au paysage du milieu récepteur	Existence de plans architecturaux qui s'intègrent dans le paysage	Nombre de plans architecturaux réalisés conformément aux exigences	Avant l'installation des bases-vie	MOD MdC Entreprise chargée des travaux	Mairie de Cotonou de Cotonou UGP ACVDT	5.000.000
2.1.P.1.1. Acquérir le site dans les conditions de l'art (bail, achat, etc..)	-Existence de documents légaux d'acquisition ou location des sites (Conventions et autres documents)	Absence de plainte	Avant l'installation de la base-vie	Entreprise des travaux MdC MOD	Mairie de Cotonou de Cotonou MOD	A intégrer aux cahiers de charge
2.1.P.1.2 , 2.2.P.2.1., 2.3.P.2.2., 2.4.P.2.1., 2.8.P.2.1., A compétence égale, accorder la priorité à la main d'œuvre locale	Nombre d'ouvriers locaux recrutés	-Nombre de plaintes enregistrées et traitées -Nombre d'ouvriers locaux recrutés	Avant les travaux	MOD MdC Entreprise chargée des travaux	MOD Mairie de Cotonou DDTFP	A intégrer aux cahiers de charge
2.3.P.2.3 ; 2.4.P.2.3 ; 2.8.P.2.2 Encourager les candidatures féminines	Les candidatures féminines sont encouragées	Nombre de femmes recrutées	Pendant le recrutement	MOD MdC Entreprise chargée des travaux	Mairie de Cotonou DDTFP	A intégrer aux cahiers de charge

2.1.N.2.1., 2.3.N.3.1., 2.4.N.2.1., 2.13.N.2.1., 2.2.N.9.1., 2.14.N.2.1. Sensibiliser les ouvriers et les populations riveraines du bassin et de la base-vie contre les IST-VIH/SIDA 2.14.N.2.2. Mettre des préservatifs à la disposition des employés	-Nombre de séances de sensibilisation effectuées -Nombre de nouveaux cas de VIH SIDA enregistrés Nombre de préservatifs distribués	Taux de prévalence du VIH/ SIDA dans la zone	Pendant les travaux de chantier de base-vie	Entreprise chargée des travaux MdC MOD	Mairie de Cotonou ABE ACVDT	3 000 000
2.14.N.2.3. Instaurer un code de bonne conduite au sein de l'entreprise et le faire signer par l'ensemble des employés de l'entreprise.	Existence du code de bonne conduite signé par tous les employés de l'entreprise	Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Pendant les travaux de construction et d'exploitation	Entreprise chargée des travaux MdC MOD	Mairie de Cotonou ABE ACVDT	A intégrer aux cahiers de charge
2.1.P.2.1., 2.3.P.2.1., 2.4.P.2.2. Faire le recrutement conformément aux normes de la (CNSS)	chaque travailleur ou bénéficiaire ; Carte de CNSS de chaque travailleur ;	Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Pendant le recrutement des ouvriers	MOD Bureau de contrôle de l'entreprise	CNSS DDTFP	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.4 P.1.1. ; 2.4..N.3.2. ; 2.7.N.1.1. ; 2.1.N.3.2. ; 2.9.N.1.1. ; 2.10.N.1.1. ; 2.11.N.4.1 ; 2.12.N.1.1. ; 2.14..N.1.1 ; 2.14..N.3.2. ; 2.15.N.1.3 Doter et veiller au port des EPI par les ouvriers	-Existence et port effectif des EPI -Stock d'EPI disponible sur site	Nombre de cas d'accidents enregistrés	Pendant les travaux de chantier, de base-vie et autres	Entreprise chargée des travaux MdC MOD	Mairie de Cotonou ACVDT DDCVDD Littoral	A intégrer aux cahiers de charge
2.1.N.5.2 Respecter les normes relatives à la poussière au Bénin	Niveau d'émission de poussière conforme aux normes Normes d'émission de	Nombre de plaintes liées à l'émission de la poussière	Pendant les travaux de chantier de base-vie et autres	Bureau de contrôle de l'entreprise MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales

	poussières sont respectées	enregistrées et traitées				s et sociales
2.1.N.3.1 ; 2.2.N.5.1. ; 2.4.N.3.1. ; 2.15.N.2.1. Respecter les normes en vigueur en matière de bruits (les heures de repos)	Niveau de bruit des équipements conforme aux normes	Nombre de plaintes liées à l'émission du bruit enregistrées et traitées	Pendant les travaux de chantier de base-vie et autres	Bureau de contrôle de l'entreprise MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.1.N.5.1., 2.2.N.2.1. , 2.2.N.3.1., 2.2.N.4.1., 2.6.N.1.1., 2.13..N.1.2 ; 2.13..N.3.3 ; 2.14.N.1.2. Arroser régulièrement les chantiers pour réduire les émissions	Les chantiers sont régulièrement arrosés Absence de nuage de poussière lors de la circulation Faible taux de dépôt de poussière sur les installations et végétation voisines	Nombre de plaintes des riverains et des usagers des déviations enregistrées et traitées	Pendant les travaux de chantier	Bureau de contrôle de l'entreprise	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.1.N.5.2. ; 2.7.N.1.2. 2.13..N.1.3 ; 2.14..N.2.2 Veiller à la maintenance et l'entretien des véhicules de chantier	Fréquence des entretiens réalisés	Mesures des émissions de gaz générées conformes aux normes	Pendant les travaux de chantier et de base vie	Bureau de contrôle de l'entreprise	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.1.N.7.1. ; 2.2.N.8.1. Respecter les normes d'installation de chantier	Les normes de chantier sont respectées	-Nombre de plaintes enregistrées et traitées -Nombre d'accidents	Pendant le fonctionnement des chantiers et base-vie	Entreprise en charge des travaux Bureau de contrôle de l'entreprise	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.2.N.1.1., 2.2.N.10.4., Restaurer les sites ayant servi de base vie après les travaux	-Les sites ayant servi de base-vie sont restaurés -Disponibilité du site pour d'autres usages	Absence de plainte	Juste à la fin de l'exploitation de la base-vie	Entreprise en charge des travaux Bureau de contrôle de l'entreprise	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales

2.2.P.1.1. Sensibiliser les chauffeurs sur le respect du code de la route 2.10. N.5.4 Sensibiliser les conducteurs de ces engins sur les bonnes pratiques de conduite	Nombre de sensibilisations effectuées Liste de présence aux séances de sensibilisation	Nombre de d'accidents de route enregistrés	Durant toute la durée du transport de matériaux	Entreprise en charge des travaux Entreprise contractante des matériaux Bureau de contrôle de l'entreprise	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	2 000 000
2.2.P.3.1. Sensibiliser sur les risques d'accès à la base-vie	Nombre de sensibilisations effectuées	-Nombre de d'accident -Nombre de contrevenants enregistrés	Pendant le fonctionnement de la base-vie	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Déjà pris en compte
2.2.N.6.2. 2.1.N.2.2. Sensibiliser les employés sur les relations de bon voisinage avec les riverains et le respect des us et coutumes	Nombre et fréquence des sensibilisations effectuées	-Nombre de plaintes enregistrées et traitées -Nombre de sensibilisations	Pendant les travaux de chantiers et de base-vie	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	2 000 000
2.2.N.7.1. ; 2.3.N.5.1. ; 2.4.N.4.2. ; 2.11.N.2.1 ; 2.11.N.3.1. ; Respecter les délais Contractuels	Les délais contractuels sont respectés	Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Pendant la durée conférée par les cahiers de charge	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au cahier de charges
2.2.N.8.2. ; 2.4.N.8.1. Réguler la circulation aux points d'intersection de la base-vie avec la voie publique, les carrefours et les giratoires	Présence de panneaux de signalisation des travaux aux intersections Présence d'agents de régulation de la circulation	Nombre de d'accidents enregistrés Conflit de circulation enregistré et traite	Pendant les travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer aux PGES-Chantier
2.2.N.8.3. Limiter la circulation des engins sur le chantier à 30 km/h 2.10. N.5.3 Surveiller les mouvements	Présence de panneaux de limitation de vitesse à 30Km/h	Nombre de d'accidents enregistrés	Pendant les travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer aux PGES-Chantier

des différents engins et autres matériels de chantier						
2.2.N.10.2. Disposer de fûts étanches pour le stockage des huiles usagées et des déchets de chantier assimilables aux DSM	Existence des fûts étanches pour le stockage des huiles usagées et déchets de chantier assimilables aux DSM sont disponibles Contrats d'enlèvement de déchets	Entreposage des déchets conformes aux normes	Pendant le fonctionnement de la base-vie	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.2.N.10.3 Rendre étanche les surfaces objet de manipulations d'huiles et de graisses	Aires de vidange et maintenance étanches Absence de déversements au sol	Etat de pollution de nappe Etat de pollution du sol	Pendant le fonctionnement de la base-vie	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.2.N.11.1. Veiller à l'équipement de l'infirmerie en produits d'urgence	L'infirmerie dispose de produits de premiers soins	Nombre de cas d'urgence traité sur place	Pendant le fonctionnement de la base-vie et les chantiers	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer et aux clauses environnementales et sociales
2.2.N.11.2. Signer un contrat d'enlèvement des déchets biomédicaux avec un centre santé habilité	Existence du contrat d'enlèvement des déchets biomédicaux Fréquence des enlèvements	Enlèvement des déchets biomédicaux conforme aux normes	Pendant le fonctionnement de la base-vie et les chantiers	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales
2.3. N.1.1. ; 2.3.N.2.1. ; 2.3.N.5.4. ; 2.3.N.6.1. ; 2.4.N.5.1. ; 2.5.N.1.3. ; Appliquer les dispositions prévues dans le PAR	Les dispositions prévues dans le PAR sont appliquées	Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Avant les travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Confère PAR
2.3.P.1.1. Sensibiliser les riverains sur les enjeux du projet	Nombre de séances de sensibilisation des riverains	Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Avant le démarrage des travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Déjà pris en compte

2.3.P.3.1. 2.8.P.1.1. Sensibiliser les riverains sur la gestion efficace des ordures pour garantir la salubrité des lieux	Les riverains sont sensibilisés sur la gestion efficace des ordures	Nombre de contrats d'enlèvement dans le bassin	Pendant et après les travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Déjà pris en compte
2.3.P.3.2. Déposer un bac à ordures au niveau du bassin	Un bac à ordures est déposé au niveau de l'exutoire	Etat de salubrité des sites	Pendant les travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	500 000
2.3.P.3.3. appliquer les textes en vigueur en matière de gestion des déchets	Taux de ramassage de déchets par les structures agréées	Etat de salubrité des sites	Pendant les travaux et pendant l'exploitation	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Confère la mairie de Cotonou
2.3.P.3.4. installer au niveau du bassin un comité de veille citoyenne en matière de salubrité pour maximiser les acquis du projet en matière d'assainissement	Existence du comité de veille citoyenne au niveau de chaque quartier	Etat de salubrité des sites	Dès le début des travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	200 000
2.3.N.4.1. Sensibiliser les usagers des infrastructures sociocommunitaires et les populations riveraines sur les risques d'accident pendant les travaux	Nombre de sensibilisations effectuées	Nombre de cas d'accidents enregistrés	Depuis la phase de préparation jusqu'à la fin des travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Déjà pris en compte
2.3.P.4.1 ; 2.4.P.1.1 Prévoir un site de dépôt de gravats 2.11.N.3.2. Eviter les dépôts « sauvages » de gravats	Existence du site de dépôt de gravât	Nombre de sites disponibles	Avant la démolition et l'installation	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier
2.3.N.5.1 2.3.N.5.2. Prévoir des passerelles temporaires sécurisées et respecter les délais contractuels	Existence de passerelles temporaires d'accès	Niveau de satisfaction des riverains Nombre d'accidents	Durant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au PGES-Chantier et aux clauses environnementales et sociales

2.3.N.5.3. ; 2.15.N.3.1. ; 2.15.N.4.1 Veiller au pavage des voies jusqu'aux riverains (façade à façade) y comprises les rampes d'accès aux habitations	Le pavage des voies jusqu'aux riverains (façade à façade) est assuré	Niveau de satisfaction des riverains	Durant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au cahier de charges
2.3.N.5.5. Prévoir des aires de stationnement sécurisées pour les véhicules ne pouvant accéder à leur garage	-Des aires de stationnement sécurisées pour les véhicules ne pouvant accéder à leur garage sont prévues -Nombre d'aire de stationnement disponible	-Nombre d'aire de stationnement -Nombre de plaintes des riverains enregistrées et traitées -Nombre de cas de vols enregistrés	Durant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au cahier de charges
2.4..N.3.3. Eviter les travaux de nuit (commencer à 7h et arrêter à 18 h)	Spécifications dans les contrats de travail et le PGES-Chantier	Nombre de plaintes des riverains et ouvriers enregistrées et traitées	Durant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au cahier de charges
2.4..N.3.4. Utiliser des engins moins bruyants	Les spécifications techniques des engins sont prescrites dans le cahier de charge	Nombre de plaintes des riverains enregistrées et traitées	Durant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	A intégrer au cahier de charges
2.14.N.4.1. Sensibiliser les populations sur les nuisances liées aux travaux (IRA, Conjonctivites, etc.)	Les populations sont sensibilisées sur les nuisances liées aux travaux (IRA, conjonctivites, etc.)	-Nombre de plaintes enregistrées et traitées -Nombre de sensibilisation	Pendant les travaux de chantier de base-vie	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT MOD	Déjà pris en compte
2.4.N.6.1., 2.14.P.1.1. ; 2.17.P.1.1 Reboiser les	Les artères des rues aménagées sont	Nombre de plants mis en terre et	Juste à la fin des travaux	MOD MdC	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral	8280000 à raison de 10350 ml pour

artères des rues et les sites aménagés	reboisées	entretenus		Entreprise recrutée	ACVDT Inspection forestière Littoral	un écartement de 25 m entre 2 plants au coût de 20 000 F par plant (achat de plant, piquetage, trouaison, mis en terre et protection avec une cage)
2.7.N.1.4. Mettre en place des espaces boisés dans les lieux publics (écoles, centre de santé, collège, etc..) pour capter les gaz à effet de serre	Nombre d'espaces boisés	Superficies reboisées Taux de gaz à effet de serre capté	A la fin des travaux	Prestataires MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral	1 ha de plantes utiles soit 100 plants avec un écartement de 10 m 200000 F et l'entretien est déjà pris en compte les frais d'entretien des artères (voir ci-dessous).
2.4.N.6.2. Entretenir les arbres jusqu'à croissance optimale (sur 5 ans)	-Existence d'un contrat d'entretien des arbres jusqu'à croissance optimale -Taux de regarnissage des plants mis en terre	Nombre d'arbres ayant survécus Contrats d'entretien	De la fin des travaux jusqu'à la fin de l'exploitation (au moins deux ans)	MOD MdC Entreprise recrutée	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT Inspection forestière Littoral	15 000 000 à raison de 3 000 000 par an sur 5 ans.
2.5.N.1.1.; Informer les populations des différents déplacements de réseaux nécessaires pour les travaux et les avertir avant toutes coupures	Nombre de communiqué radio diffusé	Nombre de plaintes Durée des perturbations	Pendant le déplacement de réseaux	Concessionnaires des divers réseaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au cahier de charges et aux clauses environnementales et sociales
2.5.N.2.1. Réduire au minimum le temps de déplacement des réseaux	Durée des perturbations	Nombre de plaintes	Pendant le déplacement de réseaux	Concessionnaires des divers réseaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au cahier de charges et aux clauses

concernés						environnementales et sociales
2.5.N.1.2. Impliquer les concessionnaires dès le démarrage du projet pour faciliter le déplacement des réseaux	Contrats de prestation avec les concessionnaires	Degré de perturbation des abonnés	avant le déplacement des réseaux	Concessionnaires des divers réseaux MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au cahier de charges
2.6.P.1.1. Prévoir des signalisations pour orienter les usagers afin de réduire les risques d'accidents dans les déviations	Présence de signalisation dans les déviations	-Nombre de cas d'accidents enregistrés au niveau des déviations	Pendant toute la durée de la déviation	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au cahier de charges et au PGES-Chantier
2.6.P.1.2. Prévoir des signalisations pour orienter les usagers	Existence des panneaux directionnels	-Nombre de cas d'accident enregistrés -Absence de plaintes	Avant le démarrage des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer au cahier de charges et au PGES-Chantier
2.7.N.1.2. Bâcher les camions transporteurs de matériaux depuis les lieux de prélèvement jusqu'au chantier	-Les camions transporteurs de matériaux sont bâchés -Absence de déversements de matériau sur l'itinéraire de transport Respect des normes de circulation et de chargement.	-Nombre de camions bâchés -Nombre de plaintes des usagers de route	Pendant toute la durée du transport de matériaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer aux clauses environnementales et sociales et au PGES-Chantier
2.7.N.3.1. Installer un parking public pour garer les véhicules des riverains en toute sécurité	Existence d'un parking	-Nombre de cas de vol -Nombre de plaintes enregistrées et	Pendant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer dans les coûts des travaux et PGES-Chantier

		traitées				
2.7.N.3.2. Sécuriser le parking installé pour les véhicules des riverains	Le parking installé pour les véhicules des riverains est sécurisé	-Nombre de parking installés sécurisés -Nombre de cas de vol -Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Pendant toute la durée des travaux de chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	4 800 000
2.8.N.2.1. ; 2. 15. N.4.1. 2.15. P.1.1.2.15.N.1.2. ; 2.15.P.3.1, 2.15. N.4.1. Sensibiliser les travailleurs sur l'hygiène et les bonnes pratiques	Nombre de séances de sensibilisation effectuées	Nombre de conflits enregistrés et traités	Pendant les travaux de chantiers et de base-vie	Bureau de contrôle de l'entreprise	Mairie de Cotonou Police environnementale du Littoral	A intégrer dans le PGES-Chantier
2.11.P.1.1. Installer des consignes pour garantir la salubrité du bassin	-Existence des consignes sur place -Nombre de panneaux installés (panneaux d'interdiction)	Nombre de contrevenants verbalisés -Etat de salubrité au niveau du bassin	Pendant les travaux de chantiers	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer dans le PGES-Chantier
2.11.N.2.1. Respecter les normes d'aménagement au niveau du bassin	Les normes d'aménagement au niveau du bassin sont respectées	Qualité de l'ouvrage construit	Pendant la durée du chantier	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT	A intégrer a aux clauses environnementales et sociales et aux cahiers de charges
2.12.N.1.1. Bâcher les camions pendant le transport des ordures et produits de curage	Nombre de camions bâchés	Nombre de plaintes enregistrées et traitées	Pendant le transport	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral	A intégrer aux coûts des travaux

2.10.P.2.1.; 2.10.N.4.1. ; 2.10.N.6.2 Convoyer les boues issues du curage au Lieu d'Enfouissement Sanitaire	Contrat d'enlèvement des boues par les camions	-Zéro plaintes enregistrées pendant l'absence de déversements au sol	Pendant le transport	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	A intégrer au coût des travaux
2.10.N.6.3. Respecter les normes d'entreposage des déchets sur le LES de Ouèssè	Zéro infiltration des casiers d'enfouissement des produits de curage	Qualité de la nappe	Pendant l'exploitation du LESS	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	ABE Mairies de Cotonou et de Ouidah DDCVDD Littoral ACVDT	2 966 690 000 A raison de 10 000 F le m3 83 500 000 A raison de 3 000 000 000 diviser par 36 bassins pour deux casiers d'enfouissement pour l'ensemble des bassins
2.10.N.3.1. Alimenter l'exutoire par des semences plantes utiles telles que Typha sp, Thalia welwichi, Cyperus sp,etc.. pour compenser les pertes en végétation	L'exutoire est alimenté par des semences de plantes utiles	Campagne de reboisement de plantes utiles	A la fin des travaux et début de l'exploitation	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	3 000 000
2.10.P.2.7. ; 2.16.N.1.1. Prévoir des latrines publiques pour prévenir les risques d'insalubrité aux abords du bassin Pa3 et aux exutoires	Existence de latrines publiques aux exutoires et aux abords du bassin	Nombre de latrines construites	Pendant les travaux et à la fin des travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	2 500 000

2.10.N.5.1. En cas de déversement accidentel, déployer les dispositifs de confinement des matières déversées, les récupérer et les gérer	Existence de dispositifs de confinement des matières déversées	Absence de déversements dans le plan d'eau	Pendant les travaux	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	A intégrer aux clauses environnementales et sociales et le PGES-chantier
2.15.N.5.1. Interdire formellement la réinstallation des AGR incompatibles avec la durabilité de l'ouvrage	Absence des AGR incompatibles sur les rues aménagées	Acte d'interdiction de la réinstallation	A la fin des travaux	Prestataires MOD Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	Confère Mairie
2.12.P.1.1. Sensibiliser les riverains autour du bassin	-Fréquence de sensibilisation -PV et rapports de sensibilisation	-Etat de la salubrité autour du bassin -Nombre de sensibilisations effectué	Pendant les travaux d'aménagement du bassin	Prestataires MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	Déjà pris en compte
2.16.N.1.2. Installer les poubelles le site d'installation de bancs publics	Existence de poubelles Nombre de poubelles installées	Etat de salubrité des lieux	Pendant la mise en service des bancs publics	Mairie de Cotonou	MOD DDCVDD Littoral UGP	100 000 à raison 25 000 F par poubelle
2.16.N.1.3. Veiller aux entretiens périodiques des lieux	Existence de contrat d'entretiens périodiques et courants des ouvrages	Fréquences des entretiens Efficacité de fonctionnement des ouvrages	Pendant les travaux d'aménagement du bassin	Prestataires MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	A intégrer au cahier de charges
2.17.N.1.1. Installer un comité de sécurité du bassin	Existence d'un comité de riverains pour la salubrité des collecteurs	Etat de salubrité le long des collecteurs	Pendant les travaux d'aménagement du bassin	MOD MdC Entreprise en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral ACVDT UGP	200000
2.18.N.1.1. ; 2.18.N.5.1 Harmoniser les calendriers d'exécution des projets	Existence d'un planning concordant de mise en œuvre de tous les projets	Réduction des nuisances dues aux travaux cumulées	Avant et pendant les travaux de construction des ouvrages et	MOD ACVDT	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP	Déjà intégré dans le coût de chaque projet (Confère l'ensemble des

			d'aménagement du bassin			projets)
2.18.N.1.2. Prévoir dans les DAO l'utilisation des techniques de fonçage dans le cas où les collecteurs surtout enterrés traversent des rues nouvellement construites	Existences de clauses relatives au fonçage dans les DAO	Absence de dégradation /travaux sur les rues nouvellement aménagées	Avant et pendant les travaux de construction des ouvrages et d'aménagement du bassin	MOD ACVDT	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP	A intégrer dans les DAO
2.18.N.1.3. Créer un cadre de concertation entre les différents acteurs de projet pour échanger des documents et des informations	Existence d'un cadre de concertation de mise en œuvre de tous les projets		Avant et pendant les travaux de construction des ouvrages et d'aménagement du bassin	MOD ACVDT	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP	Confère les MOD
2.18.N.2.1 Réaliser les collecteurs et bassins du PAPVIC avant l'aménagement des rues concernées pour éviter leur dégradation	Planning de réalisation des travaux des divers projets	Absence de dégradation /travaux sur les rues nouvellement aménagées	Avant et pendant les travaux de construction des ouvrages et d'aménagement du bassin	MOD Entreprises en charge des travaux	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP ACVDT	Confère agence du cadre de vie ACV-DT
2.18.N.3.1 ; 2.18.N.4.1 Mettre en œuvre les prescriptions environnementales et sociales et respecter les délais d'exécution	Absence de plainte	Réduction des nuisances dues aux travaux	Avant et pendant les travaux de construction des ouvrages et d'aménagement du bassin	MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP ACVDT	Confère ACV-DT
2.18.N.3.2 Prévoir des clauses spécifiques pour les entreprises de construction en ce qui concerne les bonnes pratiques (pas de déversements dans le plan d'eau, pas de rejet de	Existences de clauses spécifiques aux dites activités dans les DAO	Respect des prescriptions environnementales et sociales lors des travaux	Pendant les travaux d'aménagement du bassin	Entreprises chargées des entretiens MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP ACVDT	A intégrer aux clauses environnementales et sociales de chaque projet

déchets solides, pas de rejet de matières dangereuses						
2.18.N.5.2. Prévoir des fourreaux ou des réservations dans les rues en concertation avec les concessionnaires de réseaux divers	Présence des fourreaux et des réservations dans les rues aménagées	Absence de dégradation /travaux sur les rues nouvellement aménagées	Pendant les travaux d'aménagement du bassin	Entreprises chargées des travaux MdC MOD	Mairie de Cotonou DDCVDD Littoral UGP ACVDT	A intégrer au cahier de charges

Mécanismes de gestion des plaintes

Les mécanismes suivants sont proposés pour résoudre les conflits qui peuvent naître en raison de la mise en œuvre du Projet d'Assainissement Pluvial de la ville de Cotonou. Le processus comprend deux (02) phases : la phase de règlement à l'amiable et la phase judiciaire.

S'agissant de la phase du règlement à l'amiable, elle comprend quatre (04) paliers :

▪ 1^{er} palier

Toute personne se sentant lésée par la mise en œuvre du projet ou qui nourrit des griefs contre l'entreprise chargée de la réalisation des ouvrages devra déposer une requête auprès du Comité Local de Réinstallation (CLR) qui siège au niveau de l'Arrondissement pour le règlement du litige.

2^{ème} palier

Si le litige n'est pas réglé, le requérant ou le plaignant fait recours au Comité Technique de Réinstallation (CTR) qui siège au niveau de la Mairie.

3^{ème} palier

Si le litige n'est pas réglé, le requérant ou le plaignant fait recours au Préfet.

4^{ème} palier

Si le litige n'est pas réglé, le requérant ou le plaignant fait recours au Ministre du Cadre de Vie et du Développement Durable à travers l'Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire.

En cas de non satisfaction au niveau de ces quatre paliers, le requérant peut saisir la justice.

Les délais de traitement des plaintes au niveau de ces différents paliers ne doivent pas excéder quinze (15) jours, pour compter de la date de la réception de la plainte.

De façon spécifique, le Comité Technique de Réinstallation installé au niveau de la Mairie de Cotonou, mettra à la disposition des personnes affectées les numéros de téléphones de son Secrétaire Administratif ou de son Rapporteur.

Un registre sera ouvert à cet effet pour recueillir les plaintes qui seront traitées. Les plaintes et doléances seront dépouillées en session par le CTR. Les propositions de réponses parviendront aux plaignants par le canal des représentants des personnes affectées membres du CTR ou du Chef de quartier. Les plaignants doivent rencontrer le CTR lors des réunions périodiques pour exposer de vive voix leurs préoccupations.

Les personnes affectées seront informées de l'existence de toutes ces dispositions.

Par ailleurs, un dispositif analogue est installé au niveau du Comité Local de Réinstallation qui siège au niveau de l'Arrondissement. Il s'agit du mécanisme de gestion des griefs.

Le recours à la justice est possible en cas d'échec de la voie de règlement à l'amiable. Il débute par une plainte déposée soit au niveau du Commissariat d'Arrondissement, soit directement au niveau du Procureur de la République près du Tribunal de 1^{ère} Instance de la ville de Cotonou.

L'évaluation approximative des coûts des PGES s'élève à trente-quatre milliard cent vingt-neuf million quatre cent neuf mille quatre cent seize (**34 129 409 416**) FCFA soit cinquante-huit million huit cent trente-quatre mille quatre cent quatre-vingt et un (**58 826 007,05**) dollars US.

Tableau 3 : Coûts approximatifs de mise en œuvre des PGESs

PTF	Bassins	Coûts FCFA	Coûts en dollars US
BOAD	WW1	275 904 334	478 105,00
	WW2	276 816 014	179 684,00
	WW3	275 700 174	477 751,00
	WW4	275 813 114	477 947,00
	Zb1	158 796 794	275 173,00
	Zb2	159 034 394	275 585,00
	Zb3	159 183 994	275 844,00
	Zb4	159 224 474	275 915,00
	Pb	360 864 264	625 338,00
	Aba	268 233 264	464 812,00
	Pc	300 298 264	519 849,00
	AAAs	5 010 729 264	8 682 903,00
	Abb/Abc	927 034 264	1 606 423,00
	SOUS-TOTAL	8 607 632 612	14 615 329,00
BEI	S	62 045 882	107 531,90
	Sbis	62 165 882	107 739,80
	Rabis	51 825 882	89 819,60
	Qb	67 105 882	116 301,40
	Ra	51 825 882	89 819,60
	SOUS-TOTAL	294 969 410	511 212,10
AFD	Wa	416 700 264	722 085,00
	XX	1 359 789 314	2 677 095,00
	X1	234 600 112	420 097,00
	X2	218 066 512	389 718,00
	X3	234 600 112	420 097,00
	X11	218 066 512	389 718,00
	Wab	345 574 264	598 833,00
	Sous – total	3 027 397 090	5 246 788,70
BID	Rb-Rd	221 890 264	384 505,00
	Rc	365 759 264	633 810,00
	D	2 730 033 264	4 730 771,00
	LB-LS	497 279 664	861 717,00
	M	424 202 264	735 084,00
	AAAn	2 799 322 264	4 850 840,00

	Sous – total	7 038 486 984	12 198 417,60
BAD	Qc	1 439 810 264	2 494 992,00
	Pa2	4 629 854 264	8 022 872,00
	Sous – total	6 069 664 528	10 519 349,30
Bm	Aac	5 054 524 264	8 748 333,00
	Pa3	3 478 496 264	6 020 555,35
	Y	558 238 264	966 022,00
	Sous – total	9 091 258 792	15 734 910,35
Montant total		34 129 409 416	58 826 007,05

EXECUTIVE SUMMARY

The Government of Benin, in the implementation of its agenda, has planned the realization of several development projects for the improvement of population living environment. As part of this dynamic, the government initiates the Pluvial Sanitation Project of Cotonou (in French *Projet d'Assainissement Pluvial de la Ville de Cotonou (PAPVIC)*) with the support of several Technical and Financial Partners (TFP) including World Bank (Bm), the European Investment Bank (EIB), the African Development Bank (AfDB), the West African Development Bank (BOAD), the Islamic Development Bank (IDB) and the French Development Agency (AFD). The overall objective of this project is to reduce the risk of flooding in target areas in Cotonou and to strengthen urban planning, management and resilience capacity at the city level. PAPVIC will focus on the following three main components: (i) Making drainage infrastructure and related activities; (ii) Communication and capacity building of Program actors; and (iii) Monitoring & Evaluation and Program Management. The planned activities are mainly the construction of sewers or collectors (central or lateral, buried or semi-closed gutters), trapezoidal open-air collectors and the construction of rainwater retention ponds through 34 basins in Cotonou. Several converging streets have been retained to be paved. It is planned the development of ejecting outlets, collectors, Reno mattresses will be made as well to allow the stabilization of embankments/bank and the development of a track around those retention basins, with facilities such as: public benches, streetlamps, latrines, etc.

This Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) concerns urban development activities targeting in Cotonou city located in southern Benin. This city is built in the coastal sedimentary basin of Benin, in the Marginal-littoral area and has a morphology which lays essentially on a large component of coastal plain whose low and sandy is often marshy. This relief is therefore not favorable to the flow of rainwater. Cotonou's hydraulic network consists of the Nokoué lake (Ramsar site), the Cotonou lagoon and a dense network of wetlands.

With regard to land aspect, the orientations in terms of occupation and utilization of space in the various planning documents have not been respected. The city also faces a number of land problems due to factors that are natural, human and institutional, including (i) the lack of ownership for several areas belonging to the city; (ii) the fragmentation and disappearance of administrative reserves in certain neighborhoods; (iii) the presence of swampy and highly flood-prone areas (about 35% of the city's land area is marshy); (iv) the existence of numerous disputes and land disputes and the slowness of justice in dealing with such disputes; (v) fragmentation and sale of lowlands, etc.

The city is exposed to two types of flood risk: (i) river floods and (ii) marine (or coastal) floods that result from several causes including (a) water accumulation due to very heavy precipitation, which can no longer be evacuated or infiltrated, (b) the overflowing of streams due to torrential rain and runoff, (c) the saturation and rise of groundwater. In addition to this phenomenon, the city is under threat of coastal erosion because the maps and images of Cotonou's East obtained by remote detection between 1963 and 2000 show a decline of the coastline of more than 400 meters in the area located at the East of Cotonou port.

Nokoué Lake and the Cotonou Channel which form part of the city's river system are elements of the RAMSR 1018 site. These sensitive ecosystems are very threatened by human occupation and waste filling. In the PAPVIC framework, Lake Nokoué will receive the water from Wa, WW1, WW2, WW4, Pb, Pc and Qc collectors. Similarly, the Cotonou Channel will receive the waters of the collector's Ra, Rb-Rd, Rc, D, S / Sb, Y, Qb, Sbis and WW3 of which it constitutes the natural outlet. These two ecosystems (Lake Nokoué and the Cotonou Channel) constitute a habitat for bird fauna, some of which are migratory and some others fully protected. Ornithological studies reveal the periodic presence of 05 migratory bird species recognized by IUCN as endangered species towards extension. These include the Gray Pelican (***Pelecanus rufescens***), Pintail (***Anas acuta Linnaeus***), Osprey (***Pandion haliaetus***), Double Snipe (***Gallinago media***) and African Scissor-bite (***Rynchops flavirostris***).

The shallows, natural sites envisaged to house certain retention basins are subject of occupations in various forms: (i) constructions for dwellings with precarious or modern materials; (ii) building workshops for various activities (carpentry, welding, mechanics, vulcanization, glazing, gas sales, catering, truck parking, vehicle washing, hairdressing, etc.); (iii) occupations by vegetable crops; (iv) fishery occupations; etc.

Apart from species of alignment and reforestation and embellishment/ornamental species, swamps which are retention ponds (to be revamped) and outlets, are true reserves of natural vegetation rich in biodiversity. There are formations such as: floating meadow, flood prairie, marsh prairie and urban wasteland. More than twenty species have been identified but none of them has the status of endangered species. The most important are: *Eichhornia crassipes*, *Paspalum vaginatum*, *Typha domingensis*, *Terminalia catapa*, *Kyllinga peruviana*, *Canavalia rosea*, *Costus spicatus*, *Thalia geniculata*, *Musa sp*, *Carica papaya* and *Nymphaea lotus* floating on the surface of the water. *Phyla nodifolia*, *Pentodon pentandrus*, *hyptissuaveolens*, and some *poaceae* of the genus *Eragrostis*, *Panicum* and *Dactyloctenium* etc. are also found.

These species are valued by local populations either for traditional medicine, as useful plants, or for aphrodisiac products.

On the legal front, five fundamental texts prescribe the obligation of environmental protection, of the littoral (where Cotonou is located) and the realization of Environmental and Social Impact Study (ESIS): (i) Law n ° 1998-03 of February 12, 1999 on the law Framework on the environment in the Republic of Benin; (ii) Law No. 2007-20 of 23 August 2007 on the protection of the cultural and natural heritage of a cultural nature in the Republic of Benin, (iii) Law No. 2018-10 of 02 July 2018 on the protection, planning and implementation of value of the coastal zone in the Republic of Benin, (iv) Law No. 87-015 of 21 September 1987 on the code of public hygiene, supplemented by its implementing decree No. 097-616 of 18 December 1987 on the code of public health and (v) Decree No. 2017-332 of 06 July 2017 on the organization of environmental assessment procedures in the Republic of Benin.

At the political and strategic level, the management of rainwater and the sanitation of the living environment of the populations are guided by: (i) the document of National Policy of Hygiene and Sanitation; (ii) the National Strategy for the Promotion of Hygiene and Sanitation in rural and semi-urban areas; (iii) the National Water Policy Document; (iv) the National Strategy for Waste Management, (v) the Space Agenda, (vi) the National Risk and Disaster Management Plan, (vii) the National Strategy for the Implementation of the UN Framework Convention on Climate Change. United Nations on Climate Change and (viii) the Environmental Action Plan.

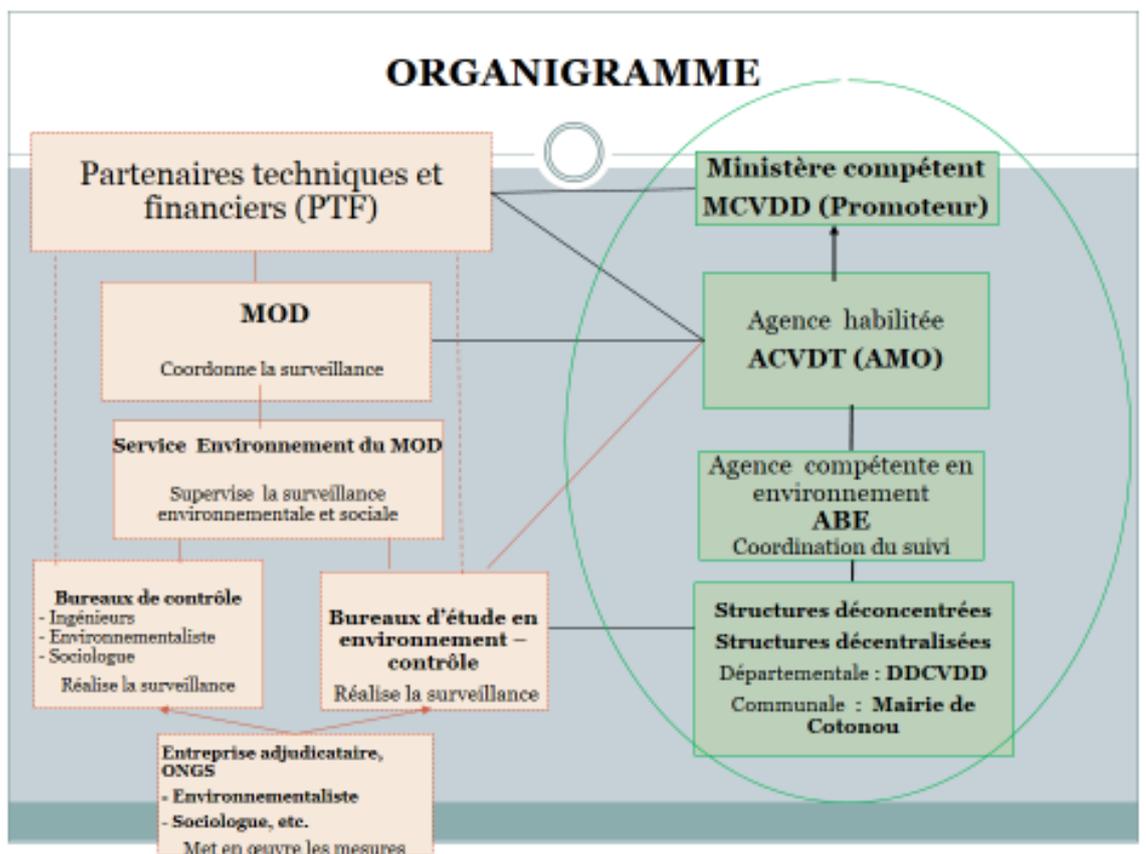
The institutional framework for the implementation of the Project essentially includes:

- **The Ministry of Environment and Sustainable Development (MESD)**, which is the project Manager. The MESD has delegated the management of the CSMURP to the Agency for Living Conditions and Territory Development of (ALCTD). It ensures the technical coordination of the project and will also ensure the effective consideration and implementation of measures in order to mitigate environmental and social impacts during the implementation of the project;
- **Agency for the Execution of Urban Works (AGETUR)**: it will ensure the delegated Project Owner (PO) for the execution of ESIA and RAP studies.
- **Benin Environment Agency (BEA)**: will review and approve this Environmental and Social Impact Assessment and will also participate in the external monitoring of the implementation of the ESMP;
- **the MESD's Decentralized Technical Services**, chiefly the General Directorate for Environment and Climate, and the Departmental Directorate for Living Environment and

Sustainable Development of Littoral (DDLESD), will contribute to the implementation of the ESMP.

- **the Technical services of the City Hall of Cotonou**, the municipality hosting the project activities, NGOs and active associations in the municipality will also be involved in monitoring the implementation of the ESMP during and after the implementation of the activity. The works carried out will be the property of the City Hall of Cotonou, which will be the manager after the official handover. Its responsibility is engaged with regard to the periodic maintenance of the works.
- **the contractors/suppliers (Control, surveillance, and execution of the work)**: they are responsible, through their Environmental Experts, for the implementation of the ESMP's obligations on the site;
- **NGOs**: In addition to social mobilization, they will participate in raising awareness among the population and monitoring the implementation of ESMP obligations through the involvement of the main actors involved in the implementation of activities;
- **Technical and Financial Partners (TFPs)** will have a right to environmental and social monitoring, in accordance with World Bank guidelines. Among the TFPs, apart from the World Bank, are the WABD, the ADB, the IDB, the EIB and the FDA.

Figure 2 : ESMP Implementation Flowchart



The potential positive impacts are:

- Creation of 51,748 jobs;
- Increase in the turnover of companies involved in the supply of materials and equipment;
- Possibilities for residents to use the rubble to fill in flooded streets and houses;
- opportunities for NGOs involved in solid and liquid waste management;
- improvement of human mobility;
- reduction of floods;
- improvement of the environment and quality of life;
- reduction of diseases related to water, floods and insalubrious conditions;
- improving school attendance by schoolchildren and health centers;
- improving school performance;
- market animation in all seasons;
- better conditions for the movement of the sick, pregnant women, and the disabled.
- availability of leisure and rest areas for residents and populations;
- development of related activities;
- etc.

The following table shows the number of people who will benefit from sanitation and drainage by borough concerned.

Table 1 : Beneficiaries by Borough of the CSMURP

Locations	2018	CSMURP basins / works
Cotonou	990 775	-
1 st borough	84 575	Zb1, Zb2, Zb3, Zb4
2 nd borough	89 982	Wa, WW1, WW2 WW3, Wab
3 rd borough	102 127	S, Sbis, WW4 and Rabis
4 th borough	53 050	Y, Ra, Rc, Rd and Rabis
5 th borough	29 240	D and L
6 th borough	42 805	Qc and Qb
9 th borough	84 179	Pb and Pc
10 th borough	56 510	Pa2 and Pa3
12 th borough	142 879	M, ABa, ABb, ABc, AAc and AAs
13 th borough	99 931	XX, X1, X2, X3 X11 and AAN
Total number of people impacted	785 278	

Through the CSMURP, it can be said that it is the whole city of Cotonou that will be impacted through general sanitation, focused on the efficient drainage of stormwater.

This will have a significant impact on the health of populations, not to mention the impacts on the landscape.

Potential negative physico-biological impacts

- Air quality impairment
- Noise pollution
- Bustling and disturbance of aquatic fauna during cleaning and purging
- Disturbance of Avian Fauna Habitats at Outlets;
- Destruction of alignment trees, (1025 trees in the public domain) located in the right-of-way and vegetation located in retention basins and collector outlets;
- risks of quarry erosion;
- risks of waste and wastewater discharges into the developed basin.

Potential negative socio-environmental impacts of wastewater facility construction

The various planned developments will result in significant negative impacts:

▪ *Impacts related to land*

- the involuntary displacement of 31 owners living in the subdivision areas;
- 2,588 empty, non-constructible lots will be taken into account in the displacement;
- 20 non-constructible plots of land and 88 dwellings are also affected by the displacement.

▪ *Installations in the public easement for economic activities.*

There are 306 decks, 292 sheet metal huts, 228 ramps/stairs, 02 telephone booths, 182 bait boxes, 525 hangars, 71 kiosks, 197 mobile displays, 95 workshops, 292 huts, 215 shops, to move.

These quantitative data are only provisional because the claims settlement has not yet been completed.

• *Social and community facilities*

There are 71 sumps and pits, 12 toilets, 01 SBEE cabin, 01 SBEE transformer station, 05 electricity poles, 02 churches, 04 mosques, 01 temple and 01 school, to be moved.

These data are only provisional due to the ongoing work of the RAP, which is currently being finalized.

Apart from the quantitative aspects, we can also mention:

- the temporary interruption of the economic activities of resellers installed in the vicinity of streets, gutters, collectors and retention basins to be developed with the temporary loss of revenue, the time required for resettlement and customer return;
- increase in the prevalence rate of STIs and HIV/AIDS (51,748 workers); mixing between populations and workers and a tendency to depravity even if the recruitment of local labor is recommended by local authorities and local residents.
- disruption of concessionaire networks (SBEE, SONEB, OPT) with the risk of loss of revenue, especially for bars and restaurants located along the roads to be developed.
- disruption of traffic and mobility in all areas of the CSMURP with a high risk of accidents and urban traffic jams/blocks, especially in the key centers of Cotonou.
- the risk of occupational accidents for workers (failure to comply with safety measures)
- The destruction of the vegetation at the outlets and basins;
- Soil congestion and pollution by purge/cleaning sludge from basins, outfalls and gutters, approximately 2,518,337 m³ will be extracted to facilitate water flow at the outfalls.

Apart from the impacts, the risks identified are mainly related to the construction phase and in connection with civil engineering works. These are the risks of accidents during the various

operations of the machines, the risks of accidents during the movement of people and goods, especially at the sites concerned with the construction sites and life camps. These risk levels range from medium to high for the most part.

It is also worth mentioning the risks of theft on car parks intended for the garage of vehicles from local residents to construction sites, as well as the risks of drowning during the cleaning of retention basins and outlets.

Excavation work is also exposed to risks, especially the risk of perforation of underground cables and the risk of destruction of possible physical cultural remains.

Public consultations

During the implementation of the ESIA, an important place was given to public consultation, which is a procedure for public participation in the decision-making process. Its objective is to inform the public concerned about the existence of a project and to obtain their opinion on the various aspects of its design and implementation.

In addition to the individual surveys at the borough concerned, public consultations were held as a group option (grouping of two 02 adjoining boroughs)

The optional grouped public consultations were held in the:

- 1st and 2nd boroughs, in the morning of Tuesday, February 20, 2018;
- 3rd and 4th boroughs, on the evening of Tuesday, February 20, 2018;
- 5th and 6th boroughs, in the morning of Thursday, February 22, 2018;
- 9th and 10th boroughs, in the evening of Thursday, February 22, 2018;
- 12th and 13th boroughs, in the morning of Friday, February 23, 2018.

These public consultations were held in collaboration with politico-administrative authorities. Mention should be made of the effective participation of local authorities and populations in these consultations because of their interest in the project.

The main concerns recorded during the sessions were:

- Notice (information) to affected persons before demolition work;
- compensation of affected persons, including involuntary displacements;
- pollution problems and various nuisances;
- the recruitment of local workers;
- the targeting of leave and vacation period for the conduct of work in the vicinity of schools;
- the reconstruction of everything that would have been destroyed during the works;
- raising workers' awareness on bad behavior;
- user safety during the work;
- traffic difficulties during the work;

- the risks of accidents;
- the involvement of the town hall, local elected officials, and local populations (local residents' committee) to raise awareness and monitor the work;
- etc.

The list of interviewees and those of the public consultations are attached to this report.

Environmental and social management plan

To mitigate the potential negative impacts and improve the positive ones related to the implementation of the CSMURP and meet the expectations of the populations, measures have been proposed and compiled in the Environmental and Social Management Plan (ESMP).

The most important measures related to the remediation and construction of roads and facilities are:

- information sessions for the population on the progress of the work, possible network interruptions, useful measures to be taken and traffic instructions by a town crier and in the local press;
- the resettlement of people affected by the project ;
- the planning and minimization of possible interruptions of network concessionaires (SBEE, SONEB);
- the involvement of network concessionaires for due diligence in the relocation of networks;
- the construction and periodic maintenance of detour roads;
- the recruitment of local workers with equal competence;
- the provision of personal protective equipment (safety shoes, gloves, dust masks, vests, etc.) by the company to the personnel;
- the setting-up by the company of an IEC program against STIs, HIV/AIDS for construction site personnel and local populations;
- the planting of alignment trees on either side of all the arteries concerned by the project;
- the establishment in each district concerned of tree planting groups in schools and other public places to help capture greenhouse gases;
- the location of avian species before the destruction of vegetation at the outlets and the reinstallation of new habitats for avian fauna after the work;
- the setting-up of a communication system on the CSMURP;
- the setting-up of an environmental monitoring system for the project.

As part of the development of the CMURP activities, monitoring will consist in periodically carrying out an environmental assessment of the project. It will concern the evolution of certain impact receptors such as:

- air;
- water at outlets and basins;
- groundwater;
- soil;
- public health.

To this end, a capacity building plan has been drawn up taking into account the needs of the key actors involved in monitoring, in particular certain officials from the City of Cotonou, the Departmental Directorate of the Ministry in charge of the living environment, the Agency for the Living Environment for the Development of Territories, AGETUR, etc. BAE being the umbrella structure in charge of environmental monitoring in Benin.

To enable the implementation of the ESMP, a package of mandatory tools was required that companies must develop and have validated before work begins.

The purpose of environmental site monitoring is to ensure compliance with the laws and regulations in force regarding environmental management and to apply the penalties as per the company's contract in the event of an infringement or non-compliance. Environmental monitoring also aims to ensure to the administrative authorities and the contracting authority that the mitigation, compensation and enhancement measures proposed in the ESMP are effectively implemented.

Some of these tools are:

- The internal regulations and the code of good conduct, which contain all the practical and respectful provisions of human rights, relating to general and permanent rules on discipline at work; the main measures relating to health and safety in the company; respect for human rights; respect for the environment; provisions relating to the protection of employees' rights; disciplinary measures; etc.

- The Health, Safety, and Environment Plan must be drawn up by the company in charge of the works and must specify its working methods and environmental protection. The organization within the company is also taken into account to meet all the requirements of the Project Owner (PO) regarding the environment. This document, which must be updated regularly, highlights the major environmental issues to be taken into account. It takes into account the Special Safety Plan and Health Protection (SSPHP), the Environmental and Social Site Management Plan (ESPM-S), and the Special Waste Management and Disposal Plan (SWMDP).

- The Guidelines for the Protection of Physical Cultural Resources, the objective of which is to safeguard all physical heritage during excavations, and the practical measures to be adopted.

- The Environmental and Social Clauses Booklet, which describes the environmental and social requirements during the construction phase, which are intended to inform the Contractor of his obligations regarding environmental protection, the safety of site personnel and the population, and the consideration of socio-economic aspects.

The requirements specify the content of the Environmental and Social Management Plan to be drawn up by the Contractor and the obligations for monitoring its implementation.

In light of the multitude of TFPs involved in the financing of the CSMURP, individual ESMPs have been developed, i. e. at basin level, to allow easy implementation. An ESMP matrix has been developed for each collector and retention basin that takes into account proposed measures, achievement indicators, impact indicators, implementation schedules, monitoring managers, environmental monitoring managers, costs.

As an example, this summary presents an extract from the Pa3 collector ESMP matrix, specifically the work phase.

Table 2: Excerpt from the ESMP of PA3 (work phase)

2. Work and development phase (activities)	Achievement indicators	impact indicators	Timetable	Supervisor of contrôle	monitoring officer	Cost
2.1.N.1.1. ; 2.1.N.1.2. ; 2.1.N.4.1. ; 2.2.N.6.1 ; 2.4.N.9.1. 2.7.N.2.1. 2.9.N.2.1. ; 2.15. N.1.1., Report and fence in the base-life and the building sites	The Existence of a fence around the base-life The existence of sign posts and road signs for the base-life	Number of accidents	During the implementation of the building site and the base-life	PO, the company in charge of the works	Cotonou city Hall UGP ALCTD	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses
2.1.P.1.1. Acquire the site under the terms of (a lease, purchase, etc.)	Existence of legal documents for the acquisition or the rental of the sites (Purchasing document and other documents)	Absence of complaint	Before the implementation of the base life	Company in charge of the works	Cotonou city Hall PO	To be included into the conditions of the contract
2.1.P.1.2 , 2.2.P.2.1., 2.3.P.2.2., 2.4.P.2.1., 2.8.P.2.1., Priority be given to local workforce if it is as efficient as the others	Numbers of local workers recruited	Number of complaints Number of local workers recruited	Before the works	PO, The company in charge of the works	PO Cotonou city Hall ; DDTFP	To be included into the conditions of the contract
2.3.P.2.3 ; 2.4.P.2.3 ; 2.8.P.2.2 Encourage female applications	Female applications are wanted	Number of women recruited	During the recruitment	PO,The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDTFP	To be included into the conditions of the contract
2.1.N.2.1., 2.3.N.3.1., 2.4.N.2.1., 2.13.N.2.1., 2.2.N.9.1., Sensitize the workers on the STI/HIV	Number of sessions held for sensitization Number of new HIV cases detected	HIV Prevalence rate in the area	During the implementation works of the base life buildings	Company in charge of the works PO	Cotonou city Hall BAE ALCTD	3 000 000
2.1.P.2.1. , 2.3.P.2.1, 2.4.P.2.2. Recruit strictly under the terms of the (CNSS)	Every worker or recipient ; CNSS name tag of every worker ;	Number of complains	During the recruitment of workers	PO's control office	CNSS DDTFP	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses

2.4 P.1.1.; 2.4..N.3.2.; 2.7.N.1.1.; 2.1.N.3.2.; 2.9.N.1.1.; 2.10.N.1.1.; 2.11.N.4.1.; 2.12.N.1.1.; 2.14..N.1.1.; 2.14..N.3.2.; 2.15.N.1.3 Provide and insure that workers wear their PPE	PPE are available and must be worn PPE stock available on site	Number of accidents noted	During the construction works of the base life and others	Company in charge of the works, PO	Cotonou city Hall ALCTD DDCVDD Littoral	To be included into the conditions of the contract
2.1.N.5.2 Respect dust standards in Benin	Dust emission level kept to the standards	Number of complaints related to the emission of dust	During the construction works of the base life and others	The company's control office PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses
2.1.N.3.1; 2.2.N.5.1.; 2.4.N.3.1.; 2.15.N.2.1. Respect the standards in force regarding noise production (rest hours)	Comply with the noise production level of the equipment	Number of complaints related to noise production	During the construction works of the base life and others	The company's control office PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses
2.1.N.5.1., 2.2.N.2.1., 2.2.N.3.1., 2.2.N.4.1., 2.6.N.1.1., 2.13..N.1.2; 2.13..N.3.3; 2.14.N.1.2. Water usually the site to reduce dust emissions	The construction sites are usually watered Absence of dust cloud during traffic Low deposit rate of dust on the facilities and the surrounding vegetation	Number of complaints from the residents and users of the diversions	During the construction works	Company's control office	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses
2.1.N.5.2.; 2.7.N.1.2. 2.13..N.1.3; 2.14..N.2.2 Insured the cars are serviced and the site cleaned	Frequency of cleaning services	Measure generated gas emitted according to the standards	During the construction works of the base life	The company's control office	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses

2.1.N.7.1. ; 2.2.N.8.1. Respect site building standards	Site building standards are respected	Number of complaints Number of accidents	During the construction works of the base life	The company in charge of the works The company's control office	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses
2.2.N.1.1., 2.2.N.10.4., Rehabilitate the sites used for the implementation of the base life after the works	The sites previously used as the base-life are rehabilitated And ready for other uses	Absence of complaints	Just at the end of the use of the base-life	The company in charge of the works The company's control office	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	To be included into the PGES-construction works and the environmental clauses
2.2.P.1.1. Sensitize the drivers to the respect of the rules of the road	Number of sensitizations made Sensitization sessions attendance list	Number of road accidents noted	During the whole period of the materials transportation	The company in charge of the works Contracting company of the materials The company's control office	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	2 000 000
2.2.P.3.1. Sensitize people to the risks of access to the base-life	Number of sensitizations made	Number of accident Number of offenders noted	During the operating period of the base life	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	Already included
2.2.N.6.2. Sensitize employees to be on neighborly terms with local residents	Number and frequency of sensitizations made	Number of complaints Number of sensitization	During the construction works of the base life	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	2 000 000
2.2.N.7.1. ; 2.3.N.5.1. ; 2.4.N.4.2. ; 2.11.N.2.1 ; 2.11.N.3.1. ; Respect contractual deadlines	Contractual deadlines are respected	Number of complains noted	During the period stated by the conditions of contract	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	To be included into the conditions of contract
2.2.N.8.2. ; 2.4.N.8.1. Regulate traffic at intersection points of the base life with public roads, crossroads and roundabouts	Presence of road signs for intersection works	Number of accident noted Traffic holdup noted	During the works	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD	To be included into the PGES-construction works

	Presence of Traffic Control Officers				Littoral ALCTD ; PO	
2.2.N.10.2. Have sealed drums for the storage of oils and construction waste comparable to DSM	Availability of sealed drums for the storage of oils and construction waste comparable to DSM Waste removal contracts	Waste storage complying with the standards	During the operating period of the base life	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	To be included into the PGES PGES-construction works and the environmental clauses
2.2.N.10.3 Waterproof the parts that are used to handle oils and greases	Drainage areas and watertight maintenance No ground spills	Layer pollution state Pollution State of the ground	During the operating period of base life	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD; PO	To be included into the PGES-construction works, the environmental clauses and social clauses
2.2.N.11.1. Take care of the emergent product equipments of the infirmary.	The infirmary has first aid products		During the operating period of the base life and the site	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD; PO	To be included into the environmental and social clauses
2.2. N.11.2. Sign a contract for biomedical waste removal with a competent healthcare center	Existence of the contract for biomedical waste removal Frequency of the removals	Biomedical waste removal as prescribed by the standards	During the operating period of the base life and the sites	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	To be included into PGES-construction and the social and environmental clauses
2.3. N.1.1. ; 2.3.N.2.1. ; 2.3.N.5.4. ; 2.3.N.6.1. ; 2.4.N.5.1. ; 2.5.N.1.3. ; Apply the measures stated in the PAR	The measures stated in the PAR are applied	Number of complaints	Before the works	PO, The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD ; PO	Confer RAP
2.3.P.1.1. Sensitize the residents the stakes involved in the project	Number of sensitization sessions of the residents	Number of complaints	Before the start of the works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	Already included
2.3.P.3.1. 2.8.P.1.1. Sensitize residents to the efficient waste management	Local residents are sensitized to the effective	Number of waste removal contracts in the basin	Before and after the works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral	Already included

	management of waste				ALCTD ; PO	
2.3.P.3.2. Place a garbage bin at the pool	A garbage bin is placed at the outlet	Salubrity state of the sites	During the works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	500 000
2.3.P.3.3. Penalize offenders who drop garbage on the construction site	The offenders are penalized	Number of penalty	Uring the works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	Confer Cotonou city Hall
2.3.P.3.4. Set up a committee to keep watch on the salubrity of the district and the developed basin	Existence of the citizen watch committee in every district	Salubrity state of the sites	From the beginning of the works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	200 000
2.3.N.4.1. Sensitize users of social and community infrafacilities to the risks of accident during works	Numbers of sensitization made	Number of accident case noted	From the preparation phase to the end of the works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	Already included
2.3.P.4.1 ; 2.4.P.1.1 Plan a rubble dump site	Existence of rubble dump site	Number of sites available	Before demolition and implementation	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	To be included into PGES-construction
2.3.N.5.2. Ensure temporary footbridge are built	Existence of temporary footbridge	Level of satisfaction of residents Number of accidents	During the whole period of the construction works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	To be included into PGES-construction and the social and environmental clauses
2.3.N.5.3. ; 2.15.N.3.1. ; 2.15.N.4.1 Ensure that the roads are paved all the way up to the residents (side by side) including the access	The paving of the roads all the up to the residents (side by	Satisfaction level of the residents	During the whole period of the construction	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral	To be included into the conditions of contract

ramps to homes	side) is ensured		works		ALCTD, PO	
2.3.N.5.5. Plan secure parking areas for vehicles that cannot have access to their garage	Secure parking areas for vehicles that cannot have access to their garage are planned Number of parking available	Number of parking areas Number of residents' complaints noted Number of thefts noted	During the whole period of the construction works	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD, PO	To be included into the conditions of contract
2.14.N.4.1. Sensitize the population to the nuisance made by the work (IRA, Conjunctivitis, Etc.)	The populations are sensitized to the nuisances made by the works (IRA, conjunctivitis, etc.)	Number of complaints Number of sensitizations	During the construction works of the base life	PO The company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD PO	Already included
2.4.N.6.1., 2.14.P.1.1. ; 2.17.P.1.1 Reforest the mains roads and the developed sites	The developed main roads are reforested	Number of trees planted and maintained	Just at the end of the works	PO Recruited company	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD Forestry Inspection Littoral	8280000 at the rate of 10350 ml for a space of 25 m between 2 plants at the cost of 20 000 F per plant (purchase of plant, staking, drilling, planting and protection with a cage)
2.7.N.1.4. Set up wooded spaces in public places (schools, healthcare center, college, etc.) to capture greenhouse gases	Number of wooded areas	Reforested area Greenhouse gas rate captured	At the end of the works	Service provider PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral	1 ha of useful plants, i.e. 100 plants with a spacing of 10 m at 200000F, upkeep cost included, and the maintenance expenses of the main roads (see below).
2.4.N.6.2. Maintain trees until optimal growth (over 5 years)	Existence of a tree upkeep contract until optimal growth Relining rate of planted trees	Number of surviving trees Surviving Upkeep contracts	From the end of the work until the end of the operation (at least two years)	PO Recruited company	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD Forestry Inspection	15 000 000 at the rate of 3 000 000 per year over 5 years.

2.4.N.7.1. Avoid work during the nesting of the species present			During the cleaning work	PO Recruited company	Littoral Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD Inspection foresters Littoral	To be included into the environmental and social clauses
2.4.N.7.2. Develop measures for the recovery of bird habitats 2.10.N.2.2 Elaborate an ornithological study for the protection of avian fauna	An ornithological study is elaborated	Number of birds protected	Before the works at the outlet	PO The company in charge of the works	BAE, Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	1 000 000 for each basin whose outlet is on Lake Nokoué and swamp
2.5.N.1.1. ; 2.5.N.2.1 Inform people of the different network movements needed for the works and warn them before any power cuts	Number of radio broadcast	Number of complaints Duration of disturbances	While moving networks	Concessionaires of the various networks	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included in the conditions of contract, the environmental and social clauses
2.5.N.1.2. Implicate the concessionaires from the start of the project to facilitate the relocation of networks	Service provision contracts with the concessionaires	Level of disturbance of subscribers	before the relocation of the networks	concessionaires of the different networks PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the conditions of contract
2.6.P.1.1. Maintain the diversions	Frequency of watering the diversions State of the diversions routes	Number of complaints from residents and users of diversions Frequency / frequency of maintenance	During the whole period the diversion	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the conditions of contract and the PGES-construction work
2.6. Plan for road signs to guide road users	Existence of directional signs	Number of accident cases noted Absence of complaints	Before the start of the construction works	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the conditions of contract and the PGES-construction work
2.7. Put a canvass sheet over trucks which transport material from the collection site to the construction site	Trucks transporting materials are covered Absence of material spills on the transport route Compliance with traffic and loading	Number of covered trucks Number of complaints from road users	Throughout the duration of the transportation of materials	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into environmental and social clauses and PGES-construction works

	standards.					
2.7.N.3.1. Set up public parking for a safe parking of the resident's vehicles	Existence of a parking	Number of theft Number of complaints noted	Throughout the duration of the works	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the costs of the works and PGES-construction works
2.7.N.3.2. Secure the residents' vehicles parking	The resident's vehicle parking is secured	Number of parking set up Number of theft cases Number of complaints noted	Throughout the duration of the works	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	4 800 000
2.8.N.2.1. ; 2. 15. N.4.1. 2.15. P.1.1.2.15.N.1.2. ; 2.15.P.3.1, 2.15. N.4.1. Sensitize workers to the hygiene and good practices	Number of sensitization made	Number of conflict recorded	During the construction works of the base life	The company's control office	Cotonou city Hall Environmental Police Of the littoral department	To be included into PGES-construction works
2.11.P.1.1. Give instructions to ensure the salubrity of the basin	Existence of instructions on the site Number of installed signs post (prohibition sign post)	Number of offenders penalized The basin salubrity state	During construction work	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into PGES-construction works
2.11.N.2.1. Comply with the basin development standards	The basin development standards are respected	Quality of the work	During the construction period	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD	To be included into the environmental and social clauses and the conditions of contract.
2.12.N.1.1. Cover trucks during the transport of garbage and cleaning products	Number of covered trucks	Number of complaints	During the transport	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral	To be included into the costs of the works
2.10.P.2.1.; 2.10.N.4.1. ; 2.10.N.6.2 Send mud obtained from cleaning services to the LES	Mud removal contract for trucks	Zero complaint noted during the works Absence of ground spills of mud	During the transport	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD; UGP	To be included into the costs of the works

2.10.N.6.3. Comply with waste storage standards at the LES of Ouèssè	Zero landfill infiltration of cleaning products	Quality of the layer	During the operation of the LESS	PO AGETUR Company in charge of the works	BAE Cotonou and Ouidah town council DDCVDD Littoral ALCTD	2 966 690 000 At the rate of 10 000 F per m3. 83 500000 at the rate of 3 000 000 000 divided between 36 basins for two landfill bins for all of the basins
2.10.N.3.1. Supply the outlet with useful plant seeds such as Typha sp, Thalia welwichii, Cyperus sp, etc. to compensate for the vegetation losses	The outlet is supplied with useful plants	Reforestation campaign of useful plants	At the end of the works and start of operation	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD, UGP	3 000 000
2.10.P.2.7. ; 2.16.N.1.1. Plan for public rest rooms and urinals around the basin	Existence of public restrooms at the outlet	Number of restrooms built	During the works and at the end of the works	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD UGP	2 500 000
2.10.N.5.1. In case of unexpected spill, deploy the spill containment devices, recover them and manage them.	Existence of containment devices for spilled material	No spills in the water	During the works	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD UGP	To be included into the environmental and social clauses and the PGES construction works
2.15.N.5.1. Strictly Prohibit the relocation of AGR incompatible with the durability of the structure	Absence of AGR incompatibles with the developed roads	Strict Prohibition of relocation	At the end of the works	Service Providers PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD UGP	Confer City Council
2.12.P.1.1. Sensitize the neighboring residents of the basin	Frequency of sensitization, fine, and sensitization reports	Salubrity state around the basin Number of sensitization made	During the development of the basin	Service Providers PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD UGP	Already included

2.16.N.1.2. Place garbage cans along public bench site	Existence garbage cans Number of garbage cans placed	Salubrity State of the site	During the implementation of of public benches	Cotonou city Hall	PO DDCVDD Littoral UGP	100 000 at the rate of 25 000 F per garbage can
2.16.N.1.3. Ensure periodic cleaning of the premises	Existence of periodic cleaning contracts of the works	Frequencies of maintenance services Operating efficiency of the works	During the development period of the basin	Service provider PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD UGP	To be included into the conditions of contract
Set up committee for the security of basin	Existence of a resident committee for the safety of the collectors	Salubrity state along the collectors	During the development works of the basin	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral ALCTD UGP	200 000
2.18.N.1.1. ; 2.18.N.5.1 Make it consistent the project implementation schedules	Existence of a consistent schedule for the implementation of all projects	Reduction of nuisances due to cumulative works	Before and during works construction and the basin development	PO ALCTD	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP	Already included into the cost of each project (Confers the whole project)
2.18.N.1.2. Plan in the DAO the use of the sinking techniques in case collectors, especially buried, cross newly built streets	Existence of sinking clauses in the DAO	Absence of degradation / work on newly developed streets	Before and during works construction works and the development of the basin	PO ALCTD	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP	To be included DAO
2.18.N.1.3. Create a framework for meeting between the different project players to exchange documents and information	Existence of a meeting framework for the implementation of all projects		Before and during works construction and the development of the basin	PO ALCTD	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP	Confer PO
2.18.N.2.1 Implement the collectors and the basins of CSMURP before the development of the concerned streets to avoid their degradation	Works Implementation plans of the different projects	Absence of degradation / work on newly developed streets	Before and during works construction and the development of the basin	PO Company in charge of the works	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP ALCTD	Confer agency of the living environment ACV-DT

2.18.N.3.1 ; 2.18.N.4.1 Implement environmental and social requirements and meet deadlines	Absence of complaints	Reduction of nuisances made by the works	Before and during works construction and the development of the basin	PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP ALCTD	Confer ACV-DT
2.18.N.3.2 Provide specific clauses for the construction companies regarding good practices (no spills in the water, no solid waste discharge, no release of hazardous materials).	Existence of clauses specific to these activities in the DAO	Compliance with environmental and social requirements during the works	During the development works of the basin	Companies in charge of the cleaning PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP ALCTD	To be included into the environmental and social clauses of each project
2.18.N.5. 2. Plan for ducts or reservoir on the streets in conjunction with the concessionaires of the different networks	Availability of ducts and reservoirs on developed streets	Absence of degradation / work on newly developed streets	During the development works of the basin	Companies in charge of the cleaning PO	Cotonou city Hall DDCVDD Littoral UGP ALCTD	To be included into the conditions of contract

Complaint management mechanisms

The following mechanisms are proposed to resolve conflicts that may arise from the implementation of the Cotonou Stormwater Management and Urban Resilience project (CSMURP). The process consists of two (02) phases: the amicable settlement phase and the judiciary phase.

The out-of-court settlement phase consists of four (04) levels:

- **1st level**

Any person who feels aggrieved by the implementation of the project or who has grievances against the company responsible for carrying out the works must file a request with the Local Resettlement Committee (LRC), which sits at the Borough level, for the settlement of the dispute.

- **2nd level**

If the dispute is not settled, the applicant or complainant appeals to the Technical Resettlement Committee (TRC), which meets at the Town Hall.

- **3rd level**

If the dispute is not settled, the applicant or complainant shall have recourse to the Prefect.

- **4th level**

If the dispute is not settled, the applicant or the complainant refers the matter to the Minister of the Living Environment and Sustainable Development through the Agency for living Conditions and territories developments. In the event of dissatisfaction at these four levels, the applicant may bring an action before the court.

The time limits for processing complaints at these different levels must not exceed fifteen (15) days from the date of receipt of the complaint.

Specifically, the Technical Committee for Resettlement set up at the Cotonou City Hall will provide the affected persons with the telephone numbers of its Administrative Secretary or Rapporteur.

A log will be opened for this purpose to receive complaints that will be processed. Complaints and grievances will be reviewed in session by the TRC. Proposals for responses will be received by complainants through representatives of affected persons who are members of the TRC or the Neighborhood Chief. Complainants may meet with the TRC at periodic meetings to present their concerns orally.

Affected persons will be informed of the existence of all these provisions.

In addition, a similar system is installed at the Local Resettlement Committee, which sits at the Borough level. Legal action is possible if the amicable settlement fails. It begins with a complaint filed either at the level of the Borough Police Office or directly at the level of the Public Prosecutor at the Cotonou Court of First Instance.

The approximate estimate of the costs of the SEMP is thirty-four billion one hundred and fifteen million six hundred and nine thousand four hundred and sixteen (34 115 609 416) CFA francs, or fifty-eight million eight hundred and twenty-three two hundred and sixty-one, point one (58 823 261.1 US dollars).

Table 3: Approximate Costs of Implementing ESMPs

TFP	Basins	Costs in FCFA	Costs in US dollars
WADB	WW1	275 904 334	478 105,0
	WW2	276 816 014	179 684,0
	WW3	275 700 174	477 751,0
	WW4	275 813 114	477 947,0
	Zb1	158 796 794	275 173,0
	Zb2	159 034 394	275 585,0
	Zb3	159 183 994	275 844,0
	Zb4	159 224 474	275 915,0
	Pb	360 864 264	625 338,0
	Aba	268 233 264	464 812,0
	Pc	300 298 264	519 849,0
	AAss	5 010 729 264	8 682 903,0
	Abb/Abc	927 034 264	1 606 423,0
	SUBTOTAL	8 607 632 612	14 615 329,0
EIB	S	62 045 882	107 531,9
	Sbis	62 165 882	107 739,8
	Rabis	51 825 882	89 819,6
	Qb	67 105 882	116 301,4
	Ra	51 825 882	89 819,6
		SUBTOTAL	294 969 410

FDA	Wa	416 700 264	722 085,0
	XX	1 359 789 314	2 677 095,0
	X1	234 600 112	420 097,0
	X2	218 066 512	389 718,0
	X3	234 600 112	420 097,0
	X11	218 066 512	389 718,0
	Wab	345 574 264	598 833,0
	Subtotal	3 027 397 090	5 246 788,7
IDB	Rb-Rd	221 890 264	384 505,0
	Rc	365 759 264	633 810,0
	D	2 730 033 264	4 730 771,0
	LB-LS	497 279 664	861 717,0
	M	424 202 264	735 084,0
	AAn	2 799 322 264	4 850 840,0
	Subtotal	7 038 486 984	12 198 417,6
ADB	Qc	1 439 810 264	2 494 992,0
	Pa2	4 629 854 264	8 022 872,0
	Subtotal	6 069 664 528	10 519 349,3
WB	Aac	5 055 524 264	8 751 124,00
	Pa3	3 479 496 264	6 023 047
	Y	559 238 264	969 214,00
	Subtotal	9 094 258 792	15 743 385,00
Total Amount		34 132 409 416	58 834 481,70

The costs of the RAPs are still pending, due to their finalization that is underway.

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

1.1.1. Contexte du projet

L'historique montre que l'élaboration du PAPVIC pour la ville de Cotonou remonte à plus de 50 ans.

En effet, dans le but d'une évacuation optimale des eaux pluviales dans la ville de Cotonou, plusieurs documents stratégiques ont été élaborés et exécutés, aux lendemains des indépendances. C'est ainsi que la ville de Cotonou a connu son premier schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales en 1962, élaboré par le consultant BCEOM (extrait du document d'appel d'offres 2012).

En 1985, lors de la décennie internationale de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement, et face au développement de la ville de Cotonou, le Bénin a fait élaborer par le groupement de consultants GIGG, un plan directeur d'assainissement des eaux pluviales, calé sur l'horizon 2007.

En 1995, soit dix ans après les études de GIGG et face à la pression démographique, le Bénin a jugé opportun d'actualiser le précédent plan et en même temps d'étendre les études sur de nouvelles zones d'extension ainsi que sur les « zones basses » de Cotonou. Ce fut aussi le cas de la ville de Porto-Novo. Ces études ont été réalisées par le consultant SNC-LAVALIN.

A la suite de ces dernières, d'importants capitaux ont été investis pour la construction d'ouvrages de collecte et de drainage des eaux pluviales. Nonobstant ces efforts, la ville de Cotonou continue de subir les conséquences néfastes des inondations cycliques.

C'est pourquoi en 2014, le PAPVIC a encore fait l'objet d'actualisation à travers les études techniques qui ont été bouclées en 2015 par le Groupement de bureaux d'études international IGIP/ Afrique. Le nouveau PAPVIC est projeté pour l'horizon 2045.

En République du Bénin, la Loi-cadre sur l'environnement (loi n° 98-030 du 12 février 1999) stipule en son article 88 que : "Nul ne peut entreprendre des aménagements, des opérations, des installations, des plans, des projets et des programmes ou la construction d'ouvrages sans suivre la procédure d'Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE), lorsque cette dernière est exigée par les lois et règlements".

1.1.2. Justification du projet

Le développement des activités économiques de toute nation passe par le développement de certains leviers importants, notamment le transport, le tourisme, le commerce, l'industrie.

En République du Bénin, l'assainissement du cadre de vie des populations constitue l'un des axes stratégiques prioritaires de la politique de développement et du Plan d'Action du Gouvernement (PAG). Cette option vise à garantir un cadre de vie sain aux populations et à impulser un développement soutenu des infrastructures, gage d'un impact durable sur les leviers de développement.

Ainsi, les gouvernements successifs du Bénin se sont investis dans une politique d'aménagement du cadre de vie des populations urbaines à travers des projets urbains montés et mis en œuvre dans les zones les plus vulnérables. Ces interventions ont bénéficié de l'appui de plusieurs institutions qui sont intervenues dans divers projets et programmes d'assainissement pluvial. En particulier, avec le concours financier de la Banque Mondiale, le Bénin a successivement mis en œuvre le Projet de Réhabilitation et de Gestion Urbaine (PRGU : 1992 – 1996), le Projet de Gestion Urbaine Décentralisée – phase 1 (PGUD : 1999 – 2004), le Projet de Gestion Urbaine Décentralisée – phase 2 (PGUD2 : 2006 – 2012, y compris le financement additionnel). Nonobstant ces efforts, le cadre environnemental des villes béninoises reste précaire.

Au regard de sa position géographique (exutoire) et sous les effets conjugués du changement climatique, de sa population en croissance rapide et de l'insuffisance des infrastructures urbaines, la ville de Cotonou subit des inondations régulières dues en grande partie à l'inadéquation des systèmes de drainage et des difficultés de mise en œuvre de la politique de l'aménagement du territoire. Ainsi, au cours des inondations récentes (2010 par exemple), près de 54% du territoire de la ville de Cotonou s'est retrouvé sous les eaux.

A la suite des graves inondations de 2010 et en exécution du plan d'actions prioritaires pour la réduction des risques d'inondation, le Gouvernement du Bénin, grâce à l'Appui de la Banque Mondiale, a mis en œuvre le Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU). L'opportunité du PUGEMU a été saisie pour actualiser le Plan Directeur d'Assainissement (PAPVIC) pluvial de la ville de Cotonou qui préconise des axes d'interventions immédiates (phase d'urgence), à moyen et à long termes.

Afin d'accélérer la mise en œuvre du PAPVIC, le Gouvernement a inscrit dans son Programme d'action quinquennal (2016-2021), le projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou afin d'implémenter les actions prévues.

1.1.3. Justification de la nature de l'EIES

Le PAPVIC a des objectifs nobles d'assainissement, d'hygiène et de santé publique. Toutefois, il s'exécutera dans des agglomérations, zones humides ou marécageuses, ce qui impose la réalisation d'une étude d'impact environnemental et social approfondie.

La nature approfondie de l'EIE se déduit à travers :

- L'annexe du nouveau décret N°2017-332 de 06 juillet 2017, portant organisation des procédures d'évaluation environnementales au Bénin et qui indique comme zones sensibles entre autres :
 - les zones humides comme les plans et cours d'eau et leur rivage, les régions inondables, les régions inondées, les marécages ;
 - les agglomérations urbaines notamment les zones résidentielles.
- L'annexe du guide général des EIE au Bénin en ses points XIV.3 "Dragage, creusement remblayage (plus de 300 m linéaire et >1000m²", XIV.4 "Drainage d'une aire (marais ou marécage) > 0,5 ha" ; XIV.5 "Aménagement des zones deltaïques ou lagunaires" ; XIII.1 "construction de routes et infrastructures connexes", XV.5 "tous travaux d'aménagement urbain". Mais il faudra faire remarquer que les deux derniers points, le guide prescrit l'EIE simplifié au regard des seuils correspondants.

La Banque mondiale étant le chef de fil de plusieurs bailleurs de fonds de ce projet les Politiques opérationnelles (PO) telles que : Politiques environnementales : PO 4.01 Évaluation environnementale ; PO 4.04 Habitats naturels ; PO 04.11 Patrimoine culturel ; PO 4.12 Réinstallation involontaire.

Selon les exigences de la Banque Mondiale à travers les PO suscités, le projet doit faire l'objet d'une EIES de catégorie A.

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

1.2.1. Objectif général

La présente étude d'impact sur l'environnement a pour objectif d'assurer une meilleure intégration des préoccupations environnementales et sociales dans les activités du projet (à court et moyen termes), pour un cadre de vie durable. En ce sens, elle pourra influencer le design de certaines activités et devra anticiper sur les risques de pollution et nuisances indirectes qui découleraient du mauvais usage / manque de maintenance des infrastructures.

1.2.2. Objectifs spécifiques

Particulièrement, il s'agira :

- d'analyser l'état des lieux des sites d'accueil du projet ;
- de présenter le projet à travers ses activités et par phase ;

- d'identifier, caractériser et évaluer les impacts tant positifs que négatifs, directs et indirects et les impacts cumulatifs du projet ;
- d'évaluer la vulnérabilité du projet relatives aux changements climatiques et de proposer des mesures d'adaptation ;
- de vérifier la conformité du dimensionnement des canaux pour une période de retour d'au moins 10 ans et qui tienne compte de la montée des eaux et des changements climatiques ;
- d'analyser les risques probables pendant la mise en œuvre des activités du projet, et pendant l'exploitation des infrastructures notamment les bassins de rétention et les canaux ayant une profondeur substantielle ;
- de proposer, par bassin, des mesures de gestion adéquates de chaque impact et risque significatif (c'est à dire ceux considérés comme importants et moyens) y afférentes sur les milieux physique, biologique, socioéconomique ;
- de proposer un plan d'action genre ;
- d'élaborer des plans de gestion environnementale et sociale (PGES) par bassin, détaillant les responsabilités des acteurs directement concernés, notamment pendant les phases de construction (Entreprise, Ingénieur Conseil, Superviseur, Mairie de Cotonou, Arrondissements, Gouvernement central) et d'exploitation (Exploitants, Arrondissement, Mairie, Gouvernement central).

Pour être atteints, les objectifs du projet s'inscrivent dans une plateforme politique, juridico-institutionnelle qu'il importe de présenter, avant l'état des lieux.

1.3. DEMARCHE METHODOLOGIQUE

L'étude d'impact environnemental du PAPVIC a été réalisée suivant un processus participatif permettant l'implication effective du promoteur du projet, des représentants des populations locales et autres acteurs concernés à divers niveaux. La méthodologie s'appuie sur les bases scientifiques de toute étude en général et particulièrement sur les exigences méthodologiques en particulier.

1.3.1. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Elle a consisté en une revue documentaire (ouvrages généraux, mémoires, thèses, documents de projet, les EIES similaires au présent projet, les articles scientifiques ou de journaux pour l'analyse des cadres institutionnels et règlementaires, physique (caractéristiques climatique, pédologique, géologique, etc.), biologique (caractéristiques hydrologique, floristique et faunique) et socioéconomique (aspects socioéconomiques,

sanitaires, culturels, etc.) du milieu d'étude. Les documents consultés sont listés dans la bibliographie.

1.3.2. TRAVAUX DE TERRAIN

1.3.2.1. Collecte des données physiques et biologiques

La collecte des données physiques et biologiques comprend l'observation directe des sites et des aménagements existants, le repérage de milieux les plus sensibles et l'analyse de l'occupation du sol. L'étude de l'occupation du sol s'est concentrée sur :

- les trajectoires objets d'assainissement et construction de caniveau et ou bassin de rétention ainsi que les rues prises en compte par le projet ;
- les éléments marquants du milieu tels que les marécages, les cours d'eau, les éléments de morphologie, etc. ont fait l'objet d'une observation particulière ;
- les infrastructures sociocommunautaires, les installations humaines, les exutoires et autres éléments structurants de l'espace dans l'emprise du projet ;
- etc.

Des dessins parcellaires ont été réalisés surtout au niveau des bassins pour apprécier le niveau d'occupation voire de pression humaine sur les bassins.

En ce qui concerne la faune aviaire, l'identification des espèces de la faune aviaire a été faite à partir des données de recensement de l'AEWA qui est un groupe international d'experts ornithologues et assimilés, chargé de la sauvegarde des espèces des écosystèmes lacustres et autres.

Les travaux de terrain ont permis d'identifier quelques espèces halieutiques et le niveau de pollution a été mis en exergue à partir des études réalisées par les scientifiques, à l'Université d'Abomey-Calavi.

1.3.2.2. Enquêtes de terrain

Identification des groupes cibles

Pour permettre un large ratissage des localités concernées par le projet, plusieurs groupes cibles ont été approchés suivant les centres d'intérêt. Ainsi les ménages, les autorités politico-administratives, les ONG, etc. ont été interrogés soit par focus group à travers la consultation publique, soit par entretien direct. Plus de 300 ménages ont fait l'objet d'entretien direct.

Ce travail individuel a été renforcé par les consultations publiques au niveau des arrondissements en option groupés selon le cas, en collaboration avec les autorités politico-administratives. Il faut mentionner que tous les chefs d'arrondissements et chefs de quartiers

ont apporté leur dévouement et contribution à la réalisation des consultations et enquêtes, du fait de l'intérêt qu'ils accordent au projet, qu'il juge, vital.

La liste des personnes interrogées et celles des consultations publiques sont annexées au présent rapport.

Déroulement des enquêtes

La collecte de données qualitatives et quantitatives a été réalisée à travers : i) des visites in situ ; ii) des entretiens semi-directs individuels au moyen d'un guide de questions ouvertes avec les informateurs clés, ou : iii) par l'observation directe pour apprécier les informations recueillies et collecter des données peu évidentes à saisir par procédé d'interview.

Les guides d'entretien ont été administrés aux groupes-cibles tels que les personnes-ressources ; les élus locaux (Chefs d'arrondissement et Chefs quartiers), les ONGs, etc.

Les questionnaires d'enquête ont été administrés aux chefs des ménages situés dans un l'emprise du projet d'une part, et dans un rayon d'environ 1km de part et d'autre des caniveaux envisagés d'autre part. Chaque questionnaire reflète les données spécifiques à chaque type d'enquête, établi suite à l'analyse des données documentaires.

La collecte des données sur le terrain a été assurée par une centaine d'enquêteurs pour tous les arrondissements, sous l'égide d'une douzaine de superviseur, coordonnés par le groupe des experts de l'étude. L'appui des cadres techniques et d'IGIP-Afrique, de l'AGETUR, la Mairie de Cotonou, de l'ACV-DT est vivement salué.

1.3.2.3. Données cartographiques

Il a été procédé :

- à la cartographie des bassins de rétention et des collecteurs de l'aire géographique et des unités d'occupation qui s'y trouvent de même que celles environnantes ;
- au géo-référencement de tous les collecteurs en étude avec les éléments structurants de l'espace pour l'assainissement de toute la ville Cotonou.

Pour ce qui concerne le premier point, la démarche adoptée regroupe des observations directes, les levées de terrain à l'aide du GPS et des enquêtes sur le terrain. Cette première étape a permis de constater qu'il est nécessaire, à défaut des plans numériques de lotissement, de faire usage des images récentes à une résolution plus grande pour révéler les états d'occupation des bassins de rétention dans la ville de Cotonou.

A cet effet, des images ortho-photo de 2015 de l'IGN FI ont été téléchargées sur SAS-planet puis traitées à partir de Quantum Gis 2.18. Elles ont permis de délimiter les contours réels de tous les bassins de rétentions de la ville et de constater les habitations qui se retrouvent anormalement à l'intérieur de ces bassins.

A l'aide du logiciel QGIS 2.18. Les lots d'habitations et certaines habitations isolés ont été numérisés dans les bassins de rétention.

S'agissant du géo-référencement des collecteurs en étude il a été procédé à la levée systématique à l'aide du GPS (Gamin Oregon 650) de ces collecteurs de même que tous les éléments se trouvant dans une bande de 50 mètres de part et d'autre des collecteurs. Les données collectées sur le terrain ont d'abord été traitées avec le logiciel Map source. Elles ont ensuite été éditées grâce à QGIS et enfin mises en pages sous le format A3. Ce qui a permis d'avoir les plans parcellaires d'occupation le long de ces collecteurs.

1.3.2.4. Données de laboratoires

Pour apprécier la qualité des eaux pluviales de Cotonou, il a été analysé le niveau de pollution au niveau des exutoires, interface entre eaux de pluies et plans d'eau, tableau ci-après.

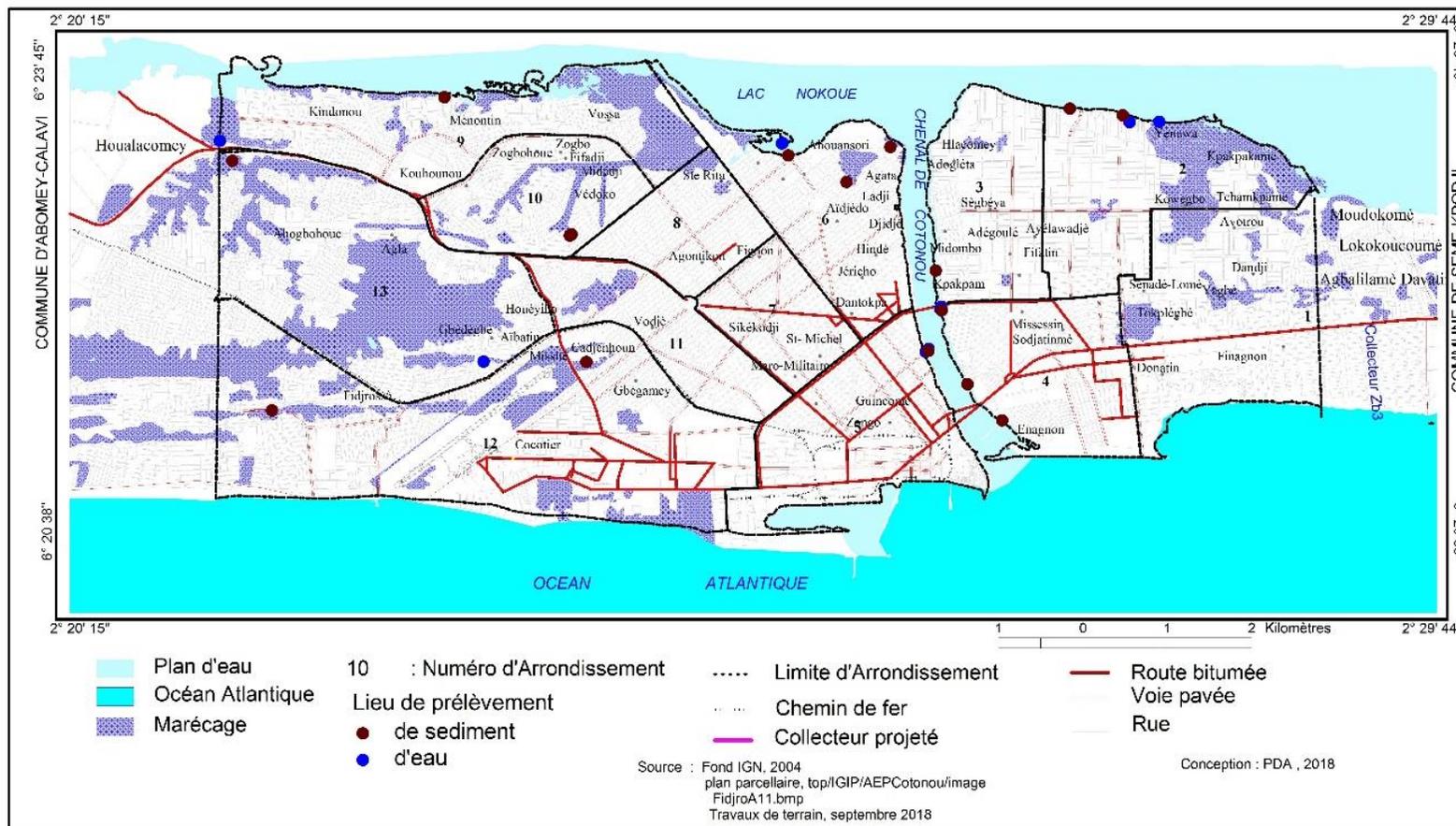
Tableau 4 : Répartition des points de prélèvement par Arrondissement

Points de prélèvement	Collecteur Bassin /	Arrondissement (A)	Quartier
Point A et Point B à l'exutoire du collecteur	Collecteur Qc	6 ^{ème} A	Ahouansori
Point A	Collecteur A3	13 ^{ème} A	Gbèdégbé (Vidéo Leader)
Crustamer A et Crustamer B	Collecteur Rc	4 ^{ème} A	Dédokpo
Sous échangeur de Godomey	Bassin X1	9 ^{ème} A	Kindonou Sud
Exutoire vers la lagune (A et B)	Collecteur D	5 ^{ème} A	Missèbo
Dans le collecteur (A) et à l'exutoire (B)	Collecteur WWa	2 ^{ème} A	Yénawa

Source : Travaux de terrain, LHB 2018

La carte ci-après présente les points de prélèvement des eaux et vase.

Figure 3 : Points de prélèvement des eaux et vase/sédiments



1.3.2.5. Démarche adoptée pour les consultations publiques

Dans le cadre des consultations publiques, une invitation a été adressée par le Maire de Cotonou aux élus locaux de chacun des dix arrondissements abritant les ouvrages à réaliser ou à réhabiliter dans le cadre du projet.

Les élus locaux doivent être accompagnés de trente de leurs administrés choisis en fonction des itinéraires des ouvrages. Ses consultations se sont tenues à la salle de réunion du deuxième arrondissement pour les arrondissements 1 et 2, dans la salle de réunion du quatrième arrondissement pour les arrondissements 3 et 4, dans la salle de réunion du sixième arrondissement pour les arrondissements 5 et 6, dans la salle de réunion du dixième arrondissement pour les arrondissements 9 et 10 et au treizième arrondissement pour les arrondissements 12 et 13.

Les points abordés étaient :

- la présentation du projet avec pour point central la lutte contre les inondations et l'assainissement de la ville ;
- la revue des causes des inondations et de l'insalubrité dans la ville de Cotonou ;
- la présentation des ouvrages à réaliser et à réhabiliter dans chacun des arrondissements, l'exposé portant essentiellement sur les ouvrages des arrondissements où la consultation se déroule avec la carte de la ville indiquant les ouvrages ;
- l'intervention des élus locaux et des populations sur la présentation ;
- les nuisances et dégâts que pourraient occasionner la mise en œuvre du projet ;
- les mesures éventuelles pour mitiger ces nuisances et dégâts ;
- la collaboration attendue des populations ;
- etc.

Des réponses sont ensuite apportées par l'équipe du projet constituée essentiellement des techniciens d'IGIP-Afrique, de l'AGETUR et du personnel en charge des études d'impact environnemental et social.

Les procès-verbaux des consultations ont été rédigés sur place et lus aux élus locaux et aux populations. Ces procès-verbaux sont amendés par les personnes présentes puis adoptés sur place. Une liste de présence est établie et jointe au procès-verbal.

L'équipe d'animation des séances était composée de 6 membres de l'équipe du Consultant et des représentants de l'AGETUR et d'IGIP-Afrique.

Les consultations ont permis de percevoir ou d'appréhender l'opinion des populations locales relative aux inondations, aux déplacements dus aux travaux, à la sécurité publique, la santé publique, etc. Les procès-verbaux des consultations publiques sont présentés en annexe.

1.3.2.6. Démarche adoptée pour l'analyse environnementale

L'ensemble des données collectées sur le terrain, lors des enquêtes et lors des consultations publiques confrontées aux données bibliographiques et statistiques permettent de dresser un état des lieux de la zone d'intervention du projet, d'identifier et de catégoriser les composantes du milieu récepteur susceptibles d'être affectées par les activités du projet dans le cadre de l'analyse environnementale.

Identification des composantes environnementales susceptibles d'être affectées par les activités du projet

Les sources d'impact sont définies comme toutes les interventions humaines susceptibles de modifier directement ou indirectement une composante du milieu récepteur physique, biologique et humain. Leur identification est réalisée à l'aide de la liste de contrôle de Bisset (1986). La liste de contrôle est complétée par la matrice de Léopold qui permet de croiser les composantes du milieu avec les sources d'impacts potentielles générées par les activités des différentes phases du projet à savoir : la phase de démarrage ou de préparation du projet qui regroupe les différentes études telles que :

- les études de faisabilité technico-économiques du projet ;
- l'EIES et le PAR ;
- les activités liées à l'information des populations et autorités concernées par le projet.
- La phase de travaux prend en compte de façon générale et pour l'ensemble des bassins et collecteurs les activités ci-après :
 - l'installation de chantier/signalisation de l'entreprise ;
 - les travaux topographiques ;
 - la libération des emprises ;
 - le déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) ;
 - l'aménagement des déviations ;
 - la gestion de la base vie de l'entreprise ;
 - la gestion des déchets de chantiers (solides et liquides) ;
 - la circulation des équipements et matériels de chantiers/transport de matériaux ;
 - le décapage/démolition ;
 - les travaux de fouilles ;
 - la construction des ouvrages ;
 - le terrassement pour l'aménagement de la voirie ;

- la dépose et pose des pavés et l'aménagement jusqu'aux riverains ;
- l'aménagement en clapets anti retour et enrochement.
- La phase d'exploitation correspond aux activités suivantes :
 - la mise en services des ouvrages construits ;
 - l'entretien des ouvrages pendant la période de garantie ;
 - la remise des ouvrages au maître d'ouvrage après le délai de garantie ;
 - les entretiens courant et périodique des ouvrages.

Il faut préciser ici que les activités sont communes à tous les collecteurs voire bassins de rétention. Il est prévu un PGES (volume à part) par collecteur/bassin où les activités complémentaires d'accompagnement sont prévues. L'élaboration du PGES intègre dès le début une présentation synoptique du collecteur/bassin de rétention, une analyse des impacts suivie de la proposition des mesures, une matrice de PGES, une matrice des coûts dudit PGES, etc.

Analyse et évaluation des impacts

L'analyse et l'évaluation des impacts sont réalisées en confrontant les sources d'impacts avec les composantes du milieu biophysique et humain. Cette mise en relation prend la forme d'une matrice où chaque interrelation identifiée représente un impact positif ou négatif probable d'un élément du projet (source d'impact) sur une ou plusieurs composantes du milieu.

En toute rigueur, on peut distinguer l'effet qui décrit en général un phénomène observé par la mise en œuvre du projet, comme la consommation d'espace, les émissions sonores, ou la production de déchets, de l'impact, qui compare l'état après projet par rapport à l'état initial, comme le nombre d'hectares touchés, l'augmentation du niveau sonore, la quantité de déchets produits.

Trois (03) critères sont retenus pour évaluer les impacts du projet :

- **l'intensité ou le degré de perturbation** : fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découlent. Elle est faible, moyenne ou forte.
- **l'étendue**: ce critère fait référence au rayon d'action ou à la portée spatiale de l'impact. Elle peut être ponctuelle, locale ou régionale. Dans une certaine mesure, elle est indépendante des limites de la zone d'étude qui a été retenue pour le présent projet.

- **la durée:** Un impact peut être qualifié de momentané (durée courte ou ponctuelle) temporaire, (d'un effet limité dans le temps) ou permanent. Un impact temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Par contre, un impact permanent a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme.

L'importance de l'impact est la résultante du croisement des 3 critères et rend compte globalement de l'effet d'une activité du projet en regard d'une composante du milieu. Trois classes d'importance sont utilisées à cette fin : mineure (faible), moyenne ou majeure (forte).

La grille utilisée pour évaluer l'importance des impacts est celle de Fecteau (1997).

On pourra également distinguer les impacts directs qui traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps des impacts indirects résultant d'une relation de cause à effet ayant à l'origine de l'impact.

Parmi les impacts directs, on peut distinguer la consommation d'espace sur l'emprise du projet, la disparition d'espèces végétales, les atteintes au paysage, les nuisances au cadre de vie des riverains...ainsi que les effets liés à l'exploitation et à l'entretien de l'équipement (pollution de l'eau, de l'air et de sols, production de déchets divers, modification des flux de circulation).

Ceux indirects peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long notamment au plan socio-économique comme la modification des activités, l'évolution des zones urbanisées, les incidences sur la qualité de vie des habitants.

L'identification, l'évaluation et la quantification de ces impacts seront réalisés à partir des éléments et informations collectées pendant l'état initial pour le projet dans sa globalité et dans le détail des différents aménagements (infrastructures ponctuelles et linéaires).

Définition des mesures d'atténuation et de maximisation

L'étude propose ensuite les actions, dispositifs correctifs ou modes de gestion alternatives qui devront être appliqués pour atténuer ou éliminer les impacts négatifs du projet. Les mesures destinées à maximiser les retombées positives sont elles aussi mises en évidence.

Des mesures sont proposées pour chaque impact d'importance absolue moyenne à forte en distinguant les mesures de maximisation de celles destinées à limiter ou atténuer les impacts.

Les mesures à prendre devront être réalisables et économiquement efficaces et répondre aux impacts environnementaux et sociaux potentiellement négatifs précédemment définis, afin de les réduire à des niveaux acceptables.

Elles devront déboucher sur des résultats tangibles, mesurables par des indicateurs de résultats, définis dans le PGES.

Spécifiquement pour les impacts négatifs, les mesures sont orientées vers les composantes environnementales telles que l'air, les écosystèmes (le lac Nokoué et les marécages), la nappe phréatique, le sol, la faune aquatique, terrestre et aviaire, la flore, la santé publique, la circulation des personnes et des biens, la sécurité, l'accès aux habitations, etc.

Pour l'enfouissement des produits purgés et curés, le site de Ouèssè a été retenu après prospection de plusieurs sites (zones d'emprunts de Pahou, Djrèrègbé, site de destruction des produits de Tori, etc.).

Ce site est un espace de 80 hectares aménagés pour recevoir les déchets provenant de la ville de Cotonou et environs.

En effet, l'AGETUR a adopté une approche moderne d'enfouissement en utilisant la géo-membrane pour l'étanchéité du fond des casiers, ceci permettra de protéger la nappe phréatique et les aquifères.

Il est proposé, compte tenu du volume à enfouir, deux casiers à raison de un milliard et demi de FCFA le casier (AGETUR, 2018) ; ce qui revient à trois milliards pour les 2 casiers, à répartir sur l'ensemble des 36 bassins. Le coût d'enfouissement est de 10 000 FCFA par m³, et sera calculé par bassin, en fonction du volume de produits curés et purgés.

Le coût relatif à la communication par bassin a été calculé à partir du coût global du plan de communication de l'EIES, en tenant compte des 36 bassins. Il en est de même des coûts de renforcement de capacité et du suivi des composantes clés environnementales.

Démarche adoptée pour la Gestion des risques et accidents

L'analyse des risques et accidents vise à identifier les événements potentiellement préjudiciables aux différents intervenants et d'en évaluer les conséquences.

Il s'agit ensuite de décrire les mesures visant à réduire la probabilité d'occurrence du risque, et d'en limiter au mieux ses impacts potentiels. L'analyse s'effectue pour chaque type d'activité significative selon la méthode suivante :

- inventaire des situations de danger pouvant générer des événements non souhaitables (ENS) en phase de travaux et d'exploitation. Les situations de danger en phase préparatoire sont liées à celles des travaux (principalement des déplacements) ;
- évaluation du risque qui résulte de la mise en danger pour les personnes, les biens et le milieu naturel, en termes de probabilité d'occurrence et de gravité potentielle. Les niveaux de probabilité peuvent aller de « très improbable » à très probable » et les niveaux de gravité de « faible à très grave », en fonction d'une grille d'évaluation des risques ;
- croisement de la probabilité et de la gravité, qui donne le niveau de risque et par conséquent le niveau de priorité pour la mise en place de mesures de sécurité ;
- proposition de mesures générales de prévention et de minimisation des risques et de mesures spécifiques à chaque type d'activités en phase de travaux et d'exploitation.

Les mesures proposées pour traiter les risques importants et élevés devraient être intégrées aux cahiers des charges des entreprises adjudicataires des travaux.

1.3.2.7. Etablissement d'un plan de gestion environnementale et sociale

Le PGES précise comment, quand, pourquoi, par qui, des mesures et actions concrètes doivent être prises et intégrées dans le processus d'évaluation environnementale d'un projet donné afin de lui assurer une acceptabilité environnementale et socioéconomique. Il décrit ainsi :

- les mesures proposées durant la préparation, la construction et l'exploitation du projet pour atténuer ou compenser ses effets négatifs sur l'environnement physique et humain, ou les ramener à des niveaux acceptables, mais aussi pour bonifier les +effets positifs ;
- les mesures de surveillance environnementale pour apprécier et évaluer la réussite et l'efficacité des mesures d'atténuation dans le cadre de la supervision du projet ;
- les institutions chargées de l'exécution, la surveillance et du suivi des mesures, incluant les acteurs, les parties prenantes, l'échéancier d'exécution, la supervision, etc.
- la liste des indicateurs de suivi ;
- le cas échéant, le coût indicatif (au besoin) de mise en œuvre du plan.

Le plan de gestion environnementale et sociale définit de manière opérationnelle les mesures préconisées pour réduire ou compenser les impacts environnementaux et sociaux et les risques, ainsi que les conditions de leur mise en œuvre pour chaque phase du projet. La mise en œuvre du PGES permettra de s'assurer de la mise en place et de l'efficacité des mesures préconisées dans l'EIES en fonction des attentes des différents partenaires impliqués. Afin de faciliter la validation du PGES par le Ministère en charge de l'Environnement, le PGES prendra en compte les rubriques de l'analyse environnementale autrement dit le présent volume ne s'occupera pas de : i) l'identification des impacts positifs et négatifs, ii) les impacts cumulatifs, iii) la proposition des mesures d'atténuation et de maximisation, iii) la matrice du plan de gestion environnementale et sociale et tout l'arsenal qui l'accompagne.

1.3.3. MATERIELS ET OUTILS UTILISES

Le matériel utilisé est composé de :

- les fiches d'enquêtes de ménages, des élus locaux, des personnes ressources, etc.
- la carte topographique et les images qui traduisent l'occupation de la ville de Cotonou (haute résolution) ;
- des fiches d'inventaire, pour la collecte des données ;
- un sécateur, pour prélever les échantillons d'espèces floristiques à identifier à l'Herbier national ;
- des GPS, pour la prise des coordonnées géographiques des points clés (exutoires et marécages) ;
- des appareils photo-numériques, pour la prise des vues de l'état physique des différents écosystèmes parcourus ;
- des décamètres pour mesurer les débordements sur l'emprise ;
- fonds de cartes topographiques et géologiques ;
- images SPOT à forte résolution ;
- etc.

1.3.4. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Le traitement et l'analyse quantitative et qualitative des données ont été réalisés à partir des logiciels Word, Excel, Arc GIS et Map. L'analyse a été consolidée par les données secondaires issues des annuaires statistiques de la santé, des statistiques de l'INSAE, etc.

La technique d'inventaire floristique est basée sur l'observation directe des espèces au sein des écosystèmes. Ce qui a permis d'identifier d'une part les espèces ligneuses et non ligneuses, et d'autre part, d'évaluer du point de vue floristique, le taux de recouvrement de

chaque espèce dans la phytocénose, en se basant sur leur coefficient d'abondance-dominance, suivant l'échelle de Braun-Blanquet (1932). Les résultats obtenus ont permis d'élaborer le présent rapport à travers ses différents chapitres.

1.4. STRUCTURE ET CONTENU DU RAPPORT

En conciliant les exigences susmentionnées, le présent rapport d'EIES sera structuré autour des grands axes suivants :

- la présentation du contexte de l'étude, les cadres politique, juridique et institutionnel d'exécution du projet ;
- la description de l'état des lieux du milieu récepteur dans les zones d'intervention à travers les composantes physiques, biologiques et humaines, avec une ouverture sur la consultation publique ;
- l'analyse des variantes à partir des options d'aménagement du projet, suivie de la présentation de ses activités et de l'analyse des enjeux liés au dit projet ;
- l'analyse environnementale qui prend en compte l'identification des impacts (positifs et négatifs potentiels), la proposition des mesures (d'atténuation et de maximisation) en fonction de chaque phase du projet. L'analyse des impacts cumulatifs dans la ville de Cotonou est aussi prise en compte dans cette rubrique ;
- les modalités de mise en œuvre des prescriptions environnementales et de sécurité (mesures d'atténuation et de maximisation) spécifiques sont décrites dans le plan des risques et le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).

2. ANALYSE DU CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DU PROJET

Le présent chapitre est élaboré pour mettre en évidence les bases politique, juridique et institutionnelle de la mise en œuvre du projet en tenant compte des contingences internationales d'une part, des exigences au plan national, d'autre part.

2.1. CADRE POLITIQUE

Le Bénin s'est doté de plusieurs documents de politiques stratégiques en rapport avec la question de la gestion des eaux pluviales et l'assainissement du cadre de vie des populations. Il s'agit notamment :

- du document de Politique Nationale de l'Hygiène et de l'Assainissement (PNHA).
Ce document adopté en Conseil des Ministres en décembre 2013, définit les rôles et responsabilités des différents acteurs.
- De la Stratégie Nationale de Promotion de l'Hygiène et de l'Assainissement (SNPHAB) en milieu rural et semi urbain
- Le document de SNPHAB en milieu rural et périurbain est un document de référence qui définit les enjeux liés à un état des lieux, les rôles et responsabilités des différents acteurs et qui indique les approches méthodologiques voire technologiques les plus pertinentes, pour atteindre les objectifs du Bénin.
- Du Document de Politique Nationale de l'Eau
Le document de politique nationale de l'eau, élaboré en octobre 2008, présente la problématique nationale de gestion des ressources en eau et éléments de politique de l'eau.
- De la Stratégie Nationale de Gestion des Déchets
Adoptée en 2008, la stratégie nationale de gestion des déchets s'intéresse plus particulièrement aux déchets solides ménagers.
- De la politique nationale de prévention et de gestion intégrée des catastrophes
C'est un outil de planification très important dont la mise en œuvre permet au Bénin de mener des actions en cohérence avec le cadre d'action de Sendai 2015-2030.

Il convient de souligner qu'à travers ces différents documents, la problématique d'assainissement des eaux pluviales n'est pas abordée de façon spécifique. Elle est souvent noyée dans le dispositif stratégique de gestion des inondations. C'est dans le cadre de ce dispositif qu'un Plan de Contingence a été élaboré sous l'égide de l'Agence Nationale de Protection Civile (ANPC) pour les communes à haut risque d'inondation, dont la municipalité de Cotonou.

2.2. CADRE JURIDIQUE

Le cadre juridique du projet se subdivise en deux parties à savoir : les normes internationales et la réglementation nationale.

2.2.1. Normes internationales

Le Bénin a ratifié de nombreuses conventions internationales dont certaines sont applicables au présent projet.

2.2.1.1. La Convention relative aux zones humides d'importance internationale (Ramsar, 1971)

La Convention de Ramsar est le seul traité sur l'environnement de portée mondiale qui soit consacré à un écosystème particulier. Elle a été adoptée le 2 février 1971 à Ramsar en Iran. La Convention est entrée en vigueur au Bénin le 24 Mai 2000.

Il convient de souligner que la quasi-totalité des ouvrages projetés pour l'assainissement pluvial de la ville de Cotonou déverse les eaux pluviales dans des exutoires qui font partie intégrante des zones humides.

Conformément aux dispositions de l'article 4 de la Convention de Ramsar, chaque Partie contractante favorise la conservation des zones humides et pourvoit de façon adéquate à leur surveillance.

Ainsi, l'obligation faite aux promoteurs de projets à travers les dispositions de la loi cadre sur l'environnement, de réaliser au préalable des études d'impacts environnementales approfondies dans les zones sensibles n'est qu'une traduction des dispositions de ladite convention. De plus, les Plans de Gestion Environnementale et Sociale résultant de ces études d'impacts s'inscrivent dans une dynamique de conservation et de surveillance desdites zones.

Le PAPVIC s'exécute dans le Complexe Est du site Ramsar 1018 constitué par la basse vallée de l'Ouémé, la lagune de Porto Novo et le lac Nokoué. L'inscription de cet écosystème comme « site Ramsar » a obéi à des critères précis notamment l'importance internationale de la zone et la présence d'oiseaux d'eau en toutes saisons.

En effet, conformément aux dispositions de l'article 2 de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats naturels des oiseaux d'eau, le choix des zones humides à inscrire sur la liste devrait être fondé sur leur importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Devraient être inscrites, en premier lieu, les zones humides ayant une

importance internationale pour les oiseaux d'eau en toutes saisons. Or, il est mentionné sur la fiche d'inscription du Complexe Est que 168 espèces d'oiseaux ont été dénombrées au Bénin en 1996 dont 72% dans le bas delta et la vallée de l'Ouémé et sont composées surtout de hérons, de limicoles, de rapaces, de dendrocygnes, de sternes.

2.2.1.2. La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

Conclue lors du Sommet de la Terre à Rio en 1992, la convention a engagé la communauté internationale dans la lutte contre l'augmentation de l'effet de serre liée aux activités humaines. La Convention fixe, pour objectif ultime, de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Le Bénin a ratifié cette convention le 30 juin 1994.

Les inondations cycliques qui s'observent dans certaines régions du Bénin sont assimilées aux effets des changements climatiques et la municipalité de Cotonou est répertoriée comme faisant partie des communes à haut risque d'inondation. C'est donc pour faire face à cette situation que le Bénin a adopté une politique nationale de prévention et de gestion des catastrophes en se dotant d'un Plan de Contingence Nationale (PCN) qui est un document qui organise les actions de la Plate-Forme Nationale de Réduction des Risques de Catastrophe et d'Adaptation au Changement Climatique (PFNRRC-ACC) créée par le décret n° 2011-834 du 30 décembre 2011.

Ce décret prévoit et organise le fonctionnement des démembrements de la plate-forme nationale, aux niveaux départemental et communal.

Les ouvrages d'assainissement pluvial projetés dans le cadre du présent projet s'inscrivent dans une dynamique de renforcement des ouvrages existants et répondent aux exigences des dispositions de l'article 4 de la convention cadre sur les changements climatiques à savoir : *concevoir et mettre au point des plans appropriés et intégrés pour la gestion des zones côtières et la remise en état des zones frappées d'inondations.*

2.2.1.3. La Convention sur la Diversité Biologique

Le Bénin a ratifié la Convention sur la diversité biologique le 30 Juin 1994. Cette Convention se fixe trois objectifs : la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments constitutifs et le partage juste et équitable des avantages qui découlent de l'utilisation des ressources génétiques à des fins commerciales et autres.

Aux termes des dispositions de l'article 4 de la Convention, chaque Partie contractante, dans la mesure du possible : adopte des procédures permettant d'exiger l'évaluation des impacts sur l'environnement des projets qui sont susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique, de prendre des dispositions pour qu'il soit tenu compte des effets sur l'environnement des programmes et politiques susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique. La réalisation de la présente étude d'impacts répond aux objectifs de ladite convention.

2.2.1.4. Les lignes directrices pour la sauvegarde environnementale et sociale

Les ouvrages projetés dans le cadre du projet de gestion des eaux pluviales et de résilience urbaine de la ville de Cotonou sont financés conjointement par : la Banque Mondiale, la Banque Ouest-Africaine de Développement (BOAD), la Banque Africaine de Développement (BAD), la Banque Islamique de Développement (BID), l'Agence Française de Développement (AFD).

Etant donné qu'il s'agit d'un financement multi-bailleurs et que chaque partenaire technique et financier dispose de ses propres politiques opérationnelles, il a été retenu, que la Banque Mondiale assure le leadership en ce qui concerne, la réalisation des études d'impacts environnementales et sociales (EIES) et des plans d'action de réinstallation (PAR).

Les lignes directrices des partenaires du groupe de la Banque Mondiale qui s'appliquent à ce projet : PO 4.01 Évaluation environnementale, PO 4.04 Habitats naturels, PO 4.12 Réinstallation involontaire, et PO 4.11. Ressources culturelles physiques ; PO 17.50 Diffusion de l'information.

Le tableau ci-après présente les politiques des PFTs impliqués dans le PAPVIC.

Tableau 5: Les politiques opérationnelles concernées par le PAPVIC

Politiques opérationnelles ou de sauvegarde						JUSTIFICATION
Banque Mondiale	BAD	BOAD	BEI	AFD	BID	
PO 4.01 Évaluation environnementale	SO 1 Évaluation environnementale et sociale SO 4: Prévention et contrôle de la pollution, gaz à effet de serre, matières dangereuses et utilisation efficace des ressources SO 5 : Conditions de travail, santé et sécurité.	PO 1 Etude d'impact environnemental et social des projets	O1- Caractéristiques techniques des niveaux d'émission prévus et effectifs, et autres indicateurs de performance environnementale	NP1 - Évaluation et gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux NP2 – Utilisation efficace des ressources, prévention et réduction de la pollution	Pas de politique	La construction des collecteurs et les pavages de rues nécessitent des travaux de fouilles, de génie civil qui ont des impacts négatifs sur l'environnement qu'il convient d'atténuer à travers des mesures préconisées dans le PGES

PO 4.04 Habitats naturels	SO 3: Biodiversité et services écosystémiques (Cette sauvegarde opérationnelle reflète l'importance de la biodiversité en Afrique, ainsi que la priorité accordée à la clarification des normes et des exigences pertinentes des banques. Elle reflète également les meilleures pratiques actuelles en ce qui a trait à l'inclusion des exigences dans l'analyse des impacts potentiels sur les services écosystémiques.)	PO 3 Habitats naturels (La conservation des habitats naturels, à l'instar de toute autre mesure de préservation et d'amélioration de l'environnement, est essentielle au développement durable.)	O2. Caractéristiques du milieu d'accueil du projet et de son voisinage immédiat, y compris l'habitat et la flore et la faune qui y sont associées	NP6 - Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	Pas de politique	La lagune de Cotonou, le lac Nokoué et les exutoires naturels d'écoulement des eaux pluviales constituent des habitats naturels pour une catégorie bien déterminée de faune et de flore qu'il convient de préserver au cours de la réalisation des collecteurs et le pavage des rues.
PO 4.09 Lutte anti parasitaire				NP4 - Santé, sécurité et sûreté des communautés	Pas de politique	Le paludisme, le choléra sont des maladies liées à l'eau contre lesquelles, une lutte vectorielle est engagée au plan sanitaire à travers l'utilisation de

						pesticides. Aussi convient-il de s'assurer que les fonds du projet provenant de la Banque ne pourront servir qu'à l'achat de pesticides conformes aux normes de l'Organisation Mondiale de la Santé.
PO 4.11 Biens culturels physiques		PO 17 Patrimoine culturel (Cette politique opérationnelle s'applique aux biens culturels physiques, présentant un intérêt culturel pour les collectivités, depuis la population locale à la communauté mondiale.)		NP8 - Patrimoine culturel (Protéger le patrimoine culturel contre les impacts négatifs des activités des projets et soutenir sa préservation. Promouvoir la répartition équitable des avantages de l'utilisation du patrimoine culturel.)	Pas de politique	Les fouilles et autres travaux d'excavation peuvent mettre à jour des vestiges historiques liés au peuplement de la ville de Cotonou, aux guerres de conquête, à la traite négrière, etc... Aussi convient-il de prendre les dispositions adéquates pour préserver ces vestiges lors de la survenance de tel incident.

Ces politiques opérationnelles ont pour but de : (i) Ne pas causer de dégâts : protéger les intérêts des tierces parties (personnes et environnement) contre les impacts négatifs ; (ii) Réduire et gérer le risque ; (iii) Aider à une meilleure prise de décisions ; (iv) Faire du bien par des opérations bonnes et durables.

Selon les dispositions des Politiques opérationnelles de la Banque, les projets sont classés dans les catégories ci-après :

- catégorie A : Si le projet risque d'avoir sur l'environnement des incidences très négatives, névralgiques, diverses ou sans précédent ;
- catégorie B : Si les effets négatifs qu'il est susceptible d'avoir sur les populations humaines ou sur des zones importantes du point de vue de l'environnement - zones humides, forêts, prairies et autres habitats naturels, etc. - sont moins graves que ceux d'un projet de catégorie A ;
- catégorie C : Si la probabilité de ses effets négatifs sur l'environnement est jugée minime ;
- catégorie FI : un projet envisagé est classé dans la catégorie FI si la Banque y investit des fonds au travers d'un intermédiaire financier, dans des sous-projets susceptibles d'avoir des effets négatifs sur l'environnement.

En se référant à cette catégorisation, le PAPVIC est classé dans la catégorie A.

Selon la législation nationale, les projets sont classés en tenant compte des principales activités et en se référant à la liste des projets assujettis aux EIES contenu dans le décrets N°2017-332 du 09 juillet 2017 portant procédure d'Evaluation Environnementale en République du Bénin.

Le tableau ci-après donne des informations les principales activités, le type de projet et la nature d'EIES à réaliser.

Tableau 6: Informations d'identification du projet

PRINCIPALES ACTIVITES	- Construction d'ouvrages d'assainissement - Aménagement de bassins de rétention - Aménagement /pavage de rues connexes
TYPE DE PROJET	Projet d'infrastructure ; Titre XIII.1 : Construction de routes et d'infrastructures connexes (guide général EIES)
TYPE D'EIE REQUISE	EIES approfondie

La catégorisation nationale concorde avec celle de la Banque mondiale. Le projet à donc fait l'objet d'une EIES approfondie.

2.2.2. Les normes nationales applicables au projet

Pour la présente étude, les principales dispositions législatives et réglementaires de référence sont relatées à travers les textes ci-dessous.

2.2.2.1. La Constitution de la République du Bénin

La Loi N°90-32 du 11 décembre 1990 portant Constitution de la République du Bénin édicte certains principes ayant trait à l'environnement et aux conditions de vie des citoyens.

- Article 8 : L'Etat assure aux citoyens, l'égal accès à la santé, à l'éducation, à la culture, à l'information, à la formation professionnelle et à l'emploi ;
- Article 22 : Toute personne a droit à la propriété. Nul ne peut être privé de sa propriété que pour cause d'utilité publique et contre juste et préalable dédommagement ;
- Article 27 : Toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable et a le devoir de la défendre. L'Etat veille à la protection de l'environnement ;
- Article 74 : Le Président de la République sera accusé de haute trahison pour un certain nombre de comportements, parmi lesquels un acte attentatoire au maintien d'un environnement sain, satisfaisant, durable et favorable au développement ;
- Article 98 : fixant le domaine de la loi qui détermine entre autres, les principes fondamentaux de la protection de l'environnement et de la conservation des ressources naturelles.
- Etc.

2.2.2.2. La loi-cadre sur l'Environnement

Les principes généraux qui régissent l'évaluation environnementale sont édictés par la loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement. Ce sont :

- Article 3-a : l'environnement béninois est un patrimoine national et fait partie intégrante du patrimoine commun de l'humanité.
- Article 3-c : la protection et la mise en valeur de l'environnement doivent faire partie intégrante du plan de développement économique et social et la stratégie de sa mise en œuvre.
- Article 3-f : tout acte préjudiciable à la protection de l'environnement engage la responsabilité directe ou indirecte de son auteur qui doit en assurer la réparation.

La prise en compte de l'environnement se matérialise à travers les procédures d'évaluation environnementale (Etude d'Impact Environnemental et Social, évaluation environnementale stratégique, Audience Publique et Audit Environnemental). Les articles 11 et 12 de la loi-cadre sur l'environnement définissent la responsabilité administrative (Ministère en charge du cadre de vie) et l'autorité compétente pour instruire et valider les études d'évaluation environnementale (l'Agence Béninoise pour l'Environnement ABE).

La loi-cadre sur l'environnement est complétée par des décrets d'application notamment le Décret N° 2017 – 332 du 06 juillet 2017, portant organisation des procédures de l'évaluation environnementale en République du Bénin. Ce décret fixe les modalités de mise en œuvre des études environnementales et la procédure qui permet au Ministère en charge de l'Environnement de veiller au respect des normes environnementales, d'exiger des mesures correctives et de prendre des sanctions en cas de non-respect délibéré ou de récidive. Il contribue au maintien de la conformité environnementale.

2.2.2.3. La loi n° 2016-06 du 26 Mai 2016 portant loi-cadre sur l'aménagement du territoire en République du Bénin

L'article 40 de la loi n°2016-06 portant loi-cadre sur l'aménagement du territoire en République du Bénin précise qu'il est institué, un Certificat de Cohérence Spatiale (CCS) délivré par l'autorité en charge de l'aménagement du territoire à l'issue d'une étude de cohérence spatiale réalisée pour tous projets d'envergure nationale et régionale.

Les modalités d'élaboration et de délivrance ainsi que le contenu du Certificat de Cohérence Spatiale sont précisés par les textes d'application.

2.2.2.4. La loi portant code de l'hygiène publique, complétée par son décret d'application N°097-616 du 18 décembre 1987 portant code de l'hygiène publique

La loi portant code de l'hygiène publique, complétée par son décret d'application N°097-616 du 18 décembre 1987 décrit les règles d'hygiène publique à respecter et sert de base pour la définition des dispositifs à mettre en œuvre dans chaque composante de l'assainissement et l'adoption de comportements adaptés. Les chapitres concernent :

- l'hygiène sur les voies publiques ;
- l'hygiène des habitations ;
- l'hygiène des denrées alimentaires ;
- l'hygiène des établissements classés, les marchés et activités commerciales en plein air ;
- l'hygiène des places publiques et des plages ;
- l'hygiène de l'eau pour diverses utilisations ;
- l'hygiène relative à la lutte contre le bruit et à la pollution du milieu naturel.

Le code de l'hygiène publique définit les règles en matière de police sanitaire qui peuvent être exercées par des agents du ministère de la Santé ou d'autres agents assermentés et commissionnés pour rechercher et constater les infractions à la législation. Toutefois, seul

l'agent de service d'hygiène et d'assainissement compétent ou l'officier de police judiciaire sont habilités à dresser un procès-verbal.

Les poursuites sont exercées par le responsable chargé de l'hygiène et de l'assainissement ou son représentant devant le tribunal.

2.2.2.5. La loi n° 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin

L'Etat et la commune sont des collectivités publiques possédant un patrimoine au sein duquel on distingue : un domaine public et un domaine privé. En effet, le domaine public est soumis à un régime de droit public, relevant de la compétence des tribunaux administratifs, tandis que les biens qui font partie du domaine privé relèvent d'un régime mixte, mais traditionnellement ils sont soumis aux règles du droit privé, relevant ainsi des tribunaux judiciaires.

Font partie du domaine public national, des biens (biens et droits mobiliers et immobiliers de l'Etat qui ne sont pas susceptibles d'une propriété privée en raison de leur nature ou de leur destination) considérés comme des dépendances du domaine national. Toutefois, pour qu'un bien soit considéré comme faisant partie du domaine public :

- Il doit, en premier lieu, appartenir à une collectivité publique, c'est-à-dire soit à la collectivité nationale (Etat) ou à la collectivité territoriale décentralisée (commune).
- Il doit, en second lieu, recevoir une certaine affectation ou être spécialement aménagé pour l'exploitation d'un service public.

Conformément à l'article 110 de la loi n°97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin, sont reconnus comme faisant partie du domaine public communal :

- les terres appartenant à la commune et qui ont reçu, de droit ou de fait, une affectation locale comme rues, routes, les places et jardins publics aménagés ;
- les terres appartenant à la commune, et qui supportent des ouvrages d'intérêt public chaque fois que la charge incombe à la commune ;

- les terres appartenant à la commune et constituant l'assiette d'un ouvrage prévu aux plans d'aménagement ou d'urbanisme ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et affectées à la réalisation d'un équipement ou service public ;
- tous les autres biens compris dans le domaine public lorsqu'ils ont été transférés à la commune conformément aux dispositions législatives et réglementaires relatives au domaine public.

Par ailleurs, relèvent du domaine privé les biens mobiliers et immobiliers des collectivités publiques qui n'ont pas été rangés dans les dépendances du domaine public. Mais dans la composition du domaine privé, il faut distinguer les biens mobiliers et les biens immobiliers. Ainsi, font partie du domaine privé de la commune :

- les biens immobiliers non affectés à un service public mais que la commune entend garder en propre, en vue d'aménagements ultérieurs tels que les immeubles ou réserves foncières ;
- les biens patrimoniaux.

La gestion du domaine public de la commune à l'instar de celle du domaine public de l'Etat, est soumise à des règles particulières telles que : i) l'inaliénabilité ; ii) l'imprescriptibilité ; iii) l'obligation d'entretien ; iv) la protection pénale.

En application de ces dispositions législatives, la Mairie de Cotonou ne devrait pas permettre l'occupation par les populations du domaine public, encore moins y procéder à des lotissements. La conséquence de cette situation est le déclenchement de la politique opérationnelle 4.12 de la Banque Mondiale concernant le déplacement involontaire des populations, durant la phase de conception du Projet d'Assainissement Pluvial de la ville de Cotonou.

2.2.2.7. La loi n° 2013-01 du 14 Août 2013 portant code foncier et domanial en République du Bénin

Conformément aux dispositions de cette loi : le domaine immobilier de l'État et des collectivités territoriales comprend : i) le domaine public et le domaine privé immobiliers de l'État ; ii) le domaine public et le domaine privé immobiliers des collectivités territoriales.

Le domaine public immobilier de l'État et des collectivités territoriales est composé de tous les biens fonciers et immobiliers déterminés comme tels par la loi ou ayant fait l'objet d'une procédure spéciale de classement.

Le domaine public immobilier de l'Etat et des collectivités territoriales est constitué de l'ensemble des biens fonciers et immobiliers classés ou délimités, affectés ou non à l'usage du public. Il comprend, le domaine public naturel et le domaine public artificiel.

Le domaine public naturel comprend les sites naturels déterminés par la loi.

En font partie notamment :

- le rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marrées ainsi qu'une zone de cent (100) mètres mesurés à partir de cette limite ;
- les cours d'eau navigables ou flottables dans la limite déterminée par les eaux coulant à plein bord avant de déborder, ainsi qu'une zone de passage de vingt-cinq (25) mètres de large à partir de ces limites sur chaque rive et sur chacun des bords des îles ;
- les sources et les cours d'eau non navigables, non flottables dans les limites déterminées par la hauteur des eaux coulant à plein bord avant de déborder ;
- les lacs, étangs et lagunes dans les limites déterminées par le niveau des plus hautes eaux avant débordement, avec une zone de passage de vingt-cinq (25) mètres de large à partir de ces limites sur chaque rive extérieure et sur chacun des bords des îles ;
- les nappes souterraines quelles que soient leur provenance, leur nature et leur profondeur ;
- les terres et zones inondables, marécageuses ou mouvantes ;
- l'espace aérien.

Le domaine public artificiel comprend les aménagements et ouvrages de toute nature réalisés dans un but d'intérêt général ou d'utilité publique ainsi que les terres qui les supportent. Ils peuvent être déterminés par la loi ou faire l'objet d'une procédure de classement ou d'incorporation.

Font notamment partie du domaine public artificiel :

- les canaux de navigation et leur chemin de halage, les canaux d'irrigation ou de drainage, les aqueducs ainsi que leurs dépendances exécutées dans un but d'utilité publique ;
- les voies ferrées, les routes, les voies de communication de toute nature et leurs dispositifs de protection, les conduites d'eau, les conduites d'égouts, les ports et rades, les digues maritimes et fluviales, les ouvrages d'éclairage et de balisage, y compris leurs dépendances ;
- les ports maritimes et fluviaux et leurs dépendances ;
- les aménagements aéroportuaires et leurs dépendances ;
- les lignes téléphoniques et télégraphiques, les stations radioélectriques et les autres installations de télécommunication ainsi que leurs dépendances ;

- les ouvrages déclarés d'utilité publique en vue de l'utilisation des forces hydrauliques et du transport de l'énergie électrique, solaire ou éolienne ;
- les ouvrages de fortification des places de guerre ou des postes militaires ainsi qu'une zone de sécurité autour de ses ouvrages ;
- les dépendances des voies publiques ;
- de manière générale, tous les biens immobiliers non susceptibles de propriété privée.

En application de ces dispositions législatives, la Mairie de Cotonou ne devrait pas permettre l'occupation par les populations du domaine public, encore moins y procéder à des lotissements. La conséquence de cette situation est le déclenchement de la politique opérationnelle 4.12 de la Banque Mondiale concernant le déplacement involontaire des populations, durant la phase de conception du Projet d'Assainissement Pluvial de la ville de Cotonou

2.2.2.8. Loi N° 2009-17B du 19 mai 2009 portant modalités de l'intercommunalité au Bénin

La loi portant modalités de l'intercommunalité au Bénin, détermine les principes généraux de création, d'organisation, de gestion et de contrôle des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI). Les compétences transférables par les communes membres d'un établissement public de coopération intercommunale concernent, toutes leurs compétences propres qui se rapportent, à titre indicatif et non limitatif, aux domaines suivants entre autres : (i) l'aménagement du territoire ; (ii) l'urbanisme ; (iii) la voirie urbaine ; (vi) les routes, pistes et ouvrages d'art ; (v) l'hygiène et la salubrité ; (xii) les services de voirie ; etc.

La tutelle de l'établissement public de coopération intercommunale est exercée par le préfet de la localité où se situe son siège.

En application de ces dispositions, la Mairie de Cotonou devrait pouvoir compter sur les communes avoisinantes telles qu'Abomey-Calavi et Ouidah pour la gestion des produits de purge et des déchets qui jonchent les exutoires naturels.

2.2.2.9. Le décret N° 2017 – 332 du 06 juillet 2017, portant organisation des procédures de l'évaluation environnementale en République du Bénin.

Ce décret fixe les modalités de mise en œuvre des études environnementales et la procédure qui permet au Ministère en charge de l'Environnement de veiller au respect des normes environnementales, d'exiger des mesures correctives et de prendre des sanctions en cas de non-respect délibéré ou de récidive.

Conformément à l'article 24 de ce décret, est soumis à une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE), tout projet dont les activités sont susceptibles d'avoir des impacts sur l'Environnement et dont la localisation des interventions est connue avant autorisation. L'Etude d'Impact sur l'Environnement peut être simplifiée ou approfondie. Le même décret précise entre autre que tout projet dont les activités sont susceptibles de modifier significativement l'environnement est soumis à une EIE approfondie.

Il en est de même pour tout projet touchant des zones à risques ou des zones écologiquement sensibles.

Sont considérées comme zones sensibles entre autres (i) les zones humides : plans et cours d'eau et leurs rivages, régions inondables, régions inondées, marécages, le domaine margino-littoral ; (ii) les agglomérations urbaines notamment les zones résidentielles ; etc.

2.2.2.10. Le décret n° 2003-332 du 27 août 2003, portant gestion des déchets en République du Bénin.

Il a pour objet de protéger l'environnement et la santé de l'homme de toute influence dommageable causée par les déchets. Il vise essentiellement à :

- prévenir ou réduire la production de déchets et leur nocivité ;
- promouvoir la valorisation des déchets notamment par recyclage, réemploi, récupération, utilisation comme source d'énergie ;
- organiser l'élimination des déchets ;
- assurer la remise en état des sites.

La responsabilité des producteurs de déchets est définie en son article 9 : "toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion dans des conditions propres à limiter les effets négatifs sur les eaux, l'air, le sol, la flore, la faune, à éviter les incommodités dues au bruit et aux odeurs et d'une façon générale, à ne porter atteinte ni à l'environnement, ni à la santé de l'homme".

2.2.2.11. Le décret N°2001-096 du 04 avril 2001 portant structure, organisation et fonctionnement de la police environnementale et les arrêtés d'application

La Police Environnementale, placée sous l'autorité du Ministre chargé de l'Environnement a pour mission essentielle de prévenir, rechercher, constater et réprimer les infractions à la

législation environnementale dont, entre autres, la pollution des eaux, la pollution du sol ; et ceci en collaboration avec les autorités compétentes.

2.2.2.12. Le décret n°2001-110 du 4 avril 2001 fixant les normes de qualité de l'air en République du Bénin

Ce décret a pour objet de fixer les normes de qualité de l'air ambiant, les normes de rejet des véhicules motorisés et les normes d'émission atmosphérique relatives aux sources fixes, conformément aux dispositions de la loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin.

2.2.2.13. Le décret 2001-294 du 06 août 2001 portant réglementation du bruit en République du Bénin

Le présent décret relatif à la réglementation du bruit, définit les normes de bruit visant à contrôler l'intensité du bruit émis par chaque source, en l'occurrence les habitations, les zones commerciales et industrielles.

Ce décret fixe les seuils par zone en fonction des tranches horaires (tableau ci-après).

Tableau 6: Seuils des décibels en fonctions des zones et des tranches horaires

	Classe 1 : Zone d'habitation	Classe 2 : Zone commerciale	Classe 3 : Zone industrielle
6 heures à 13 heures	50	55	70
13 heures à 15 heures	45	50	70
15 heures à 22 heures	50	55	70
22 heures à 6 heures	45	50	70

Le PAPVIC s'exécutant dans les trois zones, les activités sources de bruits doivent être suivies avec beaucoup d'attention.

2.2.2.14. Le décret 2003-330 du 27 août 2003 portant gestion des huiles usagées en République du Bénin

Ce décret fixe les modalités de collecte, de transport, de regroupement, de prétraitement, d'élimination ou de valorisation des huiles usagées en République du Bénin.

Il précise en son article 3, entre autres, qu'il est interdit :

- de déposer, verser ou de laisser des huiles usagées en quelque lieu que ce soit où elles peuvent polluer l'environnement notamment dans ou sur le sol, dans les eaux de surface ou les eaux souterraines, dans les égouts, les canalisations ou les collecteurs ;

- d'ajouter ou de mélanger à des huiles usagées de l'eau ou tout corps étrangers tels que solvants, produits de nettoyage, détergents, autres combustibles ou autres matières avant ou pendant la collecte ou avant ou pendant le stockage.

2.2.2.15. Le décret n°2001-094 du 20 février 2001 fixant les normes de qualité de l'eau potable en République du Bénin

Décret qui fixe les normes physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques des eaux destinées à la consommation humaine et aux usages domestiques courants, en application des dispositions de la loi n°98-030 du 12 février 1990 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin. Conformément aux dispositions de l'article 11, les normes de la qualité de l'eau potable se présentent comme suit :

Tableau 7: Normes relatives à la qualité de l'eau potable en République du Bénin

Paramètres	Unité	Valeur maximale permise
Paramètres physiques		
Turbidité	UTN ¹ ou FNU	5.0
Paramètres chimiques inorganiques		
Arsenic	mg/l	0.05
Baryum	mg/l	0.1
Bore	mg/l	5.0
Cadmium	mg/l	0.005
Chrome	mg/l	0.05
Cuivre	mg/l	2.0
Cyanures	mg/l	0.2
Fluorures	mg/l	1.5
Mercurures	mg/l	0.001
Nickel	mg/l	0.02
Nitrates	mg N/l	45 10
Nitrites	mg N/l	3.2 0.1

¹ UTN = Unité de Turbidité Néphélométrique

Paramètres	Unité	Valeur maximale permise
Plomb	mg/l	0.05
Sélénium	mg/l	0.01
Sulfates	mg/l	500
pH	Unité de pH	6.5<pH<8.5
Paramètres chimiques organiques		
Benzène	mg/	0.010
Composés phénoliques	mg/	0.002
Paramètres chimiques désinfectants et sous-produits de désinfection		
Bendiocarde	mg/	0.040
Carbaryl	mg/	0.090
Lindane	mg/	0.0040
Fénitrothion	mg/	0.0070
Malathion	mg/	0.190
DDT	mg/	0.030
Alachlore	mg/	0.02
Cyanazine	mg/	0.01
Simazine	mg/	0.01
Paraquat	mg/	0.01
Métolachlore	mg/	0.05
Atrazine	mg/	0.005
Perméthrine	mg/	0.02
Diméthoate	mg/	0.02
glyphosate	mg/	0.28
Paramètres radiologiques		
Activité alpha brute	Bq/l	0.1
Activité bêta brute	Bq/l	1
Normes opérationnelles - Paramètres physico-chimiques		
Calcium	mg/	100
Chlorures	mg/	250
Couleur	ucV	15
Dureté	mg/	200
Fer	mg/	0.3
Goût	-	Inoffensif
Magnésium	mg/	50
Manganèse	mg/	0.1
Zinc	mg/	3

Le déplacement des réseaux concerne aussi la SONEB. Pendant cette activité, des dispositions doivent être prises pour éviter l'infiltration de l'eau de la nappe phréatique qui est déjà souillée à Cotonou.

Les normes dans le tableau ci-dessus doivent être conformes.

2.2.2.16. Le décret n°2001-109 du 4 avril 2001 fixant les normes de qualité des eaux résiduaires en République du Bénin

Les deux premiers chapitres de ce décret sont réservés à l'objet et aux définitions. Le chapitre 3 comportant les articles 3 à 17 précise les modalités de rejet des eaux usées industrielles et les normes de rejet dans un milieu récepteur selon les types d'industries du secteur agroalimentaire (huileries, poissons et fruits de mer, brasserie, produits laitiers, abattoirs et sucre) d'autres industries (textiles, savons et détergents, pharmaceutique, traitement de surface et centrale thermique). Les articles 4 et 5 stipulent que tout déversement d'eaux usées industrielles dans un milieu récepteur doit être conforme aux exigences contenues dans le permis de déversement. Ce permis est délivré par le Ministre chargé de l'environnement.

Le chapitre 4 comporte les articles 18 à 39 et traite du rejet des eaux usées domestiques. Il comporte trois sections :

- La section 1 regroupe les articles 18 et 19 qui énumèrent les exigences générales en matière de rejet des eaux usées domestiques : «Les eaux usées domestiques ne peuvent être déversées dans le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement approprié » et «toute habitation en zone urbaine, doit être raccordée à un système d'assainissement individuel ou collectif».
- La section 2 regroupe les articles 20 à 28 qui traitent du rejet des eaux domestiques canalisées. L'article 23 fixe les valeurs limites de rejet des eaux usées domestiques dans le milieu récepteur. L'article 24 précise la nécessité de traiter l'azote et le phosphore lorsque le rejet d'une agglomération relativement importante se fait dans un milieu sensible. L'article 25 interdit le rejet des boues résiduaires dans le milieu aquatique et l'Article 26 celui des eaux usées domestiques dans les caniveaux d'évacuation des eaux pluviales.

La section 3 regroupe les articles 29 à 39 qui définissent les dispositions pour le système d'assainissement individuel et les responsabilités du propriétaire d'un tel système. « Le propriétaire d'un système d'assainissement individuel est tenu d'obtenir un permis auprès du Ministère chargé de la Santé ». L'élimination des matières de vidange doit être conforme à la

réglementation des activités de collecte, d'évacuation, de traitement et d'élimination des matières de vidange en République du Bénin.

2.2.2.17. Le décret n°2014-205 du 13 mars 2014, portant réglementation de la délivrance du permis de construire en République Populaire du Bénin

Conformément aux dispositions de l'article 4 de ce décret, les règles qui régissent la délivrance du permis de construire sont notamment, celles prescrites par le règlement national d'urbanisme, de construction, les règles de sécurité, le code d'hygiène publique, la loi-cadre sur l'environnement et les règlements contenus dans les documents d'urbanisme régulièrement adoptés. Le même décret précise que quiconque désire entreprendre une construction à quelque usage que ce soit, même ne comportant pas de fondation obtient au préalable un permis de construire. Le permis de construire est également exigible lorsque les travaux à exécuter sur une construction existante ont pour effet d'en changer la destination, d'en modifier le volume ou la structure ou de créer des niveaux supplémentaires.

Il est indiqué par ailleurs dans ce décret que quiconque désire entreprendre ou modifier une construction de quelque nature que ce soit est tenu d'obtenir un certificat d'urbanisme. Ce dernier est facultatif pour les constructions situées dans des zones couvertes par un document d'urbanisme régulièrement approuvé. Le certificat d'urbanisme précise les conditions générales d'utilisation du terrain, la densité de construction admise au vu d'un dossier comprenant les pièces suivantes :

- un plan de situation indiquant la position du terrain dans son environnement à l'échelle 1/10000ème ou 1/5000ème ou 1/2000ème ;
- un levé topographique du terrain réalisé et signé par un géomètre expert ;
- une indication de la destination et la construction envisagée (habitation, commerce, industrie) ;
- le certificat d'urbanisme est délivré gratuitement par le Maire lorsque le site d'implantation est couvert par un document d'urbanisme régulièrement approuvé. Il est délivré conformément aux règles et documents d'urbanisme en vigueur et ne préjuge nullement de l'octroi ou du refus du permis de construire.

Lorsque le site n'est pas couvert par un document d'urbanisme régulièrement approuvé, le certificat d'urbanisme est délivré gratuitement par le directeur départemental chargé de l'urbanisme.

La demande de permis de construire est adressée en six (06) exemplaires au Maire de la Commune concernée quelle que soit la nature et l'importance du projet.

Le dossier de demande de permis de construire comporte les pièces suivantes :

- un formulaire administratif précisant l'identité et la qualité du demandeur, la situation et la superficie du terrain, la destination de la construction ou des installations, son emprise au sol, la surface de plancher ;
- un titre de propriété ou un acte notarié donnant mandat au demandeur ;
- un certificat d'urbanisme délivré par les services compétents lorsque nécessaire ;
- un devis descriptif indiquant les caractéristiques du projet, les matériaux prévus avec indications des matériaux locaux, leur mise en œuvre et l'aspect extérieur de la construction ;
- un devis estimatif de la construction envisagée ;
- un rapport d'étude de sols réalisé et signé par un laboratoire agréé ;
- les notes de calcul des structures réalisées et signées par un ingénieur en génie civil ;
- le rapport sur l'étude de sécurité –incendie et risques de panique ;
- la description des facilités offertes aux personnes à mobilité réduite ;
- un plan de situation du terrain à l'échelle 1/2000 ou 1/5000 ou 1/10000 indiquant clairement la localisation et la desserte des constructions envisagées ;
- etc.

La demande de permis de construire n'est instruite que si le projet de construction envisagé est élaboré et signé par un architecte.

2.2.2.18. Le décret n°2010-266 du 11 Juin 2010 portant conditions d'exercice des missions de maîtrise d'ouvrage déléguée et de conduite d'opération

La maîtrise d'ouvrage déléguée et la conduite d'opération sont régies au Bénin par le décret n°2010-266 du 11 Juin 2010 portant conditions d'exercice des missions de maîtrise d'ouvrage déléguée et de conduite d'opération.

Ce décret fixe les modalités d'exercice des activités de maîtrise d'ouvrage déléguée et de conduite d'opérations confiées par contrat à une personne morale de droit privé ou de droit public en vue respectivement de l'exercice d'un mandat limité de service public ou d'une assistance générale à caractère administratif, financier et technique.

La mission d'ouvrage délégué est une mission qui consiste pour le maître d'ouvrage public à transférer en partie ou en totalité, ses pouvoirs à un mandataire appelé maître d'ouvrage délégué, en vue de l'exécution d'un ouvrage et dans les limites et conditions fixées par la loi.

Pour exercer les activités de maîtrise d'ouvrage délégué, il faut :

- être une personne morale de droit privé ayant statut de société anonyme avec conseil d'administration dont la maîtrise d'ouvrage déléguée entre dans l'objet

social, et dont le capital social est à capitaux majoritairement béninois, avec ou sans la participation envisagée de l'Etat ;

- être une personne morale de droit public, dans les limites fixées par les textes statutaires. Dans ce cas, le maître d'ouvrage délégué ne peut pas soumissionner pour les marchés lancés par son ministère de tutelle ;
- obtenir au préalable l'agrément délivré par l'administration à cet effet.

Pour exercer la mission de maîtrise d'ouvrage déléguée, les personnes morales de droit public ou de droit privé doivent disposer au moins :

- d'un local bien identifié et une adresse professionnelle ;
- d'un personnel comprenant un cadre supérieur de conception (architecte, ingénieur ou équivalent) ayant au moins dix (10) ans d'expérience, un cadre supérieur administratif et/ou financier ayant au moins cinq (05) ans d'expérience, un technicien supérieur (agent comptable de niveau BTS ou équivalent) ayant au moins trois (03) ans d'expérience ;
- de moyens matériels adéquats
- des moyens financiers dont un capital social conforme aux dispositions de l'OHADA ainsi qu'une assurance pour risques professionnels en cours de validité.

2.2.2.19. L'arrêté interministériel n°031/MUHA/MEF/MISPC/MS/ MDLAAT/DC/SGM/DGHC/DGNSP /DCLR/SA du 04 Avril 2014, portant modalités d'application du décret n°2014-205 du 13 mars 2014, portant réglementation de la délivrance du permis de construire en République du Bénin

Conformément aux dispositions de cet arrêté, les organismes chargés de l'instruction des demandes de permis de construction sont : i) la commission communale ou municipale du permis de construire ; ii) la commission départementale du permis de construire ; iii) la commission nationale du permis de construire.

Les organismes chargés de l'instruction des demandes de permis de construire sont créés comme suit :

- par arrêté du Maire, lorsqu'il s'agit de la commission communale ou municipale du permis de construire ;
- par arrêté du Préfet, lorsqu'il s'agit de la commission départementale du permis de construire ;
- par arrêté interministériel des Ministres en charge de l'urbanisme, de la santé publique, de la sécurité, des finances et de l'administration territoriale pour la commission nationale du permis de construire.

L'acte d'octroi ou de refus du permis de construire est signé par le Maire de la commune intéressée ou par le préfet pour ce qui concerne les constructions à caractère national

situées sur un territoire non couvert par un document d'urbanisme régulièrement approuvé. Ledit acte doit être conforme à l'avis de l'organisme en charge de l'instruction de la demande de permis de construire.

2.2.2.20. L'arrêté n° 0002/MEHU/DC/DUA du 07 février 1992, définissant les zones impropres à l'habitation

Conformément à l'article 2 de l'arrêté n° 0002/MEHU/DC/DUA du 07 février 1992, sont considérées comme zones impropres à l'habitation, sans limitation. Il s'agit entre autres :

- les terrains inondables, marécageux ou mouvants ;
- les lits des cours d'eau ;
- les berges des cours d'eau, des lacs permanents ou saisonniers, sauf dispositions administratives contraires, sur une distance de 100 m à partir de la limite des plus hautes eaux ;
- les zones inondables.

Par ailleurs, l'article 3 précise que les zones impropres à l'habitation sont exclues de tout aménagement spatial ; urbain ou rural, impliquant l'installation permanente des populations notamment les lotissements.

Malgré cette disposition, force est de constater que la plupart des bassins de rétention sont occupés.

2.2.2.22. L'arrêté n°0023/MEHU/DC/DV du 08 octobre 1990, définissant les prescriptions minimales à observer en matière de lotissements en République du Bénin

Le lotissement se définit comme une opération volontaire d'un tissu parcellaire qui consiste à diviser un terrain en plusieurs parcelles destinées à la construction.

Sont compétents pour initier des opérations de lotissement : les préfets de départements, les chefs de circonscriptions urbaines et les sous-préfets pour le compte des collectivités locales, le Ministre en charge de l'Urbanisme et celui en charge des Finances pour l'Etat et les personnes ou structures privées détenteurs d'un titre foncier sur le domaine objet de l'opération.

Le projet de lotissement est établi en propriété dans les zones disposant d'un plan d'urbanisme ou d'un plan d'aménagement régulièrement approuvé pour en assurer la conformité avec les options de développement. Sont compétents pour élaborer des plans de lotissement, les institutions suivantes :

- les services techniques du Ministère en charge de l'urbanisme ;
- les cabinets privés d'architecture et les cabinets privés d'urbanisme agréés par l'Etat ;

- tout projet de lotissement doit être soumis à la Commission Départementale d'Urbanisme et la Commission Nationale d'Urbanisme.

2.2.2.23. L'arrêté ministériel n°069/MISAT/MEHU/MS/DC/DE/DATC/DAHB du 04 avril 1995 réglementant les activités de collecte, d'évacuation, de traitement et d'élimination des matières de vidange

Cet Arrêté qui date d'avril 1995, prévoit la libéralisation des activités de vidanges. Ledit secteur est ouvert aux structures privées pour une période de 10 ans pour les activités de collecte et d'évacuation et de 15 ans pour les activités de traitement et d'élimination des matières de vidange ; ces périodes pouvant être prolongées par tacite reconduction.

L'activité de collecte et d'évacuation est soumise à une autorisation conjointe des Ministres chargés de l'Intérieur, de l'Environnement, et de la Santé (Article 8). Le candidat à l'exercice des activités de traitement et d'élimination des matières de vidange est astreint à une autorisation des mêmes Ministères (Article 13). Le site de traitement doit être situé à au moins cinq cents (500) mètres des dernières habitations (Article 18) et le choix du mode de rejet de l'effluent doit se faire dans un souci de préservation de l'environnement (Article 21).

Le prix de la vidange des matières est fixé par arrêté pris conjointement par les Ministres chargés du cadre de vie, de l'Intérieur, des Finances et du Commerce sur proposition d'une Commission (Article 22).

2.3. LE CADRE INSTITUTIONNEL

Le secteur de l'hygiène et de l'assainissement est géré par plusieurs acteurs institutionnels. On peut citer les communes, le Ministère en charge de la décentralisation, le Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Publique et des Cultes, le Ministère en charge de l'environnement, le Ministère en charge de l'eau, le Ministère en charge de la santé, les organisations de la société civile. Font partie du cadre institutionnel du projet les structures prises en compte par l'analyse ci-après.

2.3.1. Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD)

Depuis avril 2016 c'est le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD) qui a pour mission la définition, le suivi de la mise en œuvre et l'évaluation de la politique de l'Etat en matière d'habitat, de développement urbain, de mobilité urbaine, de cartographie, de géomatique, de l'aménagement du territoire, d'assainissement, d'environnement, de

gestion des effets des changements climatiques, de reboisement, de protection des ressources naturelles et forestières, de préservation des écosystèmes, de protection des berges et des côtes. Il participe également à la définition et au suivi de la politique de l'Etat en matière de foncier et de cadastre.

Il dispose de structures sous tutelle qui jouent un rôle important dans la mise en œuvre des politiques de gestion et d'assainissement des milieux urbains décrites ci-après.

2.3.1.1. Direction Générale de l'Environnement et du Climat (DGEC)

Elle a pour mission d'élaborer et d'assurer la mise en œuvre ainsi que le suivi-évaluation de la politique et des stratégies de l'Etat en matière d'environnement, de gestion des effets des changements climatiques et de promotion de l'économie verte en collaboration avec les autres structures concernées.

2.3.1.2. Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE)

C'est un établissement public consacré par l'article 4 de la loi 98-030 portant loi-cadre sur l'environnement. Elle est chargée de la mise en œuvre de la politique nationale d'environnement adoptée par le gouvernement dans le cadre de son plan de développement. Elle travaille en collaboration avec les autres Ministères sectoriels, les collectivités locales, les structures non gouvernementales, la société civile et le secteur privé. Elle gère toutes les procédures d'évaluations environnementales et elle est légalement responsable de la validation des Etudes d'Impact Environnemental (EIE) et autres types d'évaluations environnementales au Bénin.

Dans le cadre du Projet d'Assainissement Pluvial de la ville de Cotonou, le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable, représente l'Etat en tant que Promoteur et Maître d'Ouvrage dudit projet. De plus, il est l'autorité compétente chargée de la délivrance du Certificat de Conformité Environnementale (CCE).

2.3.2. Délégation à l'Aménagement du Territoire (DAT)

La Délégation à l'Aménagement du Territoire (DAT) est un office à caractère social, scientifique et culturel créé en 2003 par décret n° 2003-374 et opérationnel depuis 2004. Elle est l'organe exécutif de l'Aménagement du territoire au Bénin. Elle a pour missions, entre autres de :

- élaborer et veiller à la mise en œuvre de la politique nationale en matière d'aménagement du territoire, en impulsant les différentes administrations impliquées ;
- initier l'élaboration des documents de planification spatiale au niveau national, sectoriel et local tels que le Schéma Directeur d'Aménagement du Territoire (SDAT), le schéma Territorial d'Aménagement et de Développement (STAD), les Schémas des Services Collectifs (SSC), etc. ;
- participer à la coordination des réalisations de grande ampleur pour favoriser le développement économique des régions ;
- contribuer à l'amélioration de la gestion foncière au Bénin, en vue de la sécurisation des investissements publics et privés, et de la constitution permanente de réserves foncières devant accueillir les grands chantiers ;
- assurer une fonction d'interface entre les politiques communautaires (CEDEAO, UEMOA) et les politiques nationales d'aménagement du territoire.

La Délégation à l'Aménagement du Territoire qui est devenue récemment l'Agence Nationale d'Aménagement du Territoire est créée pour accompagner les communes notamment la Municipalité de Cotonou pour la réalisation des schémas directeurs d'aménagement dont le PAPVIC constitue un volet important.

2.3.3. Ministère de la Santé à travers la Direction Nationale de la Santé Publique (DNSP)

Conformément aux dispositions du décret n° 426 du 20 Juillet 2016, portant attribution, organisation et fonctionnement du ministère de la santé, la DNSP a pour attributions de :

- élaborer les politiques, normes et réglementations dans les différents domaines de la santé publique et conformément au programme national de développement sanitaire ;
- élaborer les programmes et projets de santé conformément au programme national de développement sanitaire ;
- promouvoir la santé publique et les services d'hygiène et d'assainissement de base ;
- coordonner, suivre et évaluer les programmes et projets en cours d'exécution ;
- développer des mécanismes de partenariat public-privé dans le secteur de la santé ;
- coordonner, suivre et évaluer les interventions des secteurs privés confessionnel et libéral ;
- faire la surveillance épidémiologique et sanitaire.

2.3.4. Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire (ACVDT)

Les statuts de l'Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire ont été approuvés par le décret n°2016-608 du 28 septembre 2016. Elle est placée sous la tutelle de la Présidence de la République.

Le Conseil d'Administration de l'Agence est composé de sept (07) membres :

- deux représentants de la Présidence de la République ;
- un représentant du Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable ;
- un représentant du Ministère en charge du Plan et du Développement ;
- un représentant du Ministère en charge des Infrastructures et des Transports ;
- un représentant du Ministère en charge de la Décentralisation et de la Gouvernance Locale ;
- un représentant du Ministre en charge de l'Économie et des Finances.

Le Conseil d'Administration est l'organe délibérant doté des pouvoirs les plus étendus pour agir en toute circonstance au nom de l'Agence. Il a pour mission de superviser, de suivre et de contrôler les actions de l'Agence dans le cadre de la réalisation des grands projets d'amélioration du cadre de la vie et de développement du territoire.

L'Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire appuie le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable dans la mise en œuvre du PAPVIC.

2.3.5. Agence Nationale du Domaine et du Foncier (ANDF)

Créée par le décret N°2005-010 du 29 Janvier 2015, l'ANDF a pour objet la mise en œuvre de la politique foncière et domaniale définie l'Etat. Placée sous la tutelle du Ministère de l'Economie et des Finances, l'ANDF est chargée entre autres :

- d'assurer la mise en œuvre des procédures relatives à la gestion du foncier
- de gérer le cadastre national ;
- de procéder à la confirmation des droits fonciers et de la délivrance du certificat de propriété foncière ;
- d'aider l'Etat et les collectivités territoriales dans leurs actions par voie d'expropriation et dans l'exercice de leur droit de préemption ;
- l'ANDF à un démembrement au niveau communal (Bureau communal du domaine et du foncier).

L'Agence Nationale du Domaine et du Foncier représente le ministère des Finances au sein de la Commission Technique de Réinstallation, mise en place par le Préfet du littoral au niveau de la Mairie de Cotonou.

2.3.6. PREFECTURE DU LITTORAL

Conformément aux dispositions de la loi n° 97 028 du 15 janvier 1999 portant Organisation de l'administration territoriale en République du Bénin, Le préfet est le dépositaire de l'autorité de l'État dans le département. En cette qualité, il est l'unique représentant du gouvernement et de chacun des ministres pris individuellement. Il communique directement avec chacun des ministres et adresse ampliation de toute correspondance au ministre chargé de l'administration territoriale. De même, le ministre chargé de l'administration territoriale est ampliatrice de toute correspondance adressée par un ministre au préfet.

Par ailleurs, il est créé, autour du préfet, une conférence administrative composée de directeurs et chefs des services déconcentrés de l'État dans le département. Il est institué au niveau du département un conseil dénommé conseil départemental de concertation et de coordination composé :

- du Préfet du département ;
- du Maire de la ville de Cotonou et ses adjoints ;
- d'un représentant de l'union départementale des producteurs ;
- d'un représentant de la chambre consulaire départementale
- d'un représentant de la fédération départementale des associations des parents d'élèves.

Le conseil départemental de concertation et de coordination est obligatoirement consulté sur les programmes de développement économique, social et culturel des communes et sur la mise en cohérence de ceux-ci avec les programmes nationaux. Ainsi, le conseil départemental de concertation et de coordination délibère sur :

- le schéma d'aménagement du territoire et les projets de développement du département ;
- les mesures de protection de l'environnement ;
- la politique de création et d'utilisation d'équipements collectifs d'intérêt départemental tels que les établissements d'enseignement secondaire général, technique et professionnel ;
- les hôpitaux départementaux et la solidarité envers les populations vulnérables ; les infrastructures routières et de communication à caractère départemental ; le tourisme ; l'énergie ; les forêts classées et les zones cynégétiques ; la promotion de la culture régionale; les projets de jumelage entre départements ou de coopération avec des institutions nationales ou étrangères ; les propositions de fusion, de scission et de modification des limites du territoire départemental ou celles des communes qui le composent ; l'arbitrage des conflits intercommunaux.

Le Conseil départemental de concertation et de coordination connaît en outre des fautes lourdes reprochées au Maire et au conseil communal. Les délibérations du conseil départemental de concertation et de coordination donnent lieu à des recommandations au préfet.

Le Préfet du Littoral jouera un rôle prépondérant dans la mise en œuvre du PAPVIC notamment en ce qui concerne les questions relatives à la gestion des plaintes des PAP et la mise en place du Comité Technique de Réinstallation.

2.3.7. La Mairie de la ville de Cotonou

Ce sont les articles 84 et 86 de la loi 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des Communes en République du Bénin qui responsabilisent les Mairies pour la mise en place et l'application des documents de planification de l'aménagement du territoire communal et d'occupation des sols.

La commune exerce ses compétences en conformité avec les stratégies sectorielles, les réglementations et normes nationales en vigueur (article 108).

Les alignements individuels de voirie, les autorisations de bâtir et autres permissions de voirie sont délivrés par le Maire.

En cas de refus du Maire non justifié par l'intérêt général, les permissions de voirie sur les voies publiques relevant de la compétence de ce dernier et ayant pour objet notamment l'établissement de canalisation d'eau, de gaz ou de tous autres produits industriels peuvent être accordées par l'autorité de tutelle (Article 78)

La commune dispose de compétences qui lui sont propres en tant que collectivité territoriale décentralisée. Elle exerce en outre, sous le contrôle de l'autorité de tutelle, d'autres attributions qui relèvent des compétences de l'État. *Elle concourt avec l'État et les autres collectivités à l'administration et à l'aménagement du territoire, au développement économique, social, sanitaire, culturel et scientifique ainsi qu'à la protection de l'environnement et à l'amélioration du cadre de vie* (Article 82).

La commune élabore et adopte son plan de développement. Elle veille à son exécution en harmonie avec les orientations nationales en vue d'assurer les meilleures conditions de vie à l'ensemble de la population.

Dans ce cadre, elle élabore les documents de planification nécessaires :

- le schéma directeur d'aménagement de la commune ;
- le plan de développement économique et social ;
- les plans d'urbanisme dans les zones agglomérées ;
- les règles relatives à l'usage et à l'affectation des sols ;
- les plans de détails d'aménagement urbain et de lotissements.

Elle délivre les permis d'habiter et les permis de construire et assure le contrôle permanent de la conformité des réalisations et des constructions avec la réglementation en vigueur (Article 84).

La commune donne son avis chaque fois qu'il est envisagé la création sur son territoire, de tout projet susceptible de porter atteinte à l'environnement.

Elle prend en considération la protection des terres agricoles, des pâturages, des espaces verts, de la nappe phréatique, des plans et cours d'eau de surface dans l'implantation des différentes réalisations à caractère public ou privé (Article 96).

Le Maire de la ville de Cotonou en tant que bénéficiaire du PAPVIC a une double responsabilité. De façon spécifique, avant le démarrage des travaux de construction, il a le devoir de gérer toutes les questions liées au déplacement involontaire des populations. C'est dans cette perspective qu'il mettra en place au niveau de chaque arrondissement impacté par le projet, un Comité Local de Réinstallation. De plus après la réalisation des travaux, il est chargé de l'entretien des ouvrages.

3. DESCRIPTION DE L'ETAT DES LIEUX BIOPHYSIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DES INTERVENTIONS DU PROJET

L'évaluation Environnementale Stratégique (EES) réalisée en 2014 pour le Plan Directeur d'Assainissement des eaux de pluies de Cotonou a fait un diagnostic approfondi de l'état des lieux de la ville de façon objective pour permettre aux décideurs d'apprécier les faits réels sur le terrain, en vue d'entreprendre des dispositions pratiques et durables.

Les collecteurs, bassins de rétention et rues à construire ou à réhabiliter se trouvent dans la ville de Cotonou (Est et Ouest) qui présente les caractéristiques physiques et biologiques qu'il importe de présenter au titre des aspects communs à l'ensemble des sites d'intervention du projet.

3.1. ASPECTS PHYSIQUES

L'analyse des aspects physiques prend en compte les influences météorologiques qui agissent et interagissent sur le secteur d'étude ainsi que les formations pédologiques et géologiques qui sont les fondements du substratum.

3.1.1. Facteurs climatiques de la ville de Cotonou

Cotonou se situe dans la région côtière du Bénin où règne le climat subéquatorial, marqué par deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches.

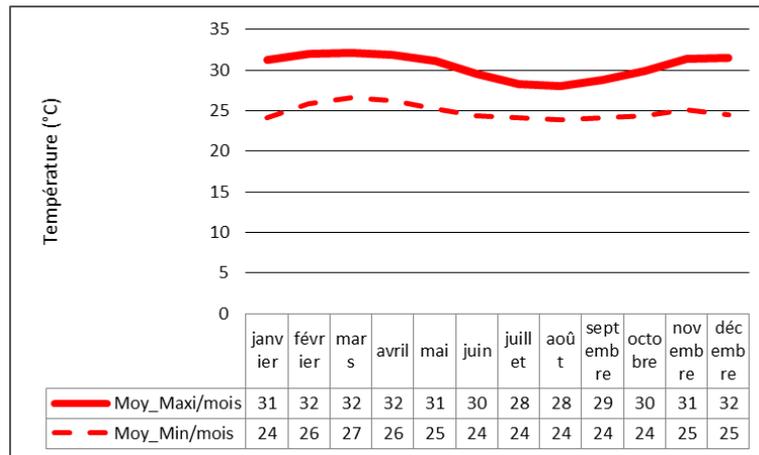
De façon générale, la région côtière du Bénin se caractérise par une anomalie climatique qui se traduit par une décroissance pluviométrique d'Est en Ouest sur le littoral, et des variations de températures plus accusées qu'elles ne le sont en général sous les climats équatoriaux. Ces caractéristiques climatiques font parler de climat subéquatorial.

Trois paramètres ont permis de déterminer ce type de climat qui caractérise globalement Cotonou. Il s'agit des températures, des vents et de la pluviométrie.

3.1.1.1. Températures

La température moyenne mensuelle varie très peu comme l'indique la figure 07 dans la zone côtière du Bénin (environ 27° à Cotonou).

Figure 4 : Evolution des moyennes mensuelles de températures maximales et minimales de Cotonou



Source : *Statistiques de l'ASECNA (1953 à 2016)*

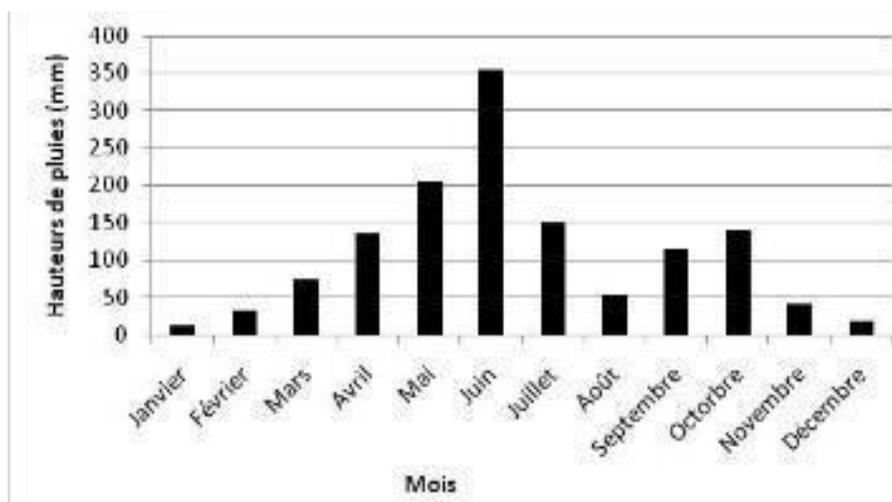
A travers la figure 02, les valeurs maximales de température sont relativement élevées (28°C à 32°C) sur toute l'année, pour la période de 1953 à 2016.

A l'échelle saisonnière, elle reste élevée en saison sèche (27,5°C en moyenne) et relativement faible en saison pluvieuse (24°C). Les mois de février, mars et avril, les plus chauds, connaissent des amplitudes relativement fortes : nuits fraîches (23-24°C) suivies de journées ensoleillées et chaudes (31-33°C). En juillet et août, la chute est sensible (25°C).

3.1.1.2. Manifestations pluvieuses

Le régime pluviométrique de Cotonou fait partie des difficultés de la circulation. Il est à noter que les pluies sont particulièrement fortes dans les mois de mai et de juin, occasionnant des inondations à Cotonou chaque année, avec leurs corollaires sur les voies et sur la santé des conducteurs. 95 % des enquêtés dans les localités parcourues au cours des investigations, ont affirmé que les pluies diluviennes sont de plus en plus régulières ces dernières années et la fréquence des inondations évolue à la hausse. Ce qui rend pénible la circulation. La figure 08 présente le régime pluviométrique à Cotonou (1953-2016).

Figure 5: Régime pluviométrique à Cotonou (1953-2016)

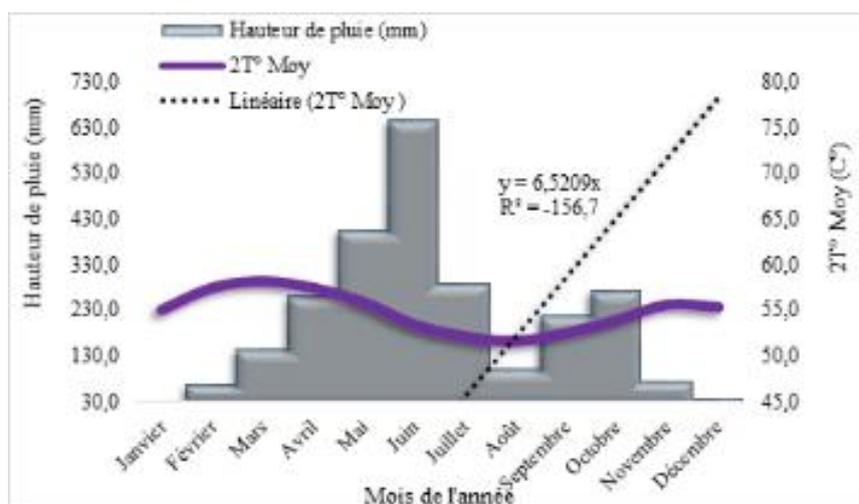


Source : ASECNA, 2017

Après l'analyse de la figure 08, on constate que le régime pluviométrique indique deux saisons pluvieuses. Le maximum pluviométrique est enregistré au mois de Juin (355 mm) pour la grande saison pluvieuse et au mois d'octobre (139 mm) pour la petite saison des pluies. La figure 09 permet de noter que les pluies sont particulièrement fortes dans les mois de mai et de juin occasionnant des inondations dans la ville chaque année.

Sous les basses latitudes, les précipitations permettent d'identifier la saison. On distingue, dans la région côtière du Bénin, deux saisons sèches (décembre à mars et août), avec absence ou insuffisance de pluies (les précipitations sont inférieures à 40 mm, quasi nulles en décembre, janvier et février) et deux saisons pluvieuses (avril à juillet et septembre à novembre) où il pleut le plus souvent et abondamment (la moyenne mensuelle dépasse 170 mm). Il s'agit donc d'un régime bimodal (figure 04), avec deux pointes d'inégales importances concentrant 40 à 65 % à la première saison des pluies et 18 à 30 % à la seconde (Boko, 1998).

Figure 6: Courbe ombrothermique de la ville de Cotonou



Source : Statistiques de l'ASECNA (1953 à 2016)

La courbe est bimodale, avec deux extrêmes, le premier en juin et le second en septembre-octobre. Avec des variabilités interannuelles et inter-mensuelles. Il s'agit là des caractéristiques de la région méridionale sous l'influence de l'Océan Atlantique. La température moyenne oscille autour de 25°C.

3.1.1.3. Vents

Les types de vents qui caractérisent une région constituent la ressource éolienne de ladite région. Les vents sont fortement influencés par les facteurs tels que les variations de topographie.

Dans la région du Bénin méridional, il existe plusieurs types de vents notamment les flux régionaux liés aux champs de pression et les vents locaux. En raison des statistiques disponibles, les analyses se limiteront aux données de la seule station de Cotonou. Dès lors, les vents qui prédominent sur le littoral de Cotonou par leur fréquence sont de deux directions :

- SW (64 %) : la répartition mensuelle indique des fréquences très fortes en février, mars, avril, mai, juin, octobre et novembre.
- WSW (16,07 %) : les fréquences les plus élevées sont axées sur juillet, août et septembre avec une vitesse moyenne de 6 m/s.

3.1.1.4. L'humidité relative et l'insolation

Le sud Bénin est en général caractérisé par une forte humidité atmosphérique, légèrement plus faible en décembre et janvier, à cause de "l'harmattan".

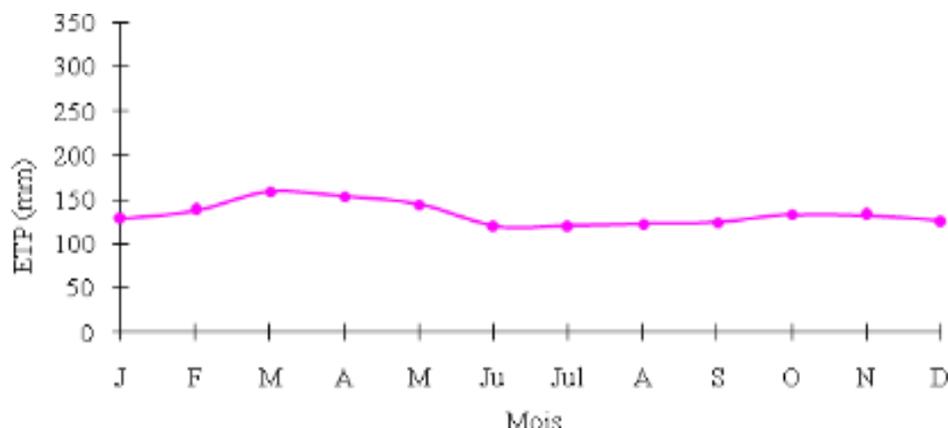
L'humidité relative moyenne annuelle est de 82 % (70 % min et 94 % max). Les moyennes mensuelles sont élevées entre juin et août et peuvent atteindre 85 % en juin et juillet. Elles ne sont jamais faibles mais retombent à des valeurs de 79 % pendant la saison sèche entre janvier et février.

Quant à l'insolation, l'observation du rythme d'insolation révèle de longues durées moyennes mensuelles au cours de la période allant de novembre à mars. Cette période correspond à celle au cours de laquelle les pluies sont rares. Ainsi, le ciel est moins couvert, et la moyenne mensuelle d'heures se situe au-delà des 7 heures, soit un cumul moyen annuel de 78,5 heures.

Les variations thermiques sur la côte sont liées à la durée de l'insolation et à l'influence maritime. La période la plus fraîche (juillet-août) correspond, en mer, à la remontée d'eaux froides (upwellings) venant du Sud et qui rafraîchissent la région côtière.

L'évapotranspiration ETP en moyenne interannuelle est de 1670 mm (figure suivante). Elle est relativement plus faible en période humide, qu'en saison sèche et il est observé un important déficit des précipitations par rapport à l'ETP de décembre à mars-avril.

Figure 7 : Variation de l'évapotranspiration potentielle (ETP)



Source : ASECNA, 2015

En dehors des aspects climatiques, la ville de Cotonou est dotée d'un réseau hydrographique dense constitué de lac, lagune, marécages et océan.

3.1.2. Topographie du site

Le site de la ville de Cotonou est situé dans le domaine margino-littoral du bassin sédimentaire côtier du Bénin et présente une morphologie qui repose essentiellement sur une grande composante de plaine côtière (Adam et Boko, 1993). Son substratum géologique est large de 5 km environ avec une altitude maximale qui ne dépasse pas 7 m et constitué d'une alternance de cordons dunaires exondés séparés par des dépressions marécageuses (Oyédé, 1991).

Il est distingué trois unités géomorphologiques majeures :

- les bas-fonds argilo-sableux très proches des zones inondables occupant la majeure partie du territoire de la ville ;
- les cordons littoraux de sable (ancien et actuel) dont le positionnement des premiers correspond à l'emplacement du site de l'ancienne ville ;
- les berges lacustre, lagunaire et autres marécages.

Ces caractéristiques morphologiques du secteur, le prédispose au catastrophe d'inondation dont souffrent les populations de la ville de Cotonou. En effet, la ville de Cotonou est située au bas-pente du système topographique entier du bassin sédimentaire côtier du Bénin.

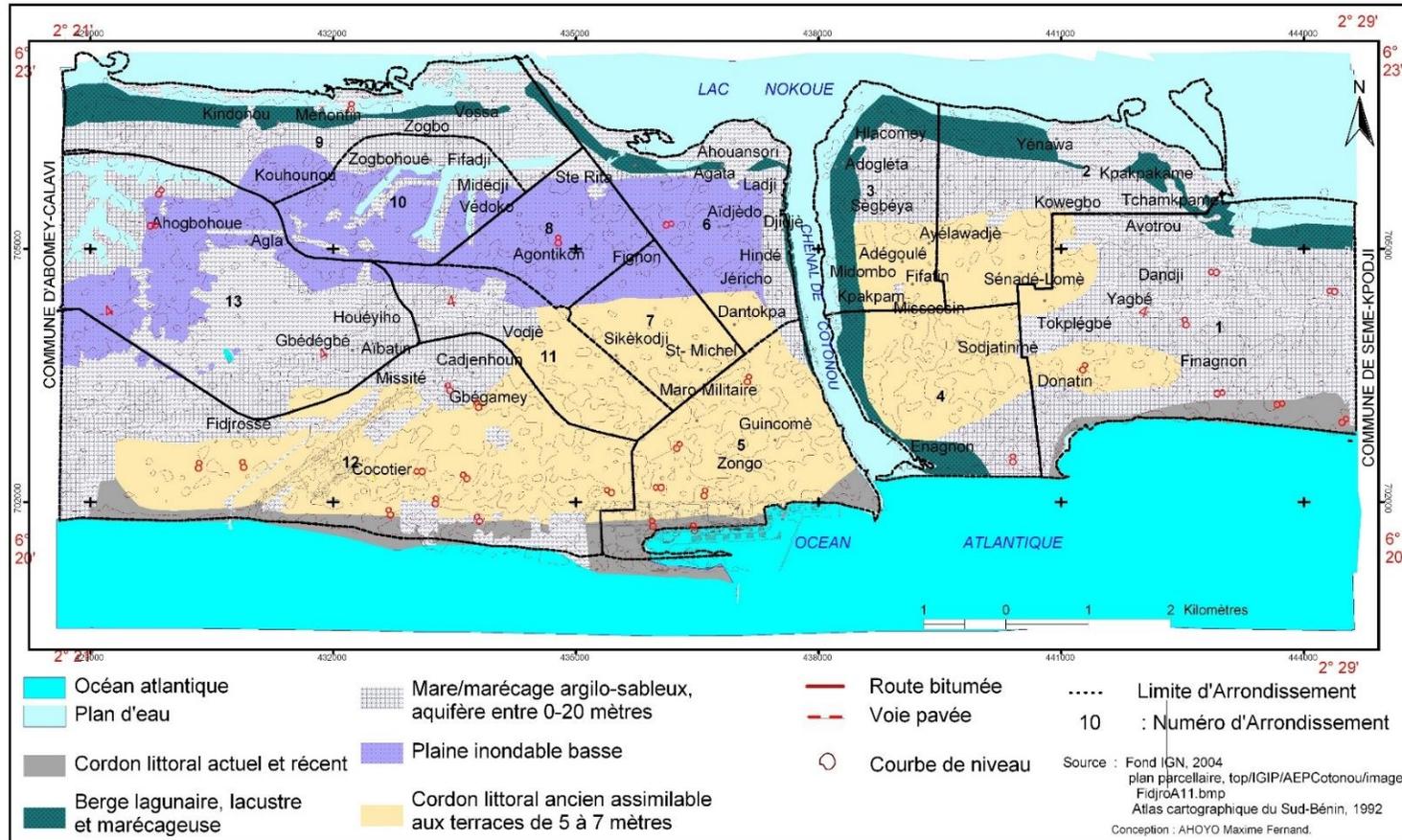
Selon Adam et Boko (1993) ce bassin topographique sédimentaire côtier est subdivisé en quatre grands domaines topographiques au Bénin dont la plaine côtière, basse, sableuse, souvent marécageuse ne dépasse nulle part 10 m d'altitude.

La cote moyenne de toute cette partie est de 3,52 m. Ainsi, le relief de la ville n'est pas favorable à l'écoulement des eaux pluviales. Il favorise plutôt la stagnation et l'infiltration. Les cotes oscillent entre 1,02 et 6,52 m par rapport au zéro géographique (Gnélé, 2010).

Le système de pente de la ville de Cotonou est un élément important qui explique la stagnation des eaux de ruissellement dans le secteur. Les pentes sont dans l'ensemble faibles, les valeurs variant entre 0 et 2,5%, ce qui entraîne une faible possibilité de ruissellement, notamment dans la partie sud de la ville de Cotonou. De même la faiblesse des valeurs des pentes joue contre l'efficacité des ouvrages de drainage construits pour l'écoulement des eaux pluviales de la ville.

Les figures suivantes présentent les courbes de niveau, indicateurs de la topographie et une autre carte couplée avec les bassins à aménager.

Figure 8 : Topographie de la ville de Cotonou



3.1.3. Pédologie

Le département du Littoral est situé sur un des cordons littoraux constitué d'une bande de sable alluvial qu'articule un système lagunaire qui se communique par endroits et qui s'étend sur environ 200 km de l'Ouest à l'Est, entre la ville de Lomé au Togo et celle de Lagos, au Nigéria.

Un cordon littoral sableux, d'une largeur de 2 km à 5 km, découpé par des lagunes et des marais et qui s'étend le long de la côte.

La ville de Cotonou est donc bâtie sur un substratum sablonneux sur une grande partie de sa superficie, avec par endroits des composantes argileuses ou organiques. Ces sables résultent des actions conjuguées du mouvement de la houle, des courants marins et des fleuves Sô et Ouémé, Lokossi (2011).

Ces formations sableuses dominant la mer de 4 à 5 mètres et ont une épaisseur de 9 à 14,5 mètres. Elles se superposent à des couches argileuses plus ou moins molles. La nappe phréatique est à une faible profondeur parfois à moins d'un mètre par endroit Agbanou (2007). Dès les premières pluies, ces sols se gorgent rapidement d'eau laissant remonter progressivement en surface la nappe phréatique, du fait de la faible capacité d'absorption et de rétention d'eau. Vers la fin du mois de juin, les précipitations se succèdent sans interruption pendant des jours et le niveau de l'eau s'élève, oscillant entre 20 centimètres et 1 m à la surface du sol, dans les quartiers les plus bas (Azonhè, 2005).

On y rencontre trois principaux types de sols hydromorphes :

- les sols hydromorphes minéraux à gley occupent les zones les plus basses et subissent une immersion prolongée pendant les crues. Les teneurs en argile sont élevées (supérieures à 60 %) et la teneur en limons fins est faible (10-20 %). Ces sols se caractérisent par des capacités de drainage externe et interne très faibles. La teneur en matières organiques est de l'ordre de 03 à 05 % ;
- les sols hydromorphes humifères à gley sur alluvions argileuses. Ces sols sont très argileux (40 à 80 % d'argile), pauvres en limons, fins et riches en matières organiques. Ils présentent une assez bonne perméabilité et sont très cultivés ;
- Les sols halomorphes à tendance hydromorphe riches en alcalis, recouverts de mangroves sur les paliers alluvionnaires du système lagunaire occidental fortement influencé par la pénétration d'eau de mer.

Les sols du cordon littoral sont des sols peu évolués de profil. Ce sont des sols chimiquement pauvres ; sols blancs à tendance podzolique. Ce sont des sols hydromorphes

lessivés situés à l'Est où ils occupent de larges bandes au Sud des sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ces sols périodiquement engorgés jusqu'à la surface sont d'une grande pauvreté chimique. Entre les sols lessivés sans concrétion et les sols du cordon littoral s'étend un complexe pédologique constitué des sols ocres jaunes à hydromorphie temporaire de profondeur (cocotier), sols gris ou ocres à hydromorphie temporaire de surface, sols des marais, quelquefois salés.

L'érosion maritime en raison du relief assez sablonneux et griffé de nombreuses zones basses fait transporter du sable marin venant périodiquement obstruer l'embouchure du chenal sur la mer.

3.1.4. Réseau hydrographique

La ville de Cotonou dispose d'un réseau hydrographique non négligeable qui obéissent à la dynamique du système hydrologique du grand bassin de l'Ouémé.

Les principaux tributaires du lac Nokoué sont les fleuves Ouémé, Sô et la lagune Djonou. Le lac Nokoué communique avec la mer par le chenal de Cotonou qui sépare les étendues Est et Ouest de la ville.

Les fluctuations de niveaux des lagunes sont en rapport non seulement avec la pluviométrie, mais aussi avec l'hydrodynamique de la nappe superficielle qui est en continuité hydraulique avec elles, rendant difficile l'accès à certaines localités de Cotonou. Les localités les plus vulnérables sont Vossa, Agla, Fidjrossè, Sainte Cécile, etc. à l'Ouest du chenal de Cotonou et Avotrou, Yénawa, Hlacadji, Dénokpo, à l'Est du chenal.

Notons que selon les études de SNV-LAVALIN, ce chenal, avec une cote de fond 0,00 m IGN ou similaire, nous apporterait de l'eau salée à l'intérieur de la lagune, compromettant ainsi certains équilibres biologiques existants, mais surtout, il demanderait un entretien continu, à cause de l'ensablement de la part de la mer.

Figure 9: Réseau hydrographique de la ville de Cotonou



En ce qui concerne le lac Nokoué, les études précédentes du Plan Directeur (SNC-Lavalin) indiquent une valeur moyenne du niveau du lac de 0,70 m IGN, mais la période et la méthode de mesure ne sont pas spécifiées. Dans l'hypothèse d'une réhabilitation du barrage du chenal, le PAPVIC associe des niveaux du lac à des crues de l'Ouémé de période de retour donnée, comme indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 8 : Niveaux du lac Nokoué d'après l'étude SNC-Lavalin

Condition hydrologique	Niveau du lac (m IGN)
En étiage	0,64
En moyenne	0,70
Crue période de retour T = 2 ans	1,08
Crue période de retour T = 10 ans	1,25
Crue période de retour T = 100 ans	1,36

Source : IGIP Afrique 2018

Un des phénomènes les plus importants du point de vue hydrométrique ses dernières années fut enregistré à la fin de septembre 2010 où le niveau du lac a atteint un niveau de 2,05 m IGN. En absence de relevés pluviométriques sur une longue période, on convient de dire que cet événement correspond à une période de retour de $T > 100$ ans. En ce qui concerne le niveau moyen de la période, la valeur de 0,70 m IGN est pratiquement confirmée.

3.1.5. Aperçu sur les exutoires

Les eaux collectées dans les caniveaux sont rejetées dans les exutoires tels que le lac Nokoué, l'océan Atlantique, les marécages d'Agla (qui communique avec la lagune de Togbin à près de 5 km), de Fidjrossè, de Fifadji (à travers des réseaux de marécages interconnectés).

Le lac Nokoué est le plus grand lac du Bénin et l'un des plus importants en Afrique. Il est classé comme une composante du site *RAMSAR 1018* pour sa qualité de richesse naturelle et culturelle.

Situé au Sud-Est du Bénin, le lac Nokoué couvre une superficie d'environ 339 ha et arrose quelques quartiers de Cotonou et villes moyennes. C'est ainsi que les berges du lac Nokoué sont occupées par les grands centres urbains du pays : Cotonou au Sud,

Abomey-Calavi à l'Ouest, et Sèmè Podji à l'Est. Il communique avec la lagune de Porto Novo par la lagune de Totchè. Il reçoit les eaux pluviales des bassins, WW, Q, XX, etc. Visiblement, la qualité de l'eau au niveau des exutoires montre un liquide noirâtre, avec des matières en suspension, dégageant une odeur nauséabonde. Selon les mêmes résultats, les valeurs de la DBO5 et de la DCO sont conformes aux normes, contrairement aux résultats obtenus en 2014 dans les mêmes exutoires où la pollution microbologique a été signalée (les prélèvements avaient eu lieu en saison sèche).

Figure 10: Aperçu du lac Nokoué



Source : http://www.lac-nokoue.org/spip.php.article_24

L'océan Atlantique reçoit les eaux des bassins Z, L, D. Malgré les houles et la rivière littorale, on note une insalubrité au niveau des lieux de rejet dans la mer.

3.1.6. Rappels des causes des inondations dans la ville de Cotonou (extrait du document technique PAPVIC)

L'inondation dans la commune de Cotonou est associée à trois (03) phénomènes importants que sont :

- le ruissellement pendant la grande période des pluies (mai à juillet) et même pendant la petite saison en cas de dysfonctionnement ou d'inexistence des ouvrages d'assainissement ;
- la crue du lac Nokoué qui correspond à la descente des eaux venant du Nord Bénin (vers l'océan Atlantique) inondant les zones basses. Ce type d'inondation couvrant les mois de septembre à octobre présente plus de dégâts en raison du temps de retour des précipitations pour l'année considérée ;
- les houles extrêmes : elles ont peu d'effet et n'inondent pratiquement pas les terrains. Par contre, de telles houles sont de nature à produire des dégâts érosifs importants. En effet, en ce qui concerne les fluctuations marines et selon LAVALIN (1998), les niveaux des marées hautes enregistrés à Cotonou sont d'environ 1,30 m IGN, et la haute marée vive arrive jusqu'à 1,5 m IGN.

Les houles exceptionnelles induisent les inondations marines. D'après une étude récente de Septembre 2016 portant sur « *l'Analyse de la Vulnérabilité au changement climatique de Cotonou et de trois villes secondaires du Bénin* » du bureau d'études AETS, les surcotes attendues (inondations marines) sont consignées dans le tableau ci-après.

Tableau 9 : Niveau des houles en fonction de la période de retour

Période de retour	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Surcote : (Niveau moyen+ Houle /2)	2,33 m IGN	2,39 m IGN	2,48 m IGN	2,56 m IGN	2,63 m IGN
Houle Exceptionnelle	2,79 m	2,92 m	3,11 m	3,26 m	3,4 m

Le niveau moyen de l'océan étant à la cote **0,93 m IGN**. L'effet du changement climatique vis-à-vis de ces trois (03) phénomènes en rapport avec les ouvrages projetés ont été pris en compte dans les dispositifs techniques.

3.2. ASPECTS BIOLOGIQUES, ECO-SYSTEMIQUES ET LEURS FONCTIONS

3.2.1. Aspects biologiques

La ville de Cotonou est située dans le district phytogéographique côtier (environ 1% du territoire national) fixé sur entre les latitudes 6°20' et 6°45'N. Plus spécifiquement, elle est localisée sur des cordons de sables (terres exondées) parcourus par des marécages.

La forte urbanisation (due à la croissance accélérée de la population de Cotonou) est à l'origine de la disparition de la végétation ancienne qui occupait les terres exondées (cordon littoral ancien assimilable aux terrasses de 5 à 7 m de hauteur) et une disparition presque totale des essences de valeurs aussi bien des terres exondées que des zones marécageuses et plaines inondables avec un cortège de problèmes environnementaux.

Les espèces recensées dans les bassins de rétention seront présentées par bassin, dans le volume 2. Le tableau suivant présente la liste des essences recensées en fonction de leur utilisation dans le secteur d'étude.

Tableau 10 : Liste des essences de valeurs médicinales, culturelles et autres

Espèces végétales	Médicinale	Artisanat/ Construction/ Ornementale	Alimentaire/ Pâturage	Pratiques magico religieuses
<i>Acacia auriculiformis</i>	+	+	+	+
<i>Annona senegalensis</i>	+	-	-	+
<i>Calotropis procera</i>	+	-	-	+
<i>Carica papaya</i>	+	-	+	+
<i>Cocos nucifera</i>	+	+	+	+
<i>Cyclosorus striatus</i>	-	-	-	-
<i>Cyperus difformis</i>	-	-	-	-
<i>Cyperus rotundus</i>	-	-	-	-
<i>Echinochloa pyramidalis</i>	-	+	-	-
<i>Eichhornia crassipes</i>	-	+	+	-
<i>Elaeis guineense</i>	+	+	+	+
<i>Fimbristylis littoralis</i>	+	-	+	+
<i>Flueggea virosa</i>	+	-	+	-
<i>Ipomea aquatica</i>	+	-	+	+
<i>Kyllinga erecta</i>	+	-	+	+
<i>Kyllingas quamulata</i>	+	-	+	+
<i>Leersia hexandra</i>	-	-	-	-
<i>Ludwigia decurrens</i>	-	+	-	-
<i>Mangifera indica</i>	+	+	+	+
<i>Nymphaea lotus</i>	+	+	+	+
<i>Paspalum vaginatum</i>	-	-	+	-
<i>Phoenix reclinata</i>	-	+	-	-
<i>Phragmites karka</i>	-	-	+	-
<i>Phyllanthus amarus</i>	-	+	-	-

<i>Pistia stratiotes</i>	+	-	+	+
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	+	-	-	+
<i>Ricinus communis</i>	+	-	+	-
<i>Senna alata</i>	+	-	-	+
<i>Terminalia catappa</i>	+	+	+	+
<i>Terminalia mantaly</i>	+	+	-	+
<i>Thalia geniculata</i>	-	+	+	-
<i>Typha domingensis</i>	+	+	-	+
<i>Urena lobata</i>	-	+	-	-

Légende : - non utilisé, + utilisé Source : travaux de terrain juillet 2018

Source : Enquêtes de terrain, 2018

De l'analyse du tableau 11, il ressort que la majorité des espèces végétales inventoriées dans les marécages et exutoires ont des usages multiples. Cela explique la pression sans cesse croissante sur les ressources floristiques qui sans doute constitue un handicap pour le maintien en équilibre des habitats fauniques.

Force est de noter que de toutes les espèces répertoriées, aucune n'est protégée par la liste de l'UICN. Aucune des espèces végétales ne se retrouve sur la liste rouge de l'UICN.

3.2.2. Ecosystèmes en place

En dehors du lac Nokoué, les marécages du secteur d'étude constituent un véritable vivier pour la faune, la flore voire des populations environnantes. Ils font partie intégrante du réseau de marécages de AA et de XX, respectivement des bras de marécages qui alimentent la lagune côtière (mangrove parallèle au littoral) et le lac Nokoué. Les prairies marécageuses de l'interconnexion de Togbin et du réseau hydrographique du Sud Bénin sont les zones humides qui prédominent dans le milieu. Il s'agit des écosystèmes fragiles appartenant à l'aire classée du site n° 1017, de la convention de RAMSAR. Ce statut international est un indicateur de la qualité et de l'importance des fonctions de régulation, de conservation, de production, et d'esthétique des prairies marécageuses. Il reçoit les eaux pluviales provenant des bassins AA.

3.2.3. Fonctions des écosystèmes et leur valorisation

3.2.3.1. Les écosystèmes

Les zones marécageuses sont principalement les réceptacles qui assurent la collecte et un écoulement de l'eau des bassins concernés. Les espèces présentes dans ces marécages sont généralement *Typha domingensis*, *Ipomea aquatica*, *Paspalum vaginatum*, *Kyllinga peruviana*, *Canavalia rosea*, *Costus spicatus*, *Thalia geniculata*, *Musa sp* et parfois *Carica papaya* et *Nymphaea lotus* qui flottent à la surface des eaux. On y observe également, *Phyla*

nodifolia, *Pentodon pentandrus*, *hyptissuaveolens*, et quelques poacées de genres *Eragrostis*, *Panicum* et *Dactyloctenium* qui existent en peuplement dense.

3.2.3.2. Fonctions d'épuration et de régulation

Les prairies marécageuses assurent :

- la fonction d'éponge et de régulatrice du débit d'écoulement vers les exutoires et d'absorption du trop-plein des lacs et lagunes pendant les crues ;
- l'importante fonction de rétention des déchets grossiers et d'épuration chimique et biologique des eaux avant leur arrivée dans les lacs et lagunes. Les prairies marécageuses jouent aussi un rôle très important dans le ralentissement du comblement des plans et cours d'eau (ROGGERI, 1995).

3.2.3.3. Fonctions de production et de conservation

Les marécages en général font l'objet d'une exploitation par la population riveraine voire lointaine. Les produits exploités sont pour l'essentiel des espèces végétales notamment :

- *Typha domingensis*, très exploité pour la fabrication des matelas et nattes ;
- *Thalia geniculata*, plante dont les feuilles sont commercialisées pour la fabrication des boules "d'akassa", aliment consommé dans le Sud-Bénin, fait à base de maïs. Certains marécages sont transformés en champs de *Thalia geniculata*, au regard de la valeur économique qu'ils représentent ;
- diverses plantes médicinales sont aussi collectées dans les marécages dont l'analyse est faite plus loin.

En dehors de la production, les prairies marécageuses constituent des aires de reproduction de certaines espèces halieutiques dont les alevins suivent le retrait des eaux, pour assurer le repeuplement des lacs et lagunes. De plus, les marécages constituent aussi les niches de nombreuses espèces autochtones et migratrices du paléarctique.

En ce qui concerne la fonction de conservation, les zones marécageuses constituent des écosystèmes riches en diversité biologique. De ce fait, une attention doit être accordée à la sauvegarde :

- de *Typha domingensis*. Plante très recherchée par les populations pour la fabrication de matelas (sous forme de paillason) et de nattes ;
- de *Ipomea aquatica*. Plante alimentaire pour les animaux. Sa tige creuse et spongieuse assure une fonction de filtre épurateur de l'eau ;
- de *Chenopodium ambosioides*, plante médicinale à multiples usages et très recherchée ;
- de *Cassia alata*. Plante médicinale et à usage multiple ;
- de *Xanthosoma mafaffa*. Plante médicinale ;

- des animaux aquatiques ou semi aquatiques tels que les crocodiles qui vivent dans les marécages où l'humidité est permanente. On les trouve dans les marécages et le long du lac Nokoué.

3.2.4. Valorisation des marécages

La flore recensée dans les différents écosystèmes est pauvre en espèces menacées ou en voie de disparition. La pression humaine (fort taux d'urbanisation, l'occupation des marécages et exutoires, etc.) étant à l'origine de la disparition presque totale des essences de valeurs médicinales, culturelles et autres.

3.3. PEUPELEMENTS ANIMAUX

L'occupation presque totale des milieux fait qu'on assiste de nos jours à une réduction considérable voire une disparition de la faune sauvage. Les ressources fauniques sont réduites à celles qui existent dans les zones marécageuses non habitées. On peut dénombrer : la faune aquatique, semi-aquatique et aviaire.

3.3.1. Faune aquatique et semi-aquatique

Selon Houndagba *et al.* (2001 et 2003), les poissons constituent le groupe le plus représenté de la faune aquatique de ces milieux marécageux. Les marécages du bassin AA sont plus sous l'influence des eaux marines, ce qui entraîne la présence de quelques espèces de poissons typiques des milieux marins. Les espèces les plus abondantes de ces milieux marécageux appartiennent aux groupes des Cichlidés (*Tilapias*, 2 espèces), Osteoglossidés (*Heterotis*, 1 espèce), Claridés (*Clarias*, 2 espèces) et Claroteidés (*Chrysichthys*, 2 espèces), Laléyè *et al.* (1997 et 2000).

Les crustacés : Les crabes marcheurs (*Cardiosoma armatum*) et crabes nageurs (*Callinectes latimanus*), les crevettes d'eau douce du genre *Macrobrachium* sont observées en fonction de la période des crues.

Dans la zone inondable, on retrouve principalement *Cardiosoma armatum*, creuseurs de trous. Lorsque la plaine est inondée pendant la crue, on note également l'apparition des crabes nageurs, *Callinectes latimanus*.

Les mollusques : Dans le milieu lagunaire, ils sont représentés par :

- des Gastéropodes tels que : *Tympanotomus furcatus* var. *Gradula* Linné et *Tympanotomus furcatus* Linné, *Pachymelania aurit* Müller et *Neritina glabrata* Sowerby ;
- des Lamellibranches comme : *Corbula trigona* Hinds, *Crassostrea gasar* Adanson, *Anadara senilis* Linné *Brachyodonte niger* (Cinelia), *Congeria africana* Van Beneden, *Tellina nymphallis* Lamark.

Ces milieux marécageux contiennent également des vertébrés aquatiques ou semi aquatiques.

La faune terrestre et semi-terrestre : on rencontre dans ces milieux :

- des reptiles Agamides, Varanides (*Varanus niloticus*), Pelomedusides, Pythonides, Elapides ;
- des grenouilles (Amphibiens, Anoures). Elles sont abondantes dans les marécages et dans les zones inondables. Les espèces *Rana occipitalis* et *Ptychadena sp.*, font l'objet de chasse dans ces milieux.
- des rongeurs et oiseaux tirent l'essentiel de leur subsistance des décharges sauvages rencontrées un peu partout et qui servent à remblayer les rues inondées, les parcelles dans les marécages, etc.

3.3.2. Faune aviaire et espèces protégées

3.3.2.1. Faune aviaire

Au nombre des cours d'eau de l'Afrique de l'Ouest se trouve le lac Nokoué qui se distingue à travers sa particularité, surtout en ce qui concerne la faune aviaire.

En effet, le lac Nokoué, tel que souligné plus haut est le plus grand lac du Bénin et l'un des plus importants en Afrique. Il est classé comme composante du site *RAMSAR 1018* pour sa qualité de richesse naturelle et culturelle, sans pareil au monde.

En dehors de la faune halieutique, de nombreux oiseaux, ichtyophages ou non, existent dans ce milieu lacustre. Il s'agit de ceux appartenant aux genres *Phalacrocorax*, *Ardeola*, *Egretta*, *Ceryle* etc.

Au nombre des espèces les plus communes se trouvent le Martin-pêcheur huppé et le Martin-pêcheur Pie, etc.

- **Martin-pêcheur huppé (*Corythornis cristatus*)**

Cette espèce fréquente les roseaux et les végétations denses du bord des étangs et des rivières lentes. Son habitat est varié et s'étend aussi aux marais, aux digues, aux rivages abrités, aux estuaires, massifs de papyrus, mangroves, sablières, champs d'épandage et cours d'eau bordés d'arbres. Les martins-pêcheurs sont très épars dans les zones de forêts pluviales. Le martin-pêcheur huppé est endémique à l'Afrique Sub-saharienne, hormis les zones arides de Somalie, du Kenya, de Namibie et du Botswana.

Le martin-pêcheur huppé vit en solitaire ou en couple et adopte un comportement territorial.

La planche suivante indique (*Corythornis cristatus*) sur le lac Nokoué.

Planche 1 : Martin-pêcheur huppé (*Corythornis cristatus*)



Source : <http://www.oiseaux.net/oiseaux/martin-pecheur.huppe.html>

▪ **Martin-pêcheur Pie (*Ceryle rudis*)**

Cette espèce est relativement grande (25 cm de longueur pour une envergure de 46 cm) pour un oiseau de cette famille.

Le Martin-pêcheur Pie se nourrit de poissons, crustacés, insectes aquatiques et petits arthropodes. Quand il chasse, il peut attraper plusieurs proies avant de revenir se percher. Le plus souvent, il vole de manière stationnaire avant de plonger brusquement pour capturer sa proie.

Le Martin-pêcheur Pie creuse des galeries horizontales dans les berges des fleuves. Elles sont assez étroites, mais elles présentent l'avantage de les protéger des prédateurs (tel que les serpents). L'oiseau y a juste l'espace pour se retourner. La photo suivante indique (*Ceryle rudis*) sur le lac Nokoué.

Photo 05 : Martin-pêcheur Pie (*Ceryle rudis*)



Source : <http://www.oiseaux.net/oiseaux/martin-pecheur.huppe.html>

La planche ci-après montre d'autres espèces aviaires, preuve de la richesse de la biodiversité des écosystèmes qui seront récepteurs des eaux pluviales.

Planche 2 : Quelques oiseaux du lac Nokoué

Photo 06 : Sterne royale dans le lac Nokoué	Photo 07 : Courlis <i>corlieu</i>	Photo 08 : Colonie d'Aigrettes au bord du lac Nokoué
		

En 2017, l'équipe de Wetlands International a dénombré 1013 individus et 55 espèces (voir la fiche de recensement en annexe 20) dont quatre intégralement protégées, car menacées par les diverses pressions anthropiques.

3.3.2.2. Espèces protégées

Sur le lac Nokoué et dans les marécages voisins vivent 4 espèces protégées prioritaires sur la liste de l'UICN. Il s'agit de *Pelecanus rufescens*, *Anas acuta* Linnaeus et *Pandion haliaetus*.

Le tableau ci-après présente lesdites espèces protégées en fonction de leur niche écologique, leur alimentation et leur répartition.

Tableau 11 : Caractéristiques des 04 espèces protégées sur le lac Nokoué (liste rouge de l'UICN)

Nom scientifique	Nom en français	Nom en "Fon/ Toffin"	Niche écologique	Alimentation	Répartition	Images
<i>Pelecanus rufescens</i> Gmelin Famille: Pelecanidae	Pélican gris	Agodobê	Niche en colonies dans les arbres, les falaises et des dunes	Pêche en solitaire ou en groupes bien organisés et mange surtout des poissons	En Afrique tropicale, depuis le Sahel jusqu'en Afrique australe. <i>Bénin</i> : Occasionnel, visitant le lac Nokoué (près d'Abomey Calavi) et même parfois Guézin (à l'embouchure du lac Ahémé vers la mer). Des colonies ont été observées à Abomey-Calavi, Sô Ava.	
<i>Anas acuta</i> Linnaeus Famille: Anatidae	Canard pilet	"Toffin" et "Fon" : Tokpakpa	Niche dans les es prairies et les steppes	Se nourrit de végétaux aquatiques, rhizomes, parfois des graminées au sol	Migrateur holarctique. Dans ses quartiers d'hiver africains, ce canard se trouve dans la partie méditerranéenne, le long de la vallée du Nil jusqu'au Lac Victoria, dans la bande sahéenne, et occasionnellement plus au sud-Bénin Ganvié et Sô-Ava	

<p>Pandion haliaetus (Linnaeus) Famille: Pandionidae</p>	<p>Balbuzard pêcheur</p>	<p>TOFFIN: Akpobo</p>	<p>Niche sur de grands arbres</p>	<p>Se nourrit quasi exclusivement de poissons qu'il prend en vol, sur la surface de l'eau. Il peut plonger.</p>	<p>Mondiale, sauf dans l'arctique et l'antarctique. En Afrique: seulement migrateur, depuis le Sahel jusqu'au Cap, mais niche aux îles du Cap Vert, aux Canaries, près de la Mer Rouge et dans quelques endroits de l'Algérie. <i>Bénin</i>: Se rencontre dans les milieux humides du sud et le long des grandes rivières (Sô Ava, Nokoué et Ouémé) et de la côte.</p>	
<p>Gallinago media (Latham) Famille: Scolopacidae</p>	<p>Bécassine double</p>	<p>TOFFIN: Obêtocho</p>	<p>Niche dans les tourbières, les prairies humides bordées de buissons et de forêts</p>	<p>Cette bécassine migre depuis la Pologne et la Suède jusqu'au fleuve lenisseï et jusqu'à la toundra. Ses quartiers d'hiver sont l'Afrique tropicale jusqu'au Mozambique.</p>	<p><i>Bénin</i>: se rencontre de décembre à février dans les marais et marécages de la rivière Sô et lac Nokoué. Menaces: Très sensible aux modifications des milieux.</p>	

3.3.3. Ressources halieutiques

3.3.3.1. Poissons

Ils constituent le groupe le plus représenté de la faune aquatique. Les espèces connues de la zone d'étude sont présentées en annexe1. Les plus abondantes (planche 02) sont les Cichlidés (*Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia guineensis* et *Hemichromis fasciatus*) et les Claroteidés (*Chrysichthys nigrodigitatus* et *C. auratus*). Pendant la crue de nombreuses espèces d'eau douce envahissent la zone. Ce sont en majorité les Schilbeidés (*Schilbe intermedius*, *Parailia pellucida* et *Pareutropius buffet*), les mormyridés (*Brienomyrus niger*, *Hyperopisus bebe*) et les Mochokidés (*Synodontis schall* et *S. nigrita*). Pendant la décrue lorsque les conditions de salinités sont favorables, les mulets (*Mugil cephalus*, *Liza falcipinnis*), les Clupeidés (*Ethmalosa fimbriata*), les Eleotridés (*Eleotris vittata*, *Eleotris senegalensis*, *Dormitator lebretonis*) envahissent le milieu.

Planche 3 : Quelques espèces de poissons dans le complexe lac-Nokoué-lagune de Porto-Novo

<i>Photo 09 : Sarotherodon melanotheron</i>	<i>Photo 10 : Clarias ebriensis</i>
	
<i>Photo 11 : Chrysichthys nigrodigitatus</i>	<i>Photo 12 : Schilbe intermedius</i>
	

Source : CEIE.SARL, 2006

3.3.3.2. Les crustacés

Ce sont :

- *Farfantepenaeus notialis* (anciennement appelé *Penaeus notialis*) ou crevette rose ;
- *Melicertus kerathurus* (anciennement appelé *Penaeus kerathurus*) ou crevette tigrée ;
- *Penaeus monodon*, la grande crevette tigrée.
- Les *Macrobrachium* ou crevettes d'eau douce qui apparaissent dans le milieu pendant les crues.

Photo 13: *Melicertus kerathurus*



En ce qui concerne les crabes, il en existe deux (02) types dans la zone d'exploitation :

- les crabes nageurs appelés *Callinectes latimanus* (photo ci-après) pêchés abondamment dans ces localités ;
- les crabes marcheurs appelés *Cardiosoma armatum*, creuseurs de trous dans la pleine d'inondation. Ils font l'objet d'importante chasse dans lesdites localités pendant la décrue.

Photo 14 : *Callinectes latimanus* dans le lac Nokoué.



Travaux de terrain, 2018

Les mollusques

Dans le milieu lagunaire, ils sont représentés par :

- des Gastéropodes tels que: *Tympanotomus furcatus* var. *Gradula* Linné et *Tympanotomus furcatus* Linné, *Pachymelania aurit* Müller et *Neritina glabrata* Sowerby ;
- des Lamellibranches comme : *Corbula trigona* Hinds, *Crassostrea gasar* Adanson, *Anadara senilis* Linné *Brachyodonte niger* (Cinelia), *Congeria africana* Van Beneden, *Tellina nymphallis* Lamark.

3.4. FACTEURS DE BLOCAGE DE L'ÉCOULEMENT AU NIVEAU DES MARECAGES ET EXUTOIRES

Plusieurs facteurs concourent à l'obstruction des exutoires et marécages dans la ville de Cotonou, contribuant ainsi au blocage des eaux de ruissèlement, avec pour conséquences les inondations répétées, avec ses corollaires.

La production des déchets et leur mauvaise gestion, l'installation anarchique des populations dans les zones marécageuses empêchent la circulation des eaux usées et pluviales. En effet, les exutoires et les marécages sont devenus aujourd'hui des espaces d'accumulation des déchets ménagers, solides et industriels, lieux d'érection de nombreux dépôts sauvages et de stagnation des eaux usées et pluviales.

Au lieu de les préserver pour assurer leur fonction d'évacuation et de réception des eaux, ils sont lotis et vendus par l'administration territoriale à moindre coût aux populations qui le désirent.

3.4.1. Marécages considérés comme des dépotoirs de tous déchets solides

A l'instar des préoccupations liées à la gestion des eaux pluviales, les autorités de la ville de Cotonou continuent de se battre pour trouver des solutions durables à gestion des déchets solides.

En effet, la gestion des déchets solides n'est pas encore reluisante à Cotonou. Certes, il existe des ONGs pour la pré-collecte, des points de regroupement continuent d'être construits dans chaque arrondissement, mais force est de constater que la pollution visuelle est observée :

- les collecteurs qui devraient normalement servir à faire écouler les eaux de pluies sont transformés en des dépotoirs d'ordures de toutes sortes, à en croire la charge solide qui s'y trouve, en toutes saisons ;

- au niveau des exutoires/marécages en témoigne le volume important de purge et déchets solides et autres à dégager (2 518 337 m³) selon les études techniques d'IGIP AFRIQUE.
- Le présent projet est donc une initiative porteuse de santé publique, pourvu que le suivi soit une réalité, à tous les niveaux.

3.4.2. Marécages et exutoires considérés comme des lieux d'habitation

L'installation anarchique des populations dans les zones marécageuses et exutoires empêche l'écoulement des eaux usées et pluviales. Au lieu de les préserver pour assurer leur fonction d'évacuation et de réception des eaux, ils sont lotis et vendus par l'administration territoriale aux populations qui le désirent.

Ainsi, tous les bassins de rétention à aménager font l'objet de pression anthropiques à travers des occupations diverses :

- constructions pour habitations avec des matériaux précaires ou modernes ;
- constructions des ateliers pour diverses activités (menuiserie, soudure, mécanique, vulcanisation, vitrerie, vente d'essence, restauration, stationnement des camions, lavage de véhicules, coiffure, etc.) ;
- occupations par les cultures maraîchères ;
- occupations de pêcheries ;
- etc.

Planche 4 : Facteurs de blocage de la circulation des eaux pluviales au niveau des marécages et exutoires

Photo 15: Encombrement du marécage de Zogbohoulé par les ordures	Photo 16: Occupation du marécage de Zogbohoulé par les Acadjas et les habitations précaires
	
Photo 17: Habitation érigée sur le lit de circulation de l'eau à Ahouanssori-Agué	Photo 18: Construction des habitations modernes dans le marécage d'Agbato



Source : Enquêtes de terrain, 2018

Ces espaces deviennent ainsi des sources de maladies et de développement des vecteurs et agents pathogènes comme les mouches, les moustiques, les rongeurs et oiseaux divers, etc. Les déchets accumulés dans les marécages et les exutoires sont aussi sources de contamination des lacs et de l'océan. On peut donc affirmer que dans le secteur d'étude, les marécages et exutoires ont changé de fonction du fait de la forte emprise humaine et de la volonté politique ambiguë de gestion de l'espace urbain. Il existe alors une inadéquation entre l'installation humaine et le biotope de la diversité de flore dans l'aire géographique étudiée.

Il faut aussi noter que les ouvrages installés pour l'évacuation des eaux pluviales sont impuissantes en saison de pluies, surtout pendant la petite saison où les eaux du Nord arrivent dans le Sud, en transit vers l'océan. On assiste donc au refoulement de l'eau du lac dans les canaux, ce qui fait stagner les eaux pendant longtemps dans les canaux, augmentant ainsi les risques de diverses maladies.

Par ailleurs, la charge bactériologique des eaux usées envoyées dans les lacs et lagunes est source de contamination de la faune aquatique. Il convient alors d'agir sur les sources démissions des eaux écoulées par les canaux en vue de la sauvegarde de la biodiversité aquatique (toutes les nuisances issues des exutoires déversées sur les marécages impactent négativement les ressources en eau des lacs, des lagunes et océan).

En dehors des généralités sur le milieu biophysique, il importe de présenter celles sur le milieu humain, avant d'aller dans les détails d'occupation le long des caniveaux et rues à aménager.

Photo 19 : *Eichhornia crassipes*



Source : Enquêtes de terrain, 2018

L'état des lieux biophysique sera complété par la description des aspects humains sur le milieu du projet.

4. GENERALITES SUR LE MILIEU HUMAIN

Cette partie présente non seulement l'évolution démographique, mais également, elle montre la complexité et les interactions qui structurent les biophysiques et humains.

4.1. EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

En souscrivant aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), le Bénin s'est engagé à mettre tout en œuvre pour réaliser à l'horizon 2015, le septième point de ce programme mondial qui vise à amener les parties prenantes à "assurer un environnement durable" pour leurs populations. Des actions ont été conduites, notamment la réalisation d'infrastructures, à travers le Programme de gestion urbaine décentralisé dans ces phases une et deux. Ces actions ont été renforcées et étendues à travers le projet d'urgence de gestion environnementale en milieu urbain (PUGEMU). Ce dernier a élaboré et mis en œuvre un plan de contingence afin de lutter contre les inondations et les épidémies dans la ville de Cotonou.

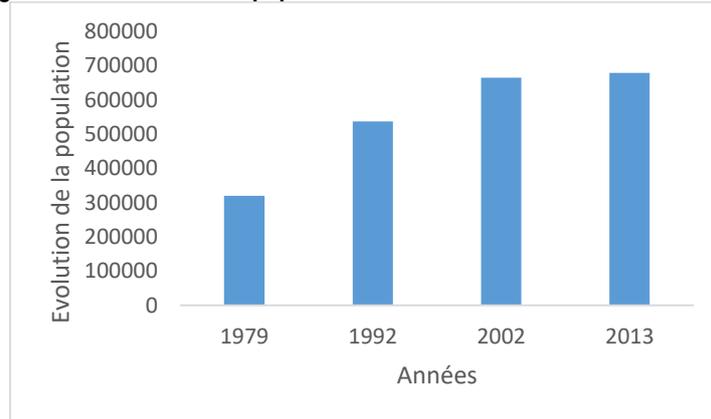
Toutes ces interventions ont amélioré quelque peu, le niveau d'assainissement de la ville. La situation reste toutefois préoccupante face à une population qui a évolué sensiblement passant de 320 332 habitants en 1979 à 679 012 habitants en 2012 (INSAE, RGPH1&2), soit un accroissement de 111,97% en 33 ans.

Globalement donc, on pourrait dire que la population de Cotonou double tous les 25 ans. Une telle évolution a des conséquences néfastes et lourdes sur l'occupation de l'espace urbain, caractérisé par sa situation naturelle en dessous du niveau de la mer donc exposée à de fréquentes inondations.

Cette croissance démographique est due à la recherche d'opportunités d'emplois plus rémunérateurs en vue de meilleures conditions de vie, à la natalité intérieure et à l'attrait de population étrangère, notamment de la sous-région Ouest-africaine (particulièrement du Nigéria).

L'augmentation d'une population essentiellement non agricole offre l'opportunité d'activités commerciales et artisanales de toutes sortes en vue d'alimenter, de se vêtir, d'organiser la mobilité, de soigner une telle population. Cette situation explique que cet accroissement de la population de Cotonou continuera encore les années à venir, avec très peu de chance de s'inverser (figure 14).

Figure 11: Evolution de la population de la ville de Cotonou de 1979 à 2012



Source: INSAE (RGPH 1, 2, 3, 4)

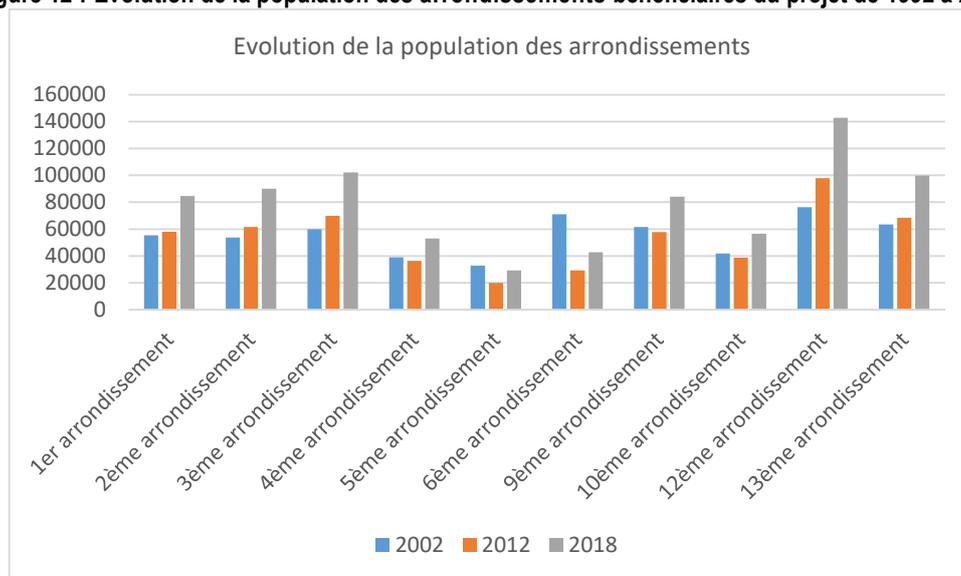
Le découpage administratif plus affiné avec un meilleur dénombrement de la population a permis d'avoir une vision plus claire de cette population à partir de 2002 avec le troisième recensement général de la population et de l'habitation suivi en 2013 du quatrième (RGPH 3 et RGPH 4).

Ils ont confirmé cette tendance et ont permis une perception plus précise de cette population. Cette population entre 1979 et 1992 était répartie sur six communes urbaines qui ont été fondues et redécoupées en treize (13) arrondissements.

Il a fallu attendre le troisième recensement pour avoir une vision plus détaillée de la population de Cotonou dans son découpage administratif actuel. La figure ci-après montre l'évolution de ladite population en 2012 et sa projection sur 2018, sur la base du taux d'accroissement national annuel de 6,5% (RGPH4).

Tous les bassins cumulent un total de 785 278 habitants qui seront bénéficiaires de l'assainissement des lieux.

Figure 12 : Evolution de la population des arrondissements bénéficiaires du projet de 1992 à 2018



Source: INSAE 2013 et projections à l'horizon 2018

Si la moitié des arrondissements de la zone du projet (4^e, 5^e, 6^e, 9^e et 10^e) a vu leur population diminuer, l'autre moitié a connu une augmentation allant de 4,6 à 28% entre 2002 et 2012.

En considérant le d'accroissement annuel de la population nationale, on peut constater que la population des arrondissements du projet aurait augmenté de près de 41,5%, entre 2002 et 2018. Toutefois et bien qu'une étude précise ne l'ait pas montré, il est noté chaque année un mouvement de déménagement des populations, surtout vers la commune d'Abomey-Calavi, voisine de Cotonou, côté Ouest. Malgré cette disparité dans l'évolution de la population des arrondissements concernés et ce mouvement de déménagement, la population de Cotonou a globalement connu un accroissement de 2% par an entre 2002 et 2012, donc sur une période de 10 ans.

4.2. QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT ET SANTE PUBLIQUE

4.2.1. Pratiques ou comportements des populations en matière d'assainissement

L'assainissement, l'hygiène alimentaire et l'accès à une eau saine constituent des éléments fondamentaux dans la préservation ou l'amélioration de la santé de l'individu et de la communauté entière. Il importe donc de savoir ce que les populations des arrondissements affectés par le projet font par rapport à ces questions.

4.2.1.1. Mode d'évacuation des eaux usées domestiques

La ville de Cotonou ne dispose que d'un réseau d'égouts assez sommaire qui se limite au centre-ville. Dans les quartiers périphériques, l'évacuation des eaux usées est laissée aux initiatives individuelles. Plusieurs méthodes sont alors utilisées par les ménages pour leur évacuation (tableau ci-après).

Tableau 12 : Répartition des ménages selon le mode d'évacuation des eaux usées

Arrondis Sements	Puisard		Rigoles – caniveaux		Infiltration naturelle (rue)		Cours de la maison		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
A1	6	10,0	0	0,0	49	81,6	5	8,4	60	100,0
A2	8	20,0	3	6,7	16	40,0	13	33,3	40	100,0
A3	35	58,3	10	16,7	10	16,7	5	8,3	60	100,0
A4	33	37,0	23	25,9	20	22,2	13	14,8	90	100,0
A5	23	75,0	8	25,0	0	0,0	0	0,0	30	100,0
A6	6	12,5	25	50,0	13	25,0	6	12,5	50	100,0
A9	12	58,3	3	16,7	5	25,0	0	0,0	20	100,0
A10	24	39,5	25	42,1	9	15,8	2	2,6	60	100,0
A12	40	49,6	28	35,4	12	15,0	0	0,0	80	100,0
A13	37	40,8	6	6,7	47	52,5	0	0,0	90	100,0
Total	223	38	132	23	181	31	45	8	580	100

Source : Enquêtes de terrain, juin-août 2018

Sur les 580 chefs de ménage enquêtés, les puisards ou les rues constituent les principaux lieux de rejet des eaux usées domestiques. 38 % des chefs ménage évacuent les eaux usées dans les puisards. Une part importante des enquêtés (62 %) évacue les eaux usées dans la rigole des caniveaux, dans la rue (infiltration) et dans la cours de leurs concessions.

La rue (81,6 %) est le lieu où les résidents du 1^{er} arrondissement évacuent leurs eaux usées de ménages. Ce même endroit constitue le lieu privilégié d'évacuation des eaux usées ménagères des populations des quartiers précaires des arrondissements 6, 9 et 13 avec pour conséquences des rues sont jonchées de d'ordures.

Les méthodes utilisées pour l'évacuation des eaux usées domestiques dans certains quartiers de Cotonou s'avèrent donc inadéquates (planche 4).

Planche 5 : Dispositifs d'évacuation des eaux usées domestiques dans les rues de Cotonou

<p>Photo 20 : Puisard construit pour évacuer les eaux usées domestiques dans la rue 10.062 du collecteur Pa2</p>	<p>Photo 21 : Puisard construit pour évacuer les eaux usées domestiques dans la rue 12.169 du collecteur M</p>
	
<p>Photo 22 : Ecoulement des eaux usées vers l'exutoire du lac à Zogbohoulé dans le 9ème arrondissement</p>	<p>Photo 23 : Ecoulement des eaux usées ménagères dans la rue 10.008 (hôpital St Luc).</p>
	

SOTON A., 2018

Dans la ville de Cotonou, les réseaux d'assainissement drainent les eaux usées vers les bas-fonds et le lac Nokoué. Les caniveaux existants sont constamment bouchés malgré le travail (curage des caniveaux et dalots) des services d'assainissement et ne permettent pas l'évacuation normale des eaux usées.

L'assainissement constitue l'un des éléments fondamentaux dans la préservation ou l'amélioration de la santé de l'individu et de la communauté entière. Malgré son importance, dans les quartiers de la ville de Cotonou, l'évacuation des eaux usées est laissée aux initiatives individuelles.

Quant aux eaux pluviales, elles envahissent les voies, rendant la circulation des véhicules très difficile. On assiste en effet, à une dégradation accélérée de la voirie par l'étalement des eaux de ruissellement (Planche 05).

Planche 6 : Flaques d'eau et écoulements des eaux pluviales dans certains quartiers de Cotonou

<p>Photo 24: Flaque d'eau sur la rue 13.139 à Aïbatin dans le 13ème Arrondissement</p>	<p>Photo 25 : Eau pluviale stagnée sur la rue 4.012 dans le quartier Enagnon abritant le bassin Y</p>
	
<p>Photo 26 : Eau pluviale stagnée sur une rue du 12ème arrondissement abritant le collecteur Abc dans le quartier Cadjèhoun</p>	<p>Photo 27 : Ecoulement des eaux pluviales dans le quartier Minontchou abritant le collecteur WW2 du 2ème arrondissement</p>
	

SOTON A., 2018

Le système de canalisation des eaux pluviales n'existe que sur le long des voies principales des quartiers du centre-ville de Cotonou. Dans les quartiers comme Cadjèhoun, Aïbatin, Enagnon, Minontchou, etc. le système de canalisation est presque inexistant. Mais, certains ménages construisent à leurs propres frais des ouvrages pour l'évacuation des eaux usées et pluviales. Ces ouvrages sont généralement faits de briques en ciment et orientés vers les ravins et les bas-fonds.

A ces différents problèmes, il faut ajouter la stagnation des eaux qui crée des flaques d'eau d'origine domestique ou pluviale. Elle se rencontre dans quelques endroits des quartiers de Cotonou. Les eaux usées issues des douches et des toilettes sont quant à elles généralement évacuées par les services de vidange formel, ou évacuée manuellement dans la nature ou jamais évacuées.

4.2.1.2. Mode d'évacuation des eaux de vanes

Les ménages de Cotonou ayant des lieux d'aisance évacuent les eaux de vanes de diverses manières comme le montre le tableau ci-après.

Tableau 13 : Répartition des ménages selon le mode d'évacuation des eaux de vanes

Arrondissements	Service de vidange formel		Vidange manuelle		Jamais vidangé		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
1A	57	95,1	0	0,0	3	4,9	60	100,0
2A	32	80,0	5	12,5	3	7,5	40	100,0
3A	49	81,7	3	5,0	8	13,3	60	100,0
4A	68	75,6	18	20,0	4	4,4	90	100,0
5A	22	73,3	5	16,7	3	10,0	30	100,0
6A	43	86,0	5	10,0	2	4,0	50	100,0
9A	16	80,0	3	15,0	1	5,0	20	100,0
10A	51	85,0	7	11,7	2	3,3	60	100,0
12A	74	92,5	4	5,0	2	2,5	80	100,0
13A	67	74,4	20	22,2	3	3,3	90	100,0
Total	479	82,6	70	12,1	31	5,3	580	99,99

Source : Enquêtes de terrain, juin-août 2018

L'analyse du tableau 12 montre que 82,6 % de l'ensemble évacue les eaux de vanes via le service de vidange formel. 70 ménages (12,1 %) font recours à une vidange manuelle et 31 ménages soit 5,3 % n'ont jamais procédé à la vidange. Ces pratiques ont des impacts sur la santé de la population. L'OMS en collaboration avec le PNUE (1992) soutiennent qu'en termes de santé publique, les infections les plus importantes sont les nombreuses transmissions «fécales-orales» dues à la consommation d'aliments ou de boissons contaminées.

Les pathologies microscopiques responsables de ces infections se trouvent dans les déjections des humains ou des animaux infectés. Ils contaminent les eaux de surface lorsque les égouts sont bouchés ou lorsque les fosses septiques débordent et ils proviennent souvent aussi des défécations des individus qui ne disposent pas de toilettes.

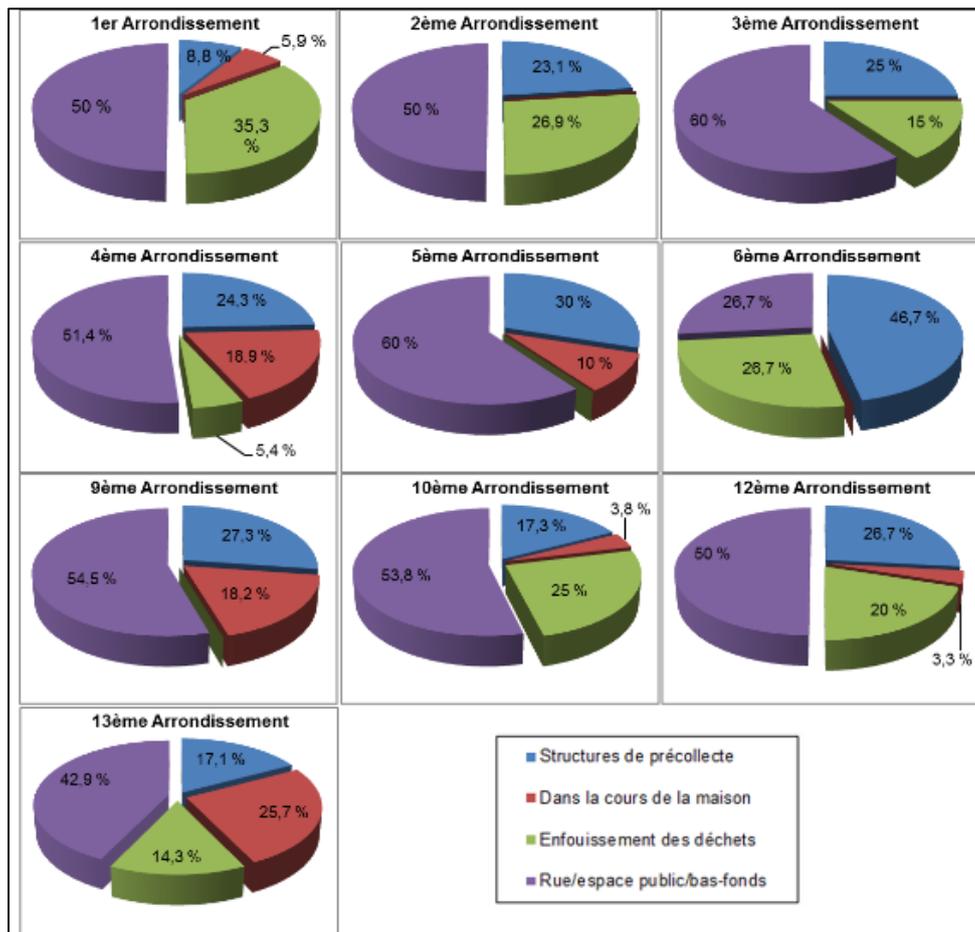
La situation sanitaire de la gestion des boues de vidange est préoccupante. La gestion se fait de façon anarchique et sans tenir compte des règles d'hygiène que requière cette activité. Cette situation entraîne des risques sanitaires énormes pour les populations et l'environnement. Mais indépendamment de ces pratiques, il faut noter le non-respect des normes techniques de construction des ouvrages d'assainissement individuels telles que

conseillées par le ministère chargée de l'urbanisme, ce qui provoque le comblement rapide des fosses et un débordement du contenu hors de celles-ci, augmentant ainsi les risques sanitaires encourus par la population.

4.2.2. Modes de gestion des ordures ménagères

Les différents modes d'évacuation des ordures ménagères adoptés par la population de Cotonou peuvent être regroupés en huit modes comme le montre la figure 06.

Figure 13 : Répartition des ménages par arrondissement en fonction du mode d'évacuation des ordures ménagères



Source : Enquêtes de terrain, juin-août 2018

L'analyse de la figure 12 montre que les ordures ménagères sont évacuées dans les rues, espaces public ou bas-fonds, par les structures de pré-collecte et l'enfouissement des déchets dans des trous constituent les principaux moyens d'évacuation des déchets ménagers dans la ville de Cotonou.

Sur les 580 chefs de ménages enquêtés, le mode de gestion des déchets par arrondissement se présente comme suit :

- le rejet des déchets ménagers dans les rues, espaces publics ou dans les bas-fonds est le principal mode de gestion pour la majorité des chefs de ménage enquêtés. Le pourcentage varie de 42,9 % du 13^{ème} arrondissement à 60 % pour les arrondissements 3 et 4 (planche 05) ;
- l'évacuation des déchets ménagers par les structures de pré-collecte vient en deuxième position dans les arrondissements 3, 4, 5, 6, 9, 12 et 13 ;
- l'enfouissement des ordures ménagères ne se pratique pas dans les arrondissements 5 et 9. Aussi, les ménages des arrondissements 2, 3 et 6 ne jettent pas pour la plupart les ordures ménagères dans la cours des maisons (planche 06).

Planche 7 : Dépotoirs sauvages le long des infrastructures publiques

<p>Photo 28 : Dépotoir sauvage le long des rails d'Aïbation-Houéyiho dans le 13^{ème} Arrondissement abritant le collecteur A3</p>	<p>Photo 29 : Dépotoir sauvage le long du collecteur Y de la rue 4.028 à Enagnon, 4^{ème} arrondissement</p>
	
<p>Photo 30 : Collecteur existant jonché d'ordures en face de la mosquée de Kpankpan dans le 4^{ème} arrondissement rue 3.004</p>	<p>Photo 31 : Dépotoir sauvage à l'exutoire du bassin Wa à Yénawa, rue 2.207 du 4^{ème} arrondissement</p>
	

Source : SOTON A., 2018

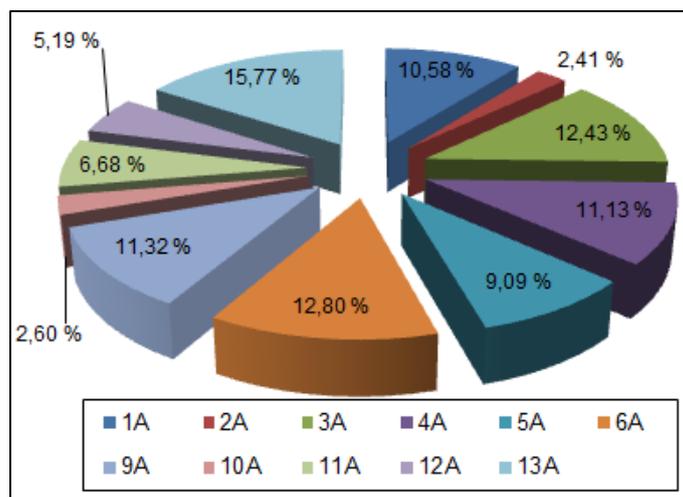
La prolifération des ordures ménagères reste la forme la plus visible de la dégradation de l'environnement urbain. Ces dépôts sauvages, en raison des problèmes environnementaux

et sanitaires qu'ils constituent, sont des marqueurs spatiaux d'insalubrité dans la mesure où ils forment des niches écologiques favorables à la prolifération des arthropodes (des mouches, des cafards) et des rongeurs.

Ces arthropodes représentent des vecteurs de transmission de certaines pathologies infectieuses. L'entreposage des ordures se fait en désordre puisqu'il n'existe aucun contrôle. Pendant la saison des pluies, les eaux sont drainées à travers la décharge et se déversent dans les quartiers périphériques. Les odeurs qui se dégagent deviennent insupportable à certains moments. Pour l'OMS (1998), les déchets domestiques organiques posent des problèmes sanitaires particulièrement graves, puisqu'en fermentant ils créent des conditions favorables à la survie et à la multiplication des pathogènes microbiens, surtout lorsque, faute d'assainissement, des excréments humains y sont associés.

Outre les 15 points de regroupement retenus par la Mairie, les points de regroupement sauvage ont été dénombrés. La figure 17 présente la proportion du nombre de dépotoirs sauvages dans les arrondissements affectés par le projet.

Figure 14: Répartition des dépotoirs sauvages dans les arrondissements affectés par le projet



Source : Enquêtes de terrain, juin-août 2018

Au total, il a été dénombré 539 points de dépotoirs sauvages dans les arrondissements, soit une densité de 0,1 décharge par hectare. Ces dépotoirs de déchets sont répandus sur les berges du lac, dans les bas-fonds, sur la voie publique et/ou souvent à des carrefours.

Cette situation peut à la fois s'expliquer par le manque d'infrastructures collectives et le manque de volonté ou l'incapacité des ménages à payer le service de ramassage des ordures.

En effet, on constate qu'en moyenne 24,6 % seulement des ménages, selon les résultats des enquêtes, paient pour l'évacuation de leurs ordures malgré des frais d'enlèvement relativement bas fixés par les entreprises privées de ramassage des ordures ménagères. Le tarif mensuel d'abonnement est estimé entre 500 et 3.000 FCFA en fonction de la fréquence de la pré-collecte.

Les structures de pré-collecte au nombre de cinquante-trois (53) dans les arrondissements affectés par le projet se chargent de la pré-collecte des ordures dans les concessions abonnées à l'aide de charrettes et ou des tricycles. Cette méthode permet de faire du porte à porte auprès des clients même quand les voies ne sont pas très bonnes. Elle comporte toutefois des inconvénients qui proviennent de sa faible capacité de transport en volume et du manque de matériels (camions notamment) pour évacuer les ordures ainsi collectées hors de la ville de Cotonou. Ce qui fait que les ordures collectées par ces entreprises sont déversées dans l'espace habité.

Le problème de l'évacuation des ordures reste donc d'actualité dans la ville de Cotonou. Si ce n'est l'insuffisance des infrastructures urbaines (bacs à ordures), c'est le refus à l'abonnement au réseau de collecte des ordures par les populations qui reste la cause principale de cette mauvaise évacuation. La mauvaise élimination des déchets n'entache pas seulement un problème d'esthétique, elle compromet aussi la santé publique.

4.2.3. Performance des ONGs d'assainissement et dispositions prises par le Maire

La Mairie de Cotonou a opéré pendant plusieurs années avec des ONGs dans le cadre de l'enlèvement des boues de curage des ouvrages d'assainissement et des ordures ménagères. La faible performance des ONGs opérant dans ce secteur a amené la Mairie à recourir à une entreprise unique du nom de GLASSEM, chargée des deux opérations à savoir : a) le ramassage et b) le transport à la fois des boues de curage et des ordures vers le centre de traitement situé à Ouessè, arrondissement de Savi dans la commune de Ouidah.

La collecte primaire reste toutefois une activité des ONGs qui devra être profondément réorganisée, dans la mesure où ces ONGs, pour la plupart, déclarent posséder des compétences (savoir-faire et équipements) qu'elles n'ont généralement pas.

4.2.4. Qualité des eaux usées urbaines et eaux des exutoires

4.2.4.1. Résultats des analyses de la qualité des eaux au niveau des exutoires et collecteurs

Pour apprécier la qualité des eaux pluviales envoyées vers les exutoires, une analyse des eaux a été faite. Les prélèvements ont été faits à des points stratégiques. Les analyses ont été orientées vers la qualité physico-chimique de pollution et les taux d'éléments toxiques, les métaux lourds, la charge organique, des eaux pluviales urbaines (du lac Nokoué et du chenal de Cotonou).

Les tableaux suivants montrent la qualité physico-chimique des eaux usées urbaines et eaux du lac Nokoué.

Tableau 14 : Résultats des analyses physico-chimiques de pollutions et le taux des éléments toxiques des eaux usées urbaines et eaux du lac Nokoué (Qc, AAs1 et Rc)

PARAMETRES	RESULTATS					NORMES OMS
	(Qc A)	(Qc B)	(AAs1)	(CRUSTAMER A)	(CRUSTAMER B)	
Température (°C)	30,7	30,6	32	30,8	28,2	5°C plus élevée que la température des eaux réceptrices
Potentiel d'hydrogène	7,51	7,66	7,4	6,41	7,61	6 < pH < 9
Conductivité (µS/cm)	1 194	13 890	898	779	20 700	-
Matière en Suspension (mg/L)	84	158	89	41	10	100
Fluorures (mg/L)	0,67	0,09	0,26	0,26	1,28	4
Nitrates (mg/L)	<0,1	0,2	1,6	1,5	3,5	-
Nitrites (mg/L)	<1	<1	<1	<1	12	-
Azote total (mg/L)	<0,01	0,9	7,1	6,58	15,52	200
Sulfates (mg/L)	26	140	34	31	117	-
Chrome hexavalent (mg/L)	<0,001	<0,001	0,047	0,058	0,033	0.1
Chrome total (mg/L)	<0,001	<0,001	0,085	0,07	0,051	2.5
Cyanure (mg/L)	0,026	0,06	0,026	0,03	0,063	1
Nickel (mg/L)	0,002	0,001	<0,001	<0,001	0,001	2.5
Demande Chimique en Oxygène (mg/L de O ₂)	31,5	101	50,8	35	54,1	300
Demande Biochimique en Oxygène (mg/L de O ₂)	6,5	20,7	8,4	5,8	10,2	100
DCO/DBO5	4,85	4,88	6,05	6,03	5,3	

Source : Résultats d'analyse, LHB, 2018

Tableau 15: Résultats des analyses physico-chimiques, de pollutions et le taux des éléments toxiques des eaux usées urbaines et eaux du lac Nokoué (X1, D et WW)

PARAMETRES	RESULTATS					NORMES
	(X1)	(D-A)	(D-B)	(WW A)	(WW B)	
Température (°C)	26,9	30,3	28	28,8	29,3	5°C plus élevée que la température des eaux réceptrices
Potentiel d'hydrogène	7,21	7,42	7,45	7,25	7,43	6 < pH < 9
Conductivité (µS/cm)	776	877	23900	1188	5720	-
Matière en Suspension (mg/L)	12	5	58	123	21	100
Fluorures (mg/L)	0,28	0,52	1,08	0,53	0,57	4
Nitrates (mg/L)	0,6	31,3	32,5	4,5	3,9	-
Nitrites (mg/L)	9	<1	<1	2	1	-
Azote total (mg/L)	2,66	138,6	143,85	20,12	17,26	200
Sulfates (mg/L)	20	34	474	54	100	-
Chrome hexavalent (mg/L)	0,079	<0,001	0,039	0,03	0,042	0.1
Chrome total (mg/L)	0,082	<0,001	0,04	0,045	0,053	2.5
Cyanure (mg/L)	0,022	0,022	0,04	0,031	0,027	1
Nickel (mg/L)	<0,001	0,012	0,02	0,01	0,014	2.5
Demande Chimique en Oxygène (mg/L de O ₂)	33,6	72,3	98,7	90,7	80,7	300
Demande Biochimique en Oxygène (mg/L de O ₂)	4,5	10,9	15	14	12,6	100
DCO/DBO5	7,46	6,63	6,58	6,48	6,4	

Source : Résultats d'analyse, LHB, 2018

Rappelons qu'au niveau des paramètres d'analyse de la pollution des eaux, les indicateurs de pollution de ces eaux (principalement), sont regroupés en 3 catégories, à savoir :

- les paramètres microbiologiques qui renseignent sur le niveau de contamination par les microorganismes ;
- les paramètres physico-chimiques classiques (pH ; T°C ; Conductivité ; Matière en Suspension ; Nitrates ; Nitrites ; Sulfures ; Sulfates et Azote total) qui permettent de caractériser au plan chimique, l'environnement aquatique et de ressortir les éventuelles menaces sur l'écosystème et les réactivités spécifiques possibles ;
- les paramètres de pollution organique (DCO ; DBO5) et le taux des éléments toxiques que sont les métaux lourds : Chrome (Cr) ; Cyanure (CN) et Nickel (Ni).

En ce qui concerne cette étude, les paramètres physico-chimiques, les paramètres de pollutions et le taux des éléments toxiques ont été analysés.

4.2.4.2. Commentaire des résultats

Commentaire des résultats physico-chimiques

Les résultats des analyses de ces échantillons d'eaux montrent que :

- le pH de tous les échantillons sont dans la norme béninoise des eaux usées ;

- la température de ces échantillons varie de 26.9 à 32 ;
- la conductivité des eaux usées urbaines varie de 776 à 1194 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et celle du lac Nokoué varie de 5720 à 23900 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette conductivité s'explique sans doute par une teneur en sel dissous non négligeable.
- la valeur des matières en suspension est dans les normes sauf les échantillons (Qc B) et (WW A) respectivement 158 mg/L et 123 mg/L ;
- le taux de matières azotées est conforme à la norme béninoise de qualité des eaux usées.

Néanmoins, ces normes peuvent ne pas être respectées si les prélèvements étaient faits pendant la saison sèche, car la saison des pluies pourrait modifier les paramètres physiques ainsi que chimiques dans le sens d'une diminution. Il est plus intéressant d'effectuer les prélèvements tout au long de l'année afin d'avoir une moyenne qui aiderait à toutes prises de décision.

Commentaire sur les paramètres des éléments toxiques

Les résultats d'analyse de métaux lourds toxiques révèlent que les valeurs sont conformes aux normes pour tous les échantillons en ce qui concerne la teneur en Chrome VI (<0,05 mg/L) ; Chrome total (2.5 mg/L) ; Cyanure (1.0 mg/L) ; et Nickel (2.5 mg/L).

En conclusion, l'état des lieux montre que ces échantillons d'eau ne sont pas pollués de façon critique du point de vue physico-chimique et pour les éléments toxiques.

Il importe de faire les mêmes mesures pendant la saison sèche avant de tirer une conclusion car la concentration est plus forte pendant ladite saison.

Commentaire sur les paramètres de pollution organique

La valeur de la DBO_5 varie de 4.5 mg/L de O_2 à 20.7 mg/L de O_2 ; cette valeur est relativement faible par rapport aux normes de rejet des eaux usées.

La valeur de la DCO est de 33.6 mg/L de O_2 à 101 mg/L de O_2 ; cette valeur respecte la norme de rejet des eaux usées.

Le rapport $\text{DCO}/\text{DBO}_5 > 4$ pour tous les échantillons révèle que les effluents sont difficilement biodégradables.

Au total, l'état des lieux montre une pollution organique relativement importante au niveau des échantillons d'eau des effluents et du lac. Cette pollution est difficilement biodégradable.

Les rejets des ordures, des plastiques et autres objets de tout genre peuvent expliquer cette pollution qui est qualifiée de difficilement biodégradable. Au niveau du lac et du chenal, il peut y avoir un risque important pour les poissons avec des impacts négatifs certains pour la santé publique.

Ces résultats traduisent le profil épidémiologique sanitaire dressé dans la présente étude. Cela traduit une contamination de l'eau dans la chaîne de "l'eau" ce qui fait courir aux ménages un risque sanitaire lié à son usage et à l'environnement.

4.2.4.3. Analyse comparée des résultats des prélèvements dans les mêmes bassins en saison différente en 2014

Une analyse comparative a été effectuée avec des résultats (physiques, chimiques et bactériologiques) obtenus en 2014 dans le cadre de l'Évaluation Environnementale Stratégique (EES) du PDA à Ste Cécile "Ste Céc" (Qc), Adogléta "ADO" (fin Sbis) et dans le lac Nokoué "NOK" (les bassins ww).

Ces analyses ont été effectuées en saison sèche (mois de mars). Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 16 : Résultats des paramètres physiques, chimiques, microbiologiques

Paramètres	Normes	ADO	Ste Céc	NOK
a. paramètres chimiques				
Temp (°C)		30,27	31,93	30,37
pH	6 -9	7,04	6,95	7,00
eH (mV)		2,28	6,93	10,20
Cond (µS/Cm)		20879,67	1569,00	15987,33
TDS (mg/L)		10418	748,33	7981,33
O2 dissous (mg/L)		1,22	0,83	1,22
Turb (NTU)		22,83	67,44	17,07
b. paramètres chimiques				
N-NO ₂ (mg/L)		3,5	0,04	0,03
N-NO ₃ (mg/L)		0,1	3,7	0,5
NTK (mg N /L)	10	10,08	43,68	8,4
Azote total (mg/L)		13,68	47,42	8,93
MES (mg/L)	35	60	60	40
DCO (mg O ₂ /L)	125	133,07	228,12	180,59
COD (mg C /L)		54,20	83,36	69,01
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	25	45	70	85
ZINC (mg/l)	5	0,02	0,06	0,05
MERCURE (mg/L)	0,03	1,75	1,25	1,10
CUIVRE (mg/L)	2,5	1,68	0,14	0,98
CHROME (mg Cr ⁶⁺ /L)	0,1	0,019	0,047	0,035
PLOMB (µg/L)	1	Nd	Nd	Nd
MANGANESE (mg/L)		2,65	1,78	1,34
Absorbance à 254nm (Cm ⁻¹)		0,043	0,031	0,080
Indice SUVA (LCm ⁻¹ g ⁻¹ C ⁻¹)		0,8	0,4	1
Nickel (mg Ni / L ; mg Co /L)	2,5	nd Ni ; 0,026 Co	0,016 Ni ; 0,228 Co	0,004 Ni ; 0,063 Co

Source : PDA 2014

En ce qui concerne la pollution microbiologique, il a été signalé que les rejets d'eaux usées dans les milieux aquatiques ainsi que le lessivage des sols apportent des quantités parfois très importantes de bactéries d'origine fécale. Parmi ces bactéries, certaines sont pathogènes et posent donc un problème sanitaire dont l'importance dépend du niveau de contamination et de l'utilisation qui est faite de l'eau (potabilisation, baignade, pisciculture, etc.).

La détection d'une pollution d'origine fécale se fait habituellement par la recherche de germes indicateurs de contamination fécale, c'est-à-dire des bactéries spécifiques de la flore intestinale, qui ne sont pas nécessairement pathogènes par elles-mêmes, mais dont la présence en grand nombre indique l'existence d'une contamination fécale, donc un risque épidémiologique potentiel.

Les coliformes totaux et fécaux sont les principaux indicateurs de contamination fécale. Ce qui explique leur détermination dans les eaux analysées. Une bonne compréhension du devenir de ces bactéries dans les milieux naturels a beaucoup d'importance d'un point de vue sanitaire. Les méthodes normatives de dénombrement de ces bactéries en vigueur à l'heure actuelle (dénombrements sur milieu gélosé spécifique) montrent qu'après un rejet en milieu naturel, elles disparaissent rapidement. Néanmoins, dans les différentes eaux analysées, on constate des concentrations en bactéries fécales non négligeables ; ce qui soulève plusieurs questions quant à leur origine et leur devenir. La contamination en bactéries fécales des estuaires d'Adogléta, de Sainte Cécile, et du Nokoué pourrait se faire par quatre voies principales d'apports :

- des rejets très localisés (sources ponctuelles) d'eaux usées, il peut s'agir d'eaux usées urbaines (non traitées, comme c'est le cas au Bénin), d'eaux issues de collecteurs, d'eaux pluviales ou encore d'eaux usées d'origine industrielle ;
- des apports via le lessivage des sols, il s'agit alors d'apports diffus ;
- les décharges d'ordures ménagères et biomédicales en bordure du plan d'eau ;
- des apports de la partie fluviale en amont des points de prélèvement.

Tableau 17 : **Résultats des paramètres bactériologiques et parasitologiques**

c: paramètres bactériologiques				
Coliformes fécaux	N/100ml	3,910 ⁷	2,5 10 ⁷	1,3 10 ⁷
Streptocoques fécaux	N/100ml	0,7 10 ⁷	9 10 ⁷	0,5 10 ⁷
Coliformes totaux	N/100ml	4,1 10 ⁷	3,7 10 ⁸	2,1 10 ⁷
Escherichia coli	N/100ml	0,5 10 ⁷	3 10 ⁷	0,3 10 ⁷
Vibrio cholerae	N/ml	2 10 ³	7 10 ³	0,6 10 ³
d: paramètres parasitologiques				
kystes d'amibe				
œufs d'ankylostome	N/ml	0,7 10 ³	0,9 10 ³	0,5 10 ³

Source : PDA 2014

Au regard de tout ce qui précède, on peut dire que la charge des eaux de pluies est véritablement polluée et est la principale source de la pollution des eaux de surface.

La situation la plus inquiétante est la pollution des eaux par le mercure et autres métaux lourds qui peuvent contaminer aisément la chaîne alimentaire, surtout que les puits des maraîchers ne sont pas protégés d'une part et que la nappe phréatique affleure. Il faut signaler que les ressources halieutiques sont les premiers consommateurs de ces substances dangereuses à l'organisme humain dont la teneur est élevée en saisons sèches.

Moletta (2010) a démontré que l'excédent du mercure est un perturbateur endocrinien d'une part, source des dysfonctionnements cérébral et rénal, d'autre part.

Il indique par ailleurs que l'incidence des rejets sur notre environnement peut s'apprécier au regard des élévations de températures, des modifications du pH, des consommations d'oxygène du milieu ainsi que des effets spécifiques inhérents à chaque polluant. Ceci conduit à la modification de l'équilibre des écosystèmes.

Les modifications de température de pH perturbent le développement normal de la faune et de la flore. Le rejet de matière organique entraîne une surconsommation d'oxygène par les micro-organismes et en prive d'autant les poissons et autres batraciens. Les matières en suspension conduisent aussi au colmatage des branchies des poissons, les rejets d'azote et de phosphore favorisent l'eutrophisation des lacs.

Quant à la pollution fécale, les coliformes fécaux sont des bactéries qui se longent dans le tube digestif des animaux à sang chaud. La concentration de coliformes dans l'environnement est un indicateur de contamination par des pathogènes pouvant causer des maladies comme l'hépatite B. Lorsqu'ils se nourrissent, les coquillages ou mollusques filtreurs peuvent absorber des coliformes fécaux et causer ensuite des maladies chez l'humain qui les consomme, (CCME, 2006).

Au regard du développement supra, on peut aisément dire que la consommation des eaux de puits et des marécages à des fins alimentaires et autres est un véritable risque ou danger que les utilisateurs font courir aux consommateurs.

4.2.5. Contamination potentielle des poissons du lac Nokoué

Les résultats présentés dans cette partie sont extraits des travaux de recherche de Yèhouénu Pazou (2005). Il est important de signaler que dans le domaine de la contamination des poissons du lac Nokoué, il y a un déficit de données d'étude. C'est ce qui justifie l'utilisation desdites données.

Selon l'auteur, 50 % des poissons analysés sont contaminés par 9 résidus de pesticides différents à savoir le pp'- DDE, l'op'-DDD, le pp'-DDD, le op'-DDT, le pp'-DDT, l'α-endosulfan, l'aldrine, la dieldrine et le gamma-hexachlorocyclohexane.

Une comparaison du nombre de pesticides identifiés dans les poissons analysés, montre que l'*Elops lacerta* est le seul poisson qui soit contaminé par les 7 résidus.

Les concentrations des pesticides sont exprimées en ng/g de lipide et sont contenues dans le tableau 18. Le nombre de résidus de pesticides et les concentrations sont réalisés sur six espèces de poissons appartenant à six familles dans le lac Nokoué. Les résultats varient d'une espèce à une autre (tableau suivant).

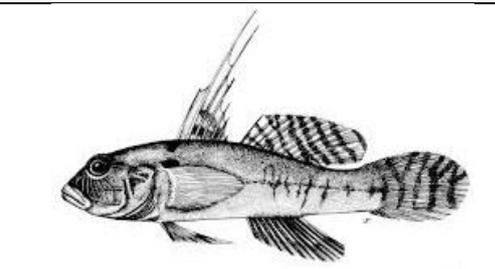
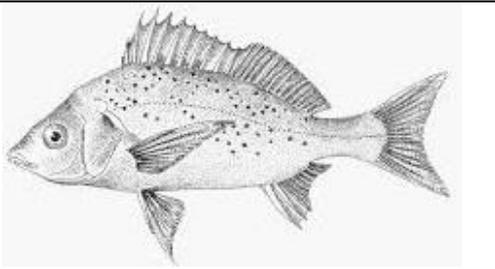
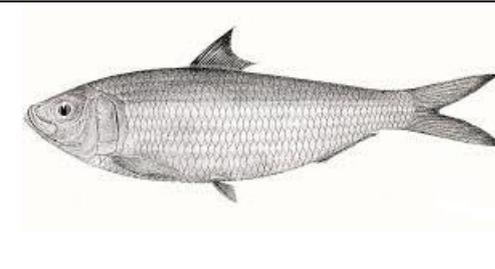
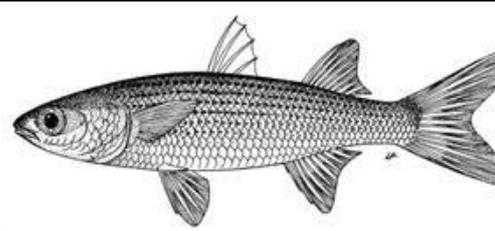
Tableau 18: Concentration en ng/g de lipide des résidus de pesticides des poissons dans le lac Nokoué

Nom des poissons analysés	<i>Elops lacerta</i>	<i>Pomadasys jubelini</i>	<i>Gobbiennellus occidentalis</i>	<i>Ethmalosa fimbriata</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Hemichromis fasciatus</i>
Nom de famille des espèces	Elopidae	Haemulidae	Gobidae	Clupeidae	Mugilidae	Cichlidae
Nombre de poissons poulés	5	2	5	10	6	9
Poids de la chair collectée (g)	56,94	5,05	11,23	33	42,18	38,74
Résidus de pesticides identifiés						
pp'- DDE	189	194	113	289	106	99
op'-DDD	17	3	< 6	26	12	4
pp'-DDD	76	67	59	142	65	51
op'-DDT	16	8	17	28	9	10
pp'-DDT	52	12	15	95	25	19
α-endosulfan	86	25	31	174	49	60
Aldrine	6	3	31	13	4	5
Dieldrine	< 6	3	19	15	11	14
Gamma-hexachlorocyclohexane	< 6	4	28	4	< 4	13

Source : Yèhouénou Pazou (2005)

Les données du tableau 16 montrent que les six espèces de poissons (planche ci-dessous) sont contaminées par du pp'DDE. Les concentrations varient entre la limite de détection et 289ng/g de lipide. Le taux le plus élevé de pp'-DDE a été observé dans l'*Ethmalosa fimbriata*. Le plus faible taux de pp'-DDE a été identifié dans l'*Hemichromis fasciatus*.

Planche 8 : images de quelques espèces halieutiques contaminées

Photo 32 : <i>Elops lacerta</i>	Photo 33 <i>Gobbiellus occidentalis</i>
	
Photo 34 : <i>Pomadasys jubelini</i>	Photo 35 : <i>Ethmalosa fimbriata</i>
	
Photo 36 : <i>Mugil cephalus</i>	Photo 37 : <i>Hemichromis fasciatus</i>
	

Source : Lalèyè cité par Pazou, 2005

Dans le lac Nokoué, toutes les espèces de poissons analysées sont contaminées par du pp'-DDD, de l'op'-DDT, du pp'-DDT, l'pp'-DDD, le pp'-DDT, d' α -endosulfan et d'aldrine. L'op'-DDD n'a pas été identifié dans *Gobbiellus occidentalis*. La dieldrine et le gamma-hexachlorocyclohexane n'ont pas été identifiés dans *Elops lacerta*. Le gamma-hexachlorocyclohexane n'a pas été identifié dans *Mugil cephalus*. *Ethmalosa fimbriata* contient les taux les plus élevés de résidus de pesticides par rapport à ceux obtenus dans les autres poissons. *Pomadasys jubelini* est contaminé par 9 résidus de pesticides.

En dehors des poissons, il existe deux espèces de crevettes *Penaeus notialis* et *Macrobrachium dayanum* qui ont été contaminées dans le lac Nokoué (planche ci-après).

Planche 9 : Quelques espèces de crevettes contaminées dans le lac Nokoué

Photo 38 : <i>Penaeus notialis</i>	Photo 39 : <i>Macrobrachium dayanum</i>
------------------------------------	-----------------------------------------



Source : Lalèyè, 2000

Le rejet des eaux pluviales déjà polluées peut également contribuer à l'aggravation de la pollution des ressources halieutiques.

4.2.6. Toxicité des boues des bassins et risques sanitaires

4.2.6.1. Résultats d'analyse de la toxicité des boues

Les sédiments constituent des réservoirs d'apport en métaux lourds toxiques. Les valeurs obtenues de l'analyse des Eléments Traces Métalliques (ETM) dans les sédiments échantillonnés dans les bordures des cours d'eau et dans les conduites d'eau enseignent une importante teneur de ces éléments (Pb ; Cd et Cr).

Les résultats d'analyse de la toxicité des boues/sédiments des collecteurs et des décharges sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 19 : Résultats d'analyse physico-chimiques des boues/sédiments

Echantillons	Paramètres				
	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	N-NH3 mg/kg	SO4 ²⁻ mg/kg
Qc boue	63	5,43	7,2	13,32	2,92
Qb Boue	27,43	9,68	10	12,73	4,98
Qb déchet	50,9	3,45	19	14,65	4,03
S bis boue	105,83	6,85	14,4	30,93	11,11
Rc boue	83,45	20,85	10	14,69	2,84
WW1 boue	38,93	21,18	9,2	19,92	0,47
WW3 boue	47,18	7,18	9,6	35,97	0,22
Y boue	50,53	5,65	10,2	18,28	2,54
XX boue	41,25	4,13	11,8	21,05	1,67
Pa2 déchet	46,13	41,9	13,8	32,44	6,99
Pa2 boue	25,3	19,08	4,2	23,84	4,07

D boue	45,1	12,5	4,4	19,9	3,28
Rd boue	49,43	5,85	6,4	20,73	5,37
AAAs1 boue	16,1	6,95	6,2	8,59	0,02
Pb boue	39,48	10,63	12,2	13,02	5,31
Ma2 boue	57,6	10,5	17,4	28,86	10,16
NORMES/ Dir 86/278/CCE	750 - 1200	20 - 40	-	-	-

Source : Résultats d'analyse, LHA, 2018

Légende : Pb : Plomb ; Cd : Cadmium ; Cr : Chrome total ; N-NH3 : Azote ammoniacal ; SO₄²⁻ : Sulfate

NORMES/ Dir 86/278/CCE : Directive 86/278/CEE du Conseil relative à la protection de l'environnement et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture

Au regard des résultats du tableau ci-dessus, on remarque que la teneur en Plomb, qui est conforme à la norme, varie de 16,1 à 105,83. Cette concentration est plus importante au niveau des boues de Sbis ; Rc ; Qc ; Ma2 et Qb déchets.

Les ions cadmiums sont plus concentrés au niveau des boues de WW1, Rc, Pa2 (boue), D et sont hors norme chez le déchet Pa2.

En ce qui concerne la teneur en chrome total, elle varie de 4,2 à 17,4. Cette teneur est plus remarquée dans les boues Ma2, S bis, Pa2 déchets, Pb et XX. Les résultats du Pb ; Cd et Cr de ces deux décharges montrent qu'il y a un risque de ces ETM de la décharge vers la chaîne trophique.

Il y a une forte teneur en Azote ammoniacale dans tous les échantillons de boues avec une concentration plus élevée au niveau des boues WW3, Pa2 déchets, Sbis, Ma2 et Pa2. Cette forte concentration montre une pollution organique de la zone d'étude.

On note également la présence des ions sulfures (S²⁻) dans ces échantillons avec des valeurs élevées au niveau des boues Sbis, Ma2, Pa2 déchets, Rd et Pb. Dans les boues, la présence de sulfure est susceptible de provenir des activités anthropiques qui génèrent divers effluents (anoxie). Cette anoxie favorise la réduction des sulfates (SO₄²⁻) en sulfure S²⁻ (odeur d'œuf pourri). Les sulfures sont souvent évoqués comme responsables du mauvais fonctionnement des stations d'épuration biologique. L'étude du niveau de pollution métallique de la zone du projet à travers les boues/sédiments révèle des concentrations élevées pour le Pb, Cd, N-NH3 et SO₄²⁻.

Au regard des résultats d'analyse des boues à curer, il est recommandé de les enfouir sur un site indiqué en prenant des mesures pour éviter la contamination du sol et des eaux dans le milieu d'accueil. Le site d'accueil identifié est le Lieu d'enfouissement sanitaire de Ouèssè.

4.2.6.2. Avis du Maire par rapport au lieu de dépôt des boues

Dans la ville de Cotonou, la gestion des déchets solides est caractérisée par l'absence d'une chaîne complète allant des ménages, jusqu'à la décharge finale. Cette situation a eu pour conséquences la présence des dépotoirs d'ordures sauvages, l'insalubrité du cadre de vie en général, et des bassins à aménager en particulier. Ce phénomène engendre des risques sanitaires importants pour les populations avoisinantes. Pour corriger cette situation, la ville de Cotonou a aménagé le Lieu d'Enfouissement Sanitaire (LES) de Ouèssè (Savi), dans la Commune de Ouidah, fonctionnel depuis 2006.

Dans le cadre de la gestion des déchets et boues issus des purges, la Mairie a donné son accord pour que ces produits soient transférés sur le site d'enfouissement de Ouèssè.

Le volume approximatif des produits de purge est de 2 518 337 m³ pour tous les ouvrages.

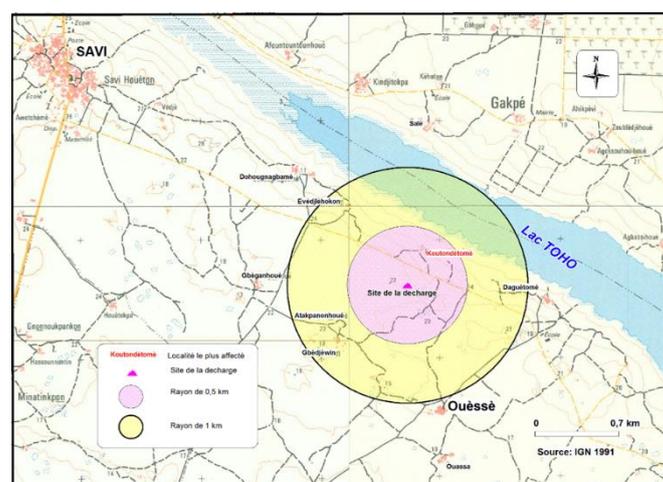
S'il est vrai que la ville de Cotonou dispose d'un site à Ouèssè pour l'enfouissement sanitaire des déchets, il est aussi évident qu'une telle quantité de volume de déchets, en un temps court, pourrait contribuer à la saturation de l'espace.

C'est pourquoi il serait opportun que la Mairie de Cotonou enclenche des discussions avec les autorités du ministère chargé du cadre de vie, pour la prospection d'autres sites pouvant continuer de jouer le rôle d'enfouissement technique.

4.2.6.3. Aperçu sur le LES de Ouèssè et le procédé d'enfouissement des déchets

Le Lieu d'Enfouissement Sanitaire (LES) de Ouèssè est localisé dans l'arrondissement de Savi (dans la Commune de Ouidah, dans le Département de l'Atlantique).

Figure 15 : Localisation du site du LES de Ouèssè



Source : Fond topographique IGN, 1991 et travaux de terrain, novembre 2018

Le LES est un espace de 80 hectares aménagés (Dessau-Soprin, 2005), pour recevoir les déchets provenant de la ville de Cotonou, Ouidah et environs.

Le casier d'enfouissement des ordures ménagères (OM) a été conçu en 2004 selon le principe de la libre percolation et de l'atténuation naturelle, eu égard aux conditions hydro-géologiques locales reconnues très favorables selon les études de Dessau-Soprin, 2005).

Le procédé d'enfouissement est retracé comme suit :

- réglage, compactage et recouvrement des déchets ;
- profilage du talus des rehausses, puis du dôme final ;
- rehausses, recouvrements journaliers et couverture finale ;
- drainage du ruissellement sur les aires recouvertes ;
- captage du biogas.

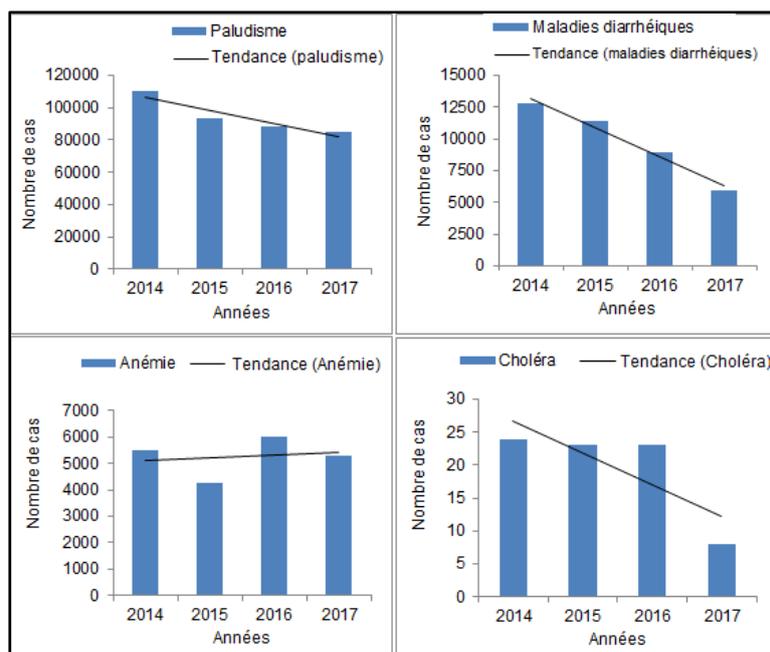
De nos jours, l'AGETUR fait l'étanchéité du fonds des casiers avec la géo-membrane, pour protéger la nappe phréatique.

4.2.7. Profil épidémiologique des affections liées à l'eau

4.2.7.1. Rythme inter annuel des cas des affections hydriques dans la zone du projet

Au cours des quatre dernières années (2014 – 2017), le paludisme, les affections diarrhéiques, l'anémie et le choléra ont constitué les principales pathologies hydriques (figure 18) enregistrées dans la ville de Cotonou.

Figure 16 : Evolution interannuelle des cas de paludisme, des affections diarrhéiques, de l'anémie et du choléra dans les secteurs du PAP de 2014 à 2017



Source des données : Ministère de la Santé - DHIS2, 2018

L'examen de la figure ci-dessus montre que l'affection palustre a été la maladie la plus répandue, suivie par la diarrhée, l'anémie et le choléra. Au niveau de toutes les affections, le nombre de consultation évolue en dents de scie d'une année à une autre. Le paludisme présente globalement une tendance à la baisse. Le nombre de cas enregistré est passé de 110 603 en 2004 à 84 631 cas en 2017. L'année 2017 a enregistré le nombre de cas le plus faible de paludisme (84 631 cas).

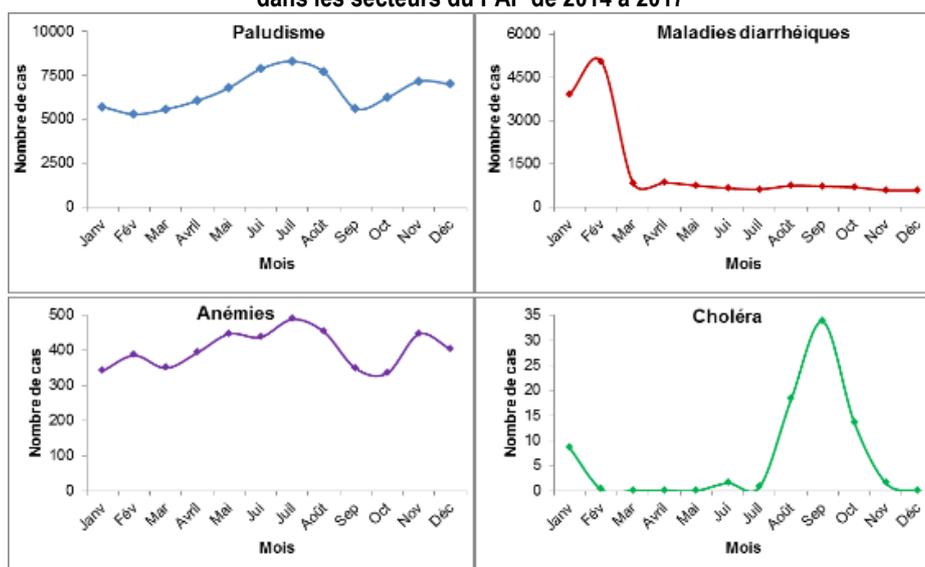
Pour ce qui concerne les affections diarrhéiques, elles connaissent également une tendance à la baisse. Le nombre de consultation est passé de 12788 en 2014 à 5909 cas en 2017 avec une baisse brusque entre 2015 et 2017. Quant à l'anémie, elle présente une tendance à la hausse avec un pic observé en 2016. Le choléra connaît une tendance à la baisse, passant de 24 cas en 2014 à 8 cas en 2017.

La variation des indices épidémiologiques telle que présentée ne permet pas d'avoir les variations annuelles par arrondissement d'étude. 6.2.7.2. Rythme inter mensuel des cas des affections dans le secteur

Dans cette rubrique, il s'agit de voir si entre 2014 et 2017, le rythme des quatre principales affections coïncide avec le rythme climatique.

La figure ci-après permet de mettre en évidence le rythme du nombre de cas des principales affections en fonction du mois.

Figure 17 : Moyennes mensuelles des cas de paludisme, des affections diarrhéiques, de l'anémie et du choléra dans les secteurs du PAP de 2014 à 2017



Source des données : Ministère de Santé - DHIS2, 2018

La figure 17 présente les moyennes mensuelles interannuelles de paludisme, des affections diarrhéiques, de l'anémie et du choléra dans le secteur d'étude sur quatre années consécutives (2014-2017). A l'analyse, on observe un caractère saisonnier du paludisme, de l'anémie et du choléra. En effet, on observe une répartition saisonnière du paludisme dans le secteur PAPVIC avec les pics en période pluvieuse (juillet pour la grande saison pluvieuse et novembre pour la petite saison pluvieuse). Ces pics correspondent aux fins des saisons pluvieuses lorsque les anophèles sont les plus nombreux en phase adulte.

En ce qui concerne les diarrhées, on observe deux phases principales que sont : la phase haute qui s'étend de décembre à avril et qui correspond à la grande saison sèche, et la phase basse qui intervient à partir du mois de mai et qui couvre tout le reste de l'année (figure 18).

Le rythme des anémies est tri-modal avec le maximum en juillet et les pics secondaires en mai et novembre, la même tendance est observée comme pour le paludisme.

Le choléra quant à lui connaît une augmentation du nombre de cas de juillet à septembre, période coïncidant avec une diminution de la température.

Toutefois, les consultations restent considérables durant toute l'année pour les cas de paludisme et les affections diarrhéiques. Au cours de la grande saison pluvieuse, les populations qui n'ont pas un accès facile à l'eau de la SONEB utilisent les eaux des puits dont la concentration microbienne et bactérienne est élevée.

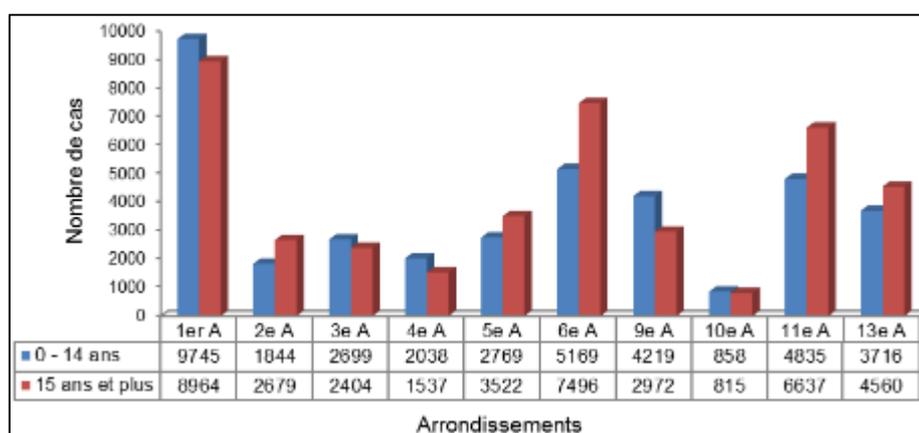
4.2.7.3. Evolution du nombre de cas des affections par arrondissement et par tranche d'âge

Selon les données du Ministère de la Santé, le tableau épidémiologique dans chaque arrondissement objet du PAPVIC n'est pas fondamentalement différent des tableaux observés dans l'ensemble du secteur. L'analyse de ces données pour les années 2014 à 2017 donne les résultats présentés dans les figures suivantes par arrondissement.

- Le paludisme

Le paludisme est la première cause de morbidité dans les arrondissements (figure 20).

Figure 18 : Répartition du nombre de cas de paludisme par tranche d'âge et par arrondissement dans le secteur d'étude de 2014 à 2017



Source des données : Ministère de Santé - DHIS2, 2018

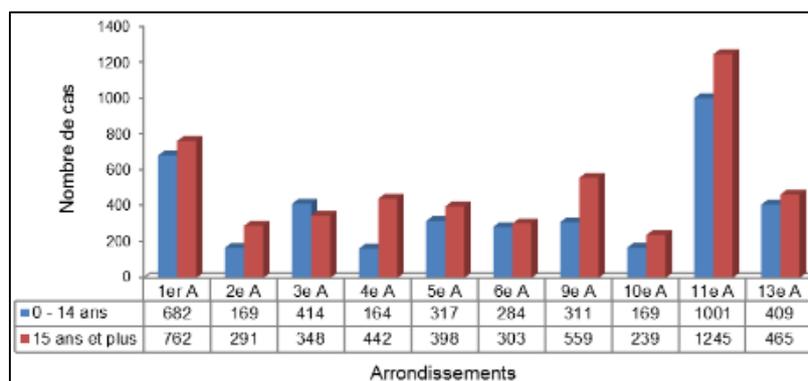
Au cours des quatre dernières années (2014 à 2017), il a été enregistré en moyenne 79500 cas de paludisme par an. Les enfants de moins de 15 ans sont les moins touchés (47,67 % contre 52,33 % pour les 15 ans et plus). Les 1^{er}, 6^{ème}, 11^{ème} et 13^{ème} arrondissements présentent les nombres de cas les plus élevés. Ces arrondissements se dénotent des autres, sur le plan environnemental. Il s'agit des arrondissements les plus inondés en saisons pluvieuses où les problèmes d'hygiène et d'assainissement se posent avec acuité. Ils présentent alors de conditions propices à la transmission de la maladie, mais aussi du fait du rapprochement des maisons par rapport à certains gîtes larvaires permanents.

Le 10^{ème} arrondissement a le nombre de cas le plus bas. Il enregistre 858 cas pour les moins de 15 ans et 815 cas pour les 15 ans et plus. Cependant, au regard des données du Ministère de la Santé, le nombre de nouveaux cas du paludisme est jugé faible. Ceci s'explique par les programmes du Gouvernement en rapport avec la lutte contre le paludisme et aussi l'impact du recours à plusieurs moyens de lutte contre les moustiques par les populations.

▪ Les affections diarrhéiques

Elles viennent en seconde position au rang des pathologies rencontrées en consultation dans les formations sanitaires de Cotonou (figure 21). Ce sont des pathologies transmises par l'intermédiaire d'aliments infestés ou d'eau contaminée.

Figure 19 : Répartition du nombre de cas des affections diarrhéiques par tranche d'âge et par arrondissement dans le secteur d'étude de 2014 à 2017



Source des données : Ministère de Santé - DHIS2, 2018

La figure 20 présente le nombre de cas des affections diarrhéiques par arrondissement et dans les deux tranches d'âge. L'analyse de la figure montre que le 11^{ème}, le 1^{er} et le 9^{ème} arrondissement se dénotent clairement des autres arrondissements par le nombre de cas élevés des affections diarrhéiques. Les personnes âgées de 15 ans et plus sont les plus touchées (1245 cas contre 1001 pour les moins de 15 ans dans le 11^{ème} arrondissement). La même tendance est observée dans les autres arrondissements.

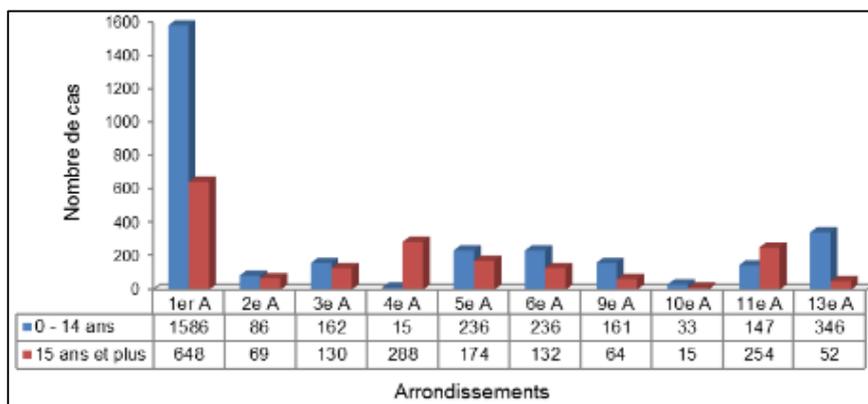
Le niveau d'assainissement, les mauvaises conditions de stockage de l'eau et de la conservation des aliments déjà évoquées, peuvent donc être à l'origine de ces pathologies. L'OMS estime en effet que la forte prévalence des affections diarrhéiques est le signe de problèmes sous-jacents importants de la mauvaise condition d'hygiène, de la conservation des eaux de boisson, de la salubrité des aliments consommés mais aussi de mauvaises conditions de préparation de ces aliments.

▪ L'anémie

Elle représente la troisième cause de consultation dans les formations sanitaires de Cotonou. La figure 22 présente le nombre de cas d'anémie de 2014 à 2017 en fonction des tranches d'âge et par arrondissement.

L'analyse de la figure montre que les populations du 1^{er} arrondissement sont plus touchées que celles des autres arrondissements. Le 1^{er} arrondissement enregistre 2234 cas d'anémie sur un total de 4832 nouveaux cas dans les dix arrondissements. Elle touche principalement les enfants.

Figure 20 : Répartition du nombre de cas d'anémie par tranche d'âge et par arrondissement dans le secteur d'étude de 2014 à 2017

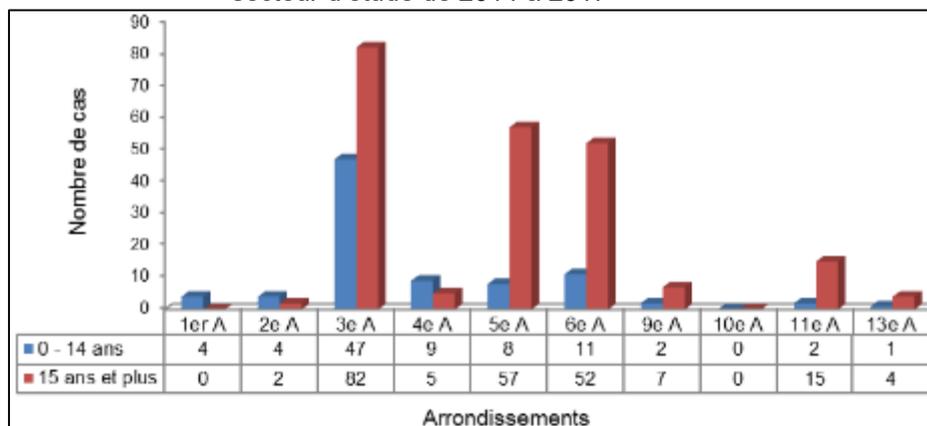


Source des données : Ministère de Santé - DHIS2, 2018

▪ Le choléra

Le choléra fait partie des cas rares d'affection hydrique enregistrée dans les consultations (figure 23).

Figure 21 : Répartition du nombre de cas de choléra par tranche d'âge et par arrondissement dans le secteur d'étude de 2014 à 2017



Source des données : Ministère de Santé - DHIS2, 2018

L'analyse de la figure 26 montre que le 3^e, 5^e et 6^e arrondissements ont enregistré respectivement à savoir 82, 52 et 57 cas de choléra en moyenne au cours des quatre dernières années (2014 à 2017).

En effet, ces cas de choléra arrivent toujours dans les quartiers de la ville de Cotonou, cumulant plusieurs facteurs de risque : densité de la population, promiscuité, dégradation des conditions d'hygiène, problèmes d'assainissement et d'accès à l'eau potable. Une éradication de cette pathologie passe par des actions de l'Etat central à travers le respect, protection et satisfaction de droit des personnes à l'eau de boisson saine et à l'assainissement en tant que droit fondamental de l'être humain.

4.3. SITUATION PAR ARRONDISSEMENT CONCERNE PAR LE PROJET

4.3.1. Situation du premier arrondissement

4.3.1.1. Etat de proximité

C'est le quartier *Finangnon* du premier arrondissement qui bénéficie des ouvrages Zb1, Zb2, Zb3, Zb4 et Y dans le cadre du présent projet. Dans ce quartier, 60 % des personnes interrogées mentionnent les inondations comme préoccupation principale. La gestion des ordures comme première préoccupation n'est perçue que par 20 % de la population. Elle est toutefois vécue comme deuxième problème par 50% de la population.

Bien qu'il y ait au moins un centre de santé dans chacun des quartiers, l'insuffisance des établissements sanitaires est évoquée par une faible proportion (10 %) comme première difficulté mais par un nombre plus important (40 %) comme deuxième problème.

En général, un approfondissement de ce point met en lumière que les populations souhaitent avoir plutôt des établissements sanitaires publics afin d'accéder aux soins à moindre coût. Certaines personnes n'intègrent pas la présence des établissements privés dans l'analyse d'accès aux soins de santé. Ceux-ci considèrent ces établissements comme commerciaux c'est-à-dire plus au service de leurs promoteurs que de la population. Ainsi, Alors que certains quartiers comptent jusqu'à quatre établissements si l'on considère les structures privées, une majorité (70%) n'en trouve qu'un c'est-à-dire le seul établissement public. Il est donc important d'amener les populations à s'approprier les facilités que présentent les établissements privés de santé sur leur territoire comme recours important.

Tous les quartiers du premier arrondissement bénéficient des structures de collecte des ordures ménagères. Il est noté toutefois qu'une proportion moyenne de la population (50 %) souscrit à ce service. Dans certains quartiers selon les personnes enquêtées, cette proportion tombe à 20%. Il n'est donc pas surprenant que bon nombre de personnes recourt aux dépotoirs sauvages présents à plusieurs endroits dans les quartiers. L'arrondissement possède des associations de développement et des ONG telles qu'AJVD, Fifa-Bénin,

Coopérative des Jeunes pour la Sauvegarde de l'Environnement (COJESE) et Association des jeunes pour un avenir meilleur (AJAM) qui y opèrent.

Des latrines publiques sont disponibles par endroit. Presque toutes les maisons disposent de latrines privées et celles qui n'en ont pas, recourent aux dépotoirs sauvages. Une faible proportion affirme que les populations jettent leurs déchets dans la mer pendant la nuit, ce qui témoigne qu'elles sont conscientes de la violation des lois et règles sociales. Cela indique toutefois la nécessité d'améliorer l'adhésion de la population aux services des structures de collecte des ordures. Il convient de trouver un système social qui permet de satisfaire à ce besoin.

Photo 40: Latrines publiques dans le 1^{er} arrondissement,
Rue 1.14 dans l'emprise collecteur ZB4



Source : HOUINSOU A, 2018

La situation des eaux usées est préoccupante. En effet, les eaux de cuisine, de lessive et de toilette sont en général déversées dans les collecteurs pour les unes et dans la rue pour les autres. Aucune maison ne dispose d'un système aménagé pour recueillir et gérer ces eaux usées domestiques.

La mise en œuvre du PAPVIC améliorera l'état de salubrité de l'arrondissement à travers la réalisation d'infrastructures de drainage des eaux pluviales. Il est toutefois à reconnaître que les actions prévues porteront divers préjudices directs aux populations dont les maisons ou installations d'activités économiques se situent dans les rues qui accueillent ces ouvrages.

4.3.1.2. Les Personnes affectées par le projet

Ces personnes représentent 10,77% des personnes affectées par le projet. Il s'agit essentiellement d'hommes, chefs de ménages (97% des personnes affectées de l'arrondissement). Comme on peut le constater, les femmes chefs de ménage représentent 3% des personnes affectées. Elles sont presque toutes des veuves qui méritent une attention particulière.

Aucun des préjudices subis n'entraîne un déplacement total des personnes. Il s'agit de terrasses de maison et rampes d'accès aux garages pour les véhicules, de hangars, baraques et appâtâmes/hangars pour des activités commerciales et professionnelles (ateliers de coiffure, de menuiserie, de couture, de soudure etc.). On retrouve également quelques arbres fruitiers (cocotiers et papayers) et ornementaux.

Le PGES présente par bassin, le point des biens (individuels et collectifs) affectés.

4.3.1.4. Consultation publique

Les consultations publiques ont porté, dans tous les arrondissements, sur l'objectif principal du projet à savoir l'assainissement du cadre de vie à travers la facilitation de l'écoulement des eaux de pluie. Ces consultations ont passé en revue les causes et les conséquences du phénomène des inondations. Partout, les populations ont déjà assisté à plusieurs séances sur cette thématique. Ce qui les intéresse le plus, ce sont les actions prévues et ce qui est attendu d'eux. Ceci a constitué donc l'axe central des échanges durant les consultations publiques.

Les ouvrages présents dans cet arrondissement sont Zb1, Zb2, Zb3, Zb4. Les consultations publiques ont abordé essentiellement les thèmes des inondations et de la salubrité.

A travers les questions des animateurs de la séance, les causes et les conséquences de ces phénomènes ont été ressorties par les populations elles-mêmes constituées des élus locaux, des personnes vivant dans l'emprise des ouvrages à réaliser et des techniciens ayant réalisé les études techniques.

Dans les débats, les populations ont mis l'accent sur les inondations cycliques avec pour cause principale la situation de la ville de Cotonou par rapport au niveau de la mer. Elles ont reconnu les efforts qui ont été faits et qui ne produisent plus de résultats en raison de l'incivisme des populations qui déversent les ordures dans les ouvrages précédemment réalisés. Elles ont toutes proposé quatre solutions :

- la réalisation d'ouvrages fermés avec un curage régulier par les responsables de la mairie et le renforcement de l'autorité des élus locaux par des dispositions réglementaires leur permettant le contrôle et la répression.
Les techniciens ont éclairé les personnes présentes sur les conditions qui dictent les choix techniques entre autres la nature du sol et de la pente et les facilités de gestion des ouvrages après leur réalisation ;
- les personnes présentes ont reconnu que beaucoup les ménages ne disposent de pas de système de gestion des eaux usées et souhaitent que les techniciens conçoivent des structures faciles d'accès que les populations pourraient utiliser ;
- les latrines publiques sont souhaitées surtout en bordure de mer où le niveau de la nappe rend onéreux la réalisation de latrines individuelles. Une action mérite d'être engagée au-delà des exutoires des ouvrages, pour prendre en compte tout le long du Lac ;
- les nuisances et désagréments lors des travaux ont été abordés avec le souhait des populations de ne pas faire traîner les travaux. La disponibilité des élus locaux à prendre les dispositions souhaitées pour minimiser ces désagréments a été affirmée.

4.3.2. Situation du deuxième arrondissement

4.3.2.1. Etat de proximité

Les ouvrages Wa, Wab, WW1, WW2 WW3, WW4 sont ceux situés sur le territoire de cet arrondissement, dans les quartiers *Sodjatinmè, Sènadé, Yénawa, Gandokpo et Minonchou*. La majorité de la population (67 %) considère les inondations comme le principal problème auquel elle fait face. Un petit nombre (14 %) pense que la priorité est à accorder à la gestion des ordures. Une infime proportion (6 %) pense que la priorité doit être accordée aux problèmes de santé, à l'incivisme des populations dans l'utilisation des ouvrages existant et à la faible praticabilité des voies. La deuxième priorité est accordée aux problèmes des ordures par 20 % des personnes interrogées.

L'adoption par les populations des comportements qui améliorent la qualité du cadre de vie en vue de favoriser une meilleure santé est plutôt faible. Si dans presque toutes les rues du deuxième arrondissement des personnes s'abonnent aux structures de collecte des ordures ménagères, le niveau d'utilisation de ces services est relativement faible. Les personnes interrogées estiment que le nombre d'abonnés varie de 20 à 80 % avec une moyenne de 50 %.

Les principaux modes de gestion des ordures par les personnes non abonnées aux structures de collecte sont respectivement : l'incinération ou l'enfouissement dans les maisons, le rejet sur les dépotoirs sauvages très présents dans l'arrondissement et le déversement dans les caniveaux. Il existe pourtant par endroits des associations de développement et des ONGs chargées de travailler au bien-être de la population.

Il s'agit de : PEI, AGAM, PGOD, ANAP, SIANSON, IFE Lodjou et AVC. Il n'existe presque pas de latrines publiques et comme on peut le constater, les rares disponibles servent aux habitants de la rue où elles se trouvent. Des latrines privées existent dans 70% des maisons. Comment se satisfont les 30% qui n'en possèderaient pas ? Elles vont dans la rue, sur les dépotoirs sauvages, utilisant les ouvrages d'assainissement (collecteurs et caniveaux) comme destination finale.

Il n'existe aucune structure de gestion des eaux usées dans la presque totalité des maisons qui déversent leurs eaux de toilette, de lessive et de vaisselle dans la rue ou dans les collecteurs et les caniveaux. Comme on peut le constater, une systématisation et une généralisation de la collecte des ordures doivent être pensées par les pouvoirs publics si on veut garantir la durabilité des ouvrages d'assainissement.

4.3.2.2. Personnes affectées par le projet

Les actions prévues dans cadre du PAPVIC porteront des préjudices de différentes natures aux populations du deuxième arrondissement. Les populations touchées représentent 8,05% des personnes affectées par le projet. Il s'agit d'hommes chefs de ménage (44%), de femmes chefs de ménages (13%), de veuves (7%). La nature des préjudices explique pour une grande part le statut matrimonial des personnes affectées.

En effet, ces préjudices sont constitués d'installations de différentes catégories servant presque toutes à des activités commerciales ou artisanales, avec différents corps de métiers. En ce qui concerne les préjudices causés aux habitations, il s'agit de destruction de terrasses et de rampes/escaliers d'accès. Le seul type d'arbre impacté est le cocotier.

La majorité des personnes affectées (52%) souhaite une assistance en espèces pour remplacer elles-mêmes les biens détruits. Une petite proportion (27%) estime n'avoir aucune préférence, alors que le reste (11%) souhaite que le bien soit reconstruit par le projet.

4.3.2.3. Consultation publique

Les thèmes abordés lors des consultations publiques sont les inondations et la salubrité. Les participants sont les élus locaux, les populations affectées, les représentants de l'institution ayant réalisé des études techniques et les animateurs de la consultation publique. La carte de la ville indiquant les ouvrages a servi de base à la présentation de ceux-ci.

Les deux phénomènes (les inondations et la salubrité à travers la gestion des ordures ménagères) ont été abordés à travers leurs causes et leurs conséquences.

Au regard des anciens ouvrages dont les populations de cet arrondissement ont l'expérience, les principaux problèmes soulevés par les populations ont trait aux choix techniques. En effet, il s'agit pour eux de revenir sur les anciens ouvrages pour la plupart à ciel ouvert et de les fermer en vue de rendre leur accès impossible aux populations qui y déversent des ordures ménagères.

Aux yeux de tous, le chemin vers des résultats satisfaisants quant à la discipline visant à empêcher le comblement des ouvrages par les ordures ménagères est long et beaucoup n'y croient pas.

Planche 10 : Installation humaine dans le lit majeur du lac au niveau du WW4



HOUINSOU A, 2018

La satisfaction des besoins en latrines des populations aux abords du lac Nokoué vient aggraver l'insalubrité dans cet arrondissement. Comme aux populations du premier arrondissement, les options techniques ont été expliquées et concluent aux ouvrages à ciel ouvert comme option idéal. Les possibilités de réaliser des ouvrages enterrés existent et constituent les choix pour les nouveaux ouvrages à réaliser. Les populations sont satisfaites de cette option, mais restent sur leur faim quant aux solutions à trouver pour les ouvrages existants.

Les raisons financières expliquent le faible niveau d'abonnement des populations aux structures de collecte des ordures. Certaines personnes estiment que les ONGs chargées de la pré-collecte ne respectent pas toujours leur engagement.

Au total, les populations estiment que la principale raison est le manque de moyens financiers.

Les élus ont manifesté leur disponibilité à prendre les dispositions pour minimiser les désagréments notamment ceux relatifs à la réduction d'accès aux personnes disposant de moyens de déplacement (voitures). L'utilisation de la main d'œuvre locale par les entrepreneurs a été vivement souhaitée par les élus locaux.

4.3.3. Situation du troisième arrondissement

4.3.3.1. Etat de proximité

Les quartiers bénéficiaires des interventions du projet dans cet arrondissement sont *Agbodjèdo*, *Fifatin* et *Gbenonkpo* avec les ouvrages S, Sbis et Rabis. Les inondations comme préoccupation majeure dans cet arrondissement sont mentionnées par 53 % de la population. Cette situation n'est pas surprenante si l'on sait que cet arrondissement est traversé par plusieurs caniveaux à ciel ouvert et par plusieurs collecteurs bien que ces derniers ne jouent plus totalement leur rôle.

Le niveau d'évacuation des eaux est donc meilleur, permettant à toutes celles qui se déversent dans ces collecteurs d'être conduites dans la lagune de Cotonou. Les mauvaises odeurs dégagées par les caniveaux sont mentionnées comme principales nuisances par 20 % des personnes interrogées. Elles ne font pas le lien entre le faible écoulement, donc une certaine stagnation de l'eau, et la naissance des mauvaises odeurs. A un degré donné, les populations y contribuent. La gestion des ordures (27 %) et l'insuffisance des centres de santé (33 %) sont mentionnées comme deuxième préoccupation.

L'arrondissement dispose de centres de santé tant publics que privés. Le niveau d'abonnement à la collecte des ordures varie de 40 à 90 % selon les quartiers avec une moyenne de 60 %. Comme on le constate, il est loin des 100 % à souhaiter. Les nuisances provoquées par le faible accès aux structures de collecte se retrouvent dans l'engorgement des caniveaux qui ne peuvent plus jouer leur rôle et les dépotoirs sauvages qui polluent l'air avec pour conséquences la prolifération de différentes maladies. On se demande donc le rôle que jouent les associations de développement et les ONGs, mentionnées en nombre relativement élevé par les populations. La plupart de ces associations et ONGs notamment GLASSEM, ADATOGNON, DJOTIN, Globe Protection et CUPE, qui interviennent dans la pré-collecte des ordures déversent leurs charges sur les dépotoirs sauvages au même titre que les personnes non abonnées.

Dans ces conditions, on peut comprendre la réticence, voire la résistance des personnes qui ne sollicitent pas leurs services. Ces ONGs ne sont pas responsables de cette situation car leur fonction n'est pas d'aller au-delà de la collecte primaire. Il est toutefois créé des points

de regroupement où elles doivent déverser leurs collectes. Tout le système de gestion des ordures est à repenser, à réorganiser et à renforcer, si l'on veut protéger les populations contre les inondations et diverses affections.

Planche 11 : Dépotoir le long de la lagune de Cotonou



HOUINSOU A, 2018

Le troisième arrondissement ne dispose que de deux latrines publiques. Les populations affirment en outre que seulement 50 % des habitations disposent de latrines. Cette situation est préoccupante parce qu'elle expose le bord de la lagune et les caniveaux comme réceptacles des déjections humaines. Cette situation explique largement les mauvaises odeurs que mentionnent les populations de cet arrondissement et qu'elles attribuent aux caniveaux oubliant leur responsabilité dans ce malaise.

La gestion des eaux usées n'est pas meilleure que celle des ordures dans la mesure où les maisons ne disposent d'aucun dispositif pour recueillir et gérer ces eaux domestiques.

4.3.3.2. Personnes affectées par le projet

Les interventions du projet dans le troisième arrondissement affecteront 7,9% de toutes les personnes affectées par le PAPVIC. Ces personnes sont constituées d'hommes chefs de ménages (40%) et de femmes chefs de ménages (4,3%).

Les biens affectés sont constitués essentiellement de constructions de divers degrés de confort et qui servent à des fins commerciales et artisanales. En effet, différents corps de métiers s'y sont installés pour exercer leurs activités génératrices de revenus (soudure, couture coiffure etc.). Les autres biens affectés sont des rampes d'accès aux maisons pour les véhicules et des terrasses. Il n'existe aucun déplacement total de personne lié à la perte

de terrain d'habitation. Il existe peu d'arbres dans l'emprise des ouvrages. Il s'agit de cocotier et d'orangers.

Certaines personnes affectées souhaiteraient être assistées pour qu'elles remplacent les biens perdus elles-mêmes (16%). Une proportion plus faible (10%) attend que le projet procède à ce remplacement. Les autres laissent le choix du type de dédommagement aux responsables du projet.

4.3.3.3. Consultation publique

Au regard de l'existence d'ouvrages de drainage des eaux de pluies vers la lagune de Cotonou, le thème prioritaire est orienté vers la salubrité. Mais, les populations ont vite fait remarquer que les inondations sont toutes aussi préoccupantes que la salubrité.

Les personnes présentes sont constituées des mêmes catégories notamment les élus locaux, les personnes affectées, l'équipe technique et les ONGs.

Les populations sont conscientes de leur rôle dans la faible efficacité des solutions mises en œuvre pour contrer le problème des inondations.

La grande particularité de cet arrondissement est que les quartiers qui le composent reçoivent les eaux en provenance d'autres quartiers et qui doivent se déverser dans la lagune.

Il ne s'agit donc pas que d'eaux pluviales mais de déchets ménagers et surtout de déjections humaines dans des sachets plastiques. Plus on s'approche du lac, plus la pollution de l'air devient insupportable. Comme il a été proposé dans le deuxième arrondissement, la solution selon les populations est de couvrir les ouvrages pour réduire les odeurs.

L'entretien devient aussi plus difficile en raison de cette même pollution. La réalisation d'ouvrages enterrés est alors saluée par les uns mais reçue avec beaucoup de scepticisme par d'autres, en raison de la difficulté de leur curage/entretien. L'utilisation de la main d'œuvre locale par les entrepreneurs a été vivement souhaitée par les élus locaux.

4.3.4. Situation du quatrième arrondissement

4.3.4.1. Etat de proximité

Riverains de la lagune de Cotonou, les quartiers qui bénéficient des interventions du projet sont *Sodjatinmè Ouest*, *Gbèdjèwin*, *Abokicodji*, *Dédokpo* et *Enagnon* avec les ouvrages Y, Ra, Rc, Rb-Rd et Rabis. Cet arrondissement est moins nanti en caniveaux que les autres.

Il est toutefois desservi par quelques collecteurs. On comprend alors que ses populations mentionnent les inondations au premier rang de leurs préoccupations et ceci à un degré plus élevé que le troisième (93 %).

La gestion des ordures n'est pas mentionnée comme première contrainte. L'insuffisance des établissements sanitaires et la faible qualité de leur prestation figurent comme deuxième préoccupation par 36 % des personnes interrogées. Les structures de collecte des ordures sont sollicitées par les populations. La proportion des abonnés à ce service varie de 10 à 90 % selon les quartiers avec une moyenne de 60 % pour l'arrondissement.

Planche 12 : Dépotoir empêchant la circulation des eaux de pluie



HOUINSOU A, 2018

Cette situation explique en partie l'existence de dépotoirs sauvages dans les différents quartiers de l'arrondissement. Il existe quelques latrines publiques dans les quartiers de l'arrondissement.

La moitié des habitations possède des latrines privées. La gestion des eaux usées est inexistante. Il existe des associations de développement et des ONGs qui fournissent des services pour la satisfaction des besoins de la population. Il s'agit de : IRENA, ADQ, AJVEM, Yètin et AJEE.

Le cadre de vie de la population du quatrième arrondissement n'est pas plus reluisant que celui des arrondissements précédemment mentionnés. Les dépotoirs sauvages et les caniveaux deviennent les destinations privilégiées d'une bonne partie des ordures produites par la population. Les collecteurs et caniveaux sont les principaux réceptacles des eaux usées.

4.3.4.2. Personnes affectées par le projet

Les ouvrages entièrement présents sur le quatrième arrondissement concentrent seulement 3,5% des personnes affectées. Il s'agit d'hommes chefs de ménages (70%), de femmes chefs de ménages (7%) toutes des veuves. Les autres sont des célibataires hommes et femmes. En dehors des rampes, terrasses et escaliers (15%), les biens totalement ou partiellement perdus par ces personnes sont des hangars, des kiosques, des appâtâmes et autres constructions utilisées à des fins commerciales ou pour l'exercice de différents métiers.

Aucun terrain nu et aucun bâtiment à usage domestique n'est touché. A l'exception d'un manguier, aucun arbre n'est affecté.

L'option majoritaire pour le remplacement de ces biens est l'appui financier pour des actions individuelles. Dans le cas des préjudices sur les rampes; terrasses et escaliers, certains (11%) souhaitent un remplacement par le projet à l'intérieur des maisons.

4.3.4.3. Consultation publique

Les thèmes des rencontres avec les populations affectées et les élus locaux ont été les inondations, la salubrité du cadre de vie avec la gestion des ordures ménagères comme axe central, les nuisances et désagréments générés par les travaux à réaliser et la collaboration attendue de la population et des élus. Comme dans les autres arrondissements, le mode traitement des désagréments a été présenté.

Les problèmes posés par les populations sont relatives à la durée des travaux et à l'utilisation de la main d'œuvre locale par les entreprises en charge des travaux.

Etant frontalier à la lagune de Cotonou, cet arrondissement est préoccupé par le comblement de celle-ci par les populations qui y déversent les ordures. Cette proximité de la lagune justifie pour beaucoup, le non-abonnement aux institutions de collecte.

Cet arrondissement dispose sur son territoire d'un centre de regroupement qui devrait faciliter la tâche aux institutions de collecte.

Le coût des prestations est mentionné comme une contrainte.

Comme partout, les élus ont martelé la nécessité de fournir du travail aux jeunes de la localité à travers ce projet.

4.3.5. Situation du cinquième arrondissement

4.3.5.1. Etat de proximité

Les populations des quartiers *Gbéto*, *Zongo Ehuzu* et port de Cotonou dans le cinquième arrondissement bénéficient des ouvrages D et L. Elles considèrent les inondations comme le premier problème auquel elles font cycliquement face (67%).

Dans cet arrondissement, on note la présence d'une grande concentration d'espaces commerciaux comme le marché *Dantokpa*, la zone de *Missèbo* et beaucoup de services publics et privés, entraînant du coup la production des ordures de toutes sortes dont la plupart sont jetées dans la lagune.

C'est donc un grand arrondissement producteur d'ordures ménagères composées de matériels, d'emballages et de déchets de friperies ; ce qui constitue par endroit des immondices gérées par les autorités politico-administratives.

Il n'est donc pas surprenant que les ordures soient considérées par les populations comme le deuxième problème (60 %), même si une partie non négligeable (30 %) les considère comme le premier.

Cette perception des populations du cinquième arrondissement sur les ordures et les inondations informe de l'importance qu'il faut accorder dans les actions à ces deux préoccupations.

Les personnes enquêtées (95 %) affirment être abonnées à des structures de collecte des ordures dont elles ne connaissent généralement pas les noms. La faible portion qui n'est pas abonnée à ce service destine les ordures pour la lagune et les caniveaux. Il est surprenant qu'elle ne s'en cache dans les réponses.

Le nombre insuffisant des centres de santé est mentionné (55 %) avec un accent qui ne considère pas les établissements sanitaires privés dans leur réponse. Ces établissements sanitaires sont plus au service de leurs promoteurs que de la population.

En effet, Les coûts et la qualité de ces prestations ne satisfont pas les populations.

Les établissements publics offrent des prestations financièrement plus abordables et sont de ce fait, les plus souhaités par les populations.

Enfin, les populations mentionnent la nuisance que constituent les mauvaises odeurs qu'elles attribuent à la double action des caniveaux et des ordures ramassées avec un retard de plus en plus grand.

Il existe peu d'association de développement ou ONGs œuvrant au développement des différents quartiers. Les associations de jeunes se retrouvent par endroit notamment à

Missèbo et à *SCOA Gbéto*. Ces associations interviennent dans la mobilisation de la main d'œuvre pour des actions ponctuelles qui n'exigent pas d'investissement financier.

Beaucoup de maisons (89 %) disposent de latrines essentiellement traditionnelles. Celles qui n'en possèdent pas font leurs besoins dans la nature, même s'il est mentionné par endroit l'existence de latrines publiques.

4.3.5.2. Personnes affectées par le projet

Les personnes affectées dans le cinquième arrondissement représentent 14,56% des personnes affectées par le PAPVIC. Elles sont constituées de 36,6% d'hommes chefs de ménages, de 1% de femmes chefs de ménages, toutes veuves.

Les personnes affectées perdent totalement ou partiellement des biens qui concourent à des activités génératrices de revenus (65%) donc pour leur survie au quotidien.

La destruction des rampes d'accès, de terrasses et d'escaliers constitue l'essentiel des biens perdus pour les autres personnes.

Il est à noter que dans le cinquième arrondissement, cinq terrains lotis constructibles et six maisons seront perdus du fait de la mise en œuvre du projet.

Au regard des difficultés foncières dans la ville de Cotonou, les propriétaires de ces biens devront être remboursés aux valeurs actuelles afin de pouvoir se réinstaller ailleurs.

Trois puisards devront aussi être déplacés.

4.3.5.3. Consultation publique

Les thèmes abordés dans cette partie qui peut être considérée comme le cœur de la ville et qui a bénéficié de beaucoup d'interventions est plus la salubrité (à travers la gestion des ordures). Les inondations n'ont pas été occultées dans la mesure où les quartiers *Missèbo* et *Topka* sont attenants à la lagune de Cotonou.

Les problèmes soulevés par les populations sont la lenteur dans l'enlèvement des ordures avec la forte concentration humaine. La gestion des déchets explique les inondations car elle compromet grandement l'efficacité des ouvrages réalisés.

En effet, les nombreux centres commerciaux déversent beaucoup de produits d'emballage et de friperies très peu recyclables notamment les chaussures et ceintures en cuir, mais aussi et surtout en plastique.

Bien que les structures de collecte y soient très actives, la vitesse de production des déchets commerciaux semble plus élevée que celle de l'enlèvement des déchets.

Bien que des latrines soient disponibles, leur nombre et l'éloignement de certains points conduisent les usagers à utiliser la lagune comme destination finale de leurs déchets.

La nature des ouvrages à réaliser rassure les populations quant à leur efficacité pour contrer les inondations.

4.3.6. Situation du sixième arrondissement

4.3.6.1. Etat de proximité

Avec les collecteurs Qc et Qb, les quartiers du sixième arrondissement bénéficiaires des interventions du projet sont : *Gbèdjromèdé*, *Ste Cécile*, *Aïdjèdo*, *Towéta* et *Ladji*. Une proportion importante de la population du sixième arrondissement (60%) mentionne les inondations comme premier problème de leur localité. Les populations attribuent trois causes aux inondations : i) leur situation près du passage des eaux du fleuve Ouémé qui va se déverser dans la mer, ii) les eaux d'écoulement de la ville de Cotonou ; iii) leur propre incivisme dans la gestion des ouvrages d'assainissement insuffisants mis en place par les pouvoirs publics.

Planche 13 : Déchets aux abords de l'ouvrage Qc



Source : travaux de terrain, 2018

L'absence de voies d'accès entretenues est mentionnée comme second problème et la gestion des ordures comme troisième préoccupation. La majorité de la population (65 %) n'est pas abonnée à une institution de collecte des ordures, qu'elle déverse dans les caniveaux où dans la lagune.

Il n'existe pas une association de développement pouvant mobiliser la population à des fins de propreté ou d'éducation civique. Les quartiers de l'arrondissement organisent une fois par mois, des campagnes de salubrité publique mais cela est loin de garantir un environnement propre. Il existe quelques latrines publiques mais la grande majorité de la population (88 %) a plutôt installé des latrines à domicile. Elles sont presque toutes de type traditionnel, avec de rares cas de type moderne.

Il n'existe presque pas de système d'évacuation d'eaux usées dans les maisons. Ces eaux usées domestiques sont déversées dans les caniveaux avec tous les débris qu'elles contiennent, contribuant ainsi à boucher ces ouvrages.

Toute la population reconnaît que le nombre de centres de santé surtout privés, a augmenté ces dernières années. Certains considèrent toutefois que les centres publics devraient être privilégiés dans cette augmentation du fait que les soins y sont financièrement plus abordables. Au lieu de cela, on constate que les centres privés, plus chers, s'installent au détriment des centres publics.

Le niveau de pollution du milieu est élevé. En effet, les déjections humaines sur les dépotoirs sauvages auxquelles s'ajoutent celles des animaux domestiques errants, rendent le milieu très insalubre. Cette situation est à la base de certaines maladies notamment, le paludisme et les diarrhées, plus fréquentes qu'ailleurs.

Un entretien des ouvrages existants et une construction de nouveaux ouvrages sont perçus comme salutaire par les populations. Il faudra toutefois accompagner ces actions par des campagnes de sensibilisation et d'organisation des populations pour la gestion durable de leur cadre de vie.

Photo 50 : Latrines publiques en matériaux définitifs dans la rue 6.015, Quartier Towéta



Source : travaux de terrain, 2018

Les élus locaux, qui sont les organisateurs du développement dans leurs milieux, se plaignent du manque de respect par les populations de leurs instructions concernant la protection des ouvrages d'assainissement. Ils souhaitent ainsi un renforcement de leur pouvoir de suivi et de contrôle sur ces ouvrages afin de contrer l'incivisme des populations dans l'utilisation de ces ouvrages. Une bonne protection des ouvrages contre l'incivisme sera améliorée avec l'installation de l'éclairage public car c'est souvent dans l'obscurité au milieu de la nuit que les personnes indisciplinées déversent leurs ordures dans les ouvrages.

4.3.6.2. Personnes affectées par le projet

Les personnes affectées dans le sixième arrondissement représentent 4,56% des personnes affectées par le PAPVIC. Elles sont constituées de 36% d'hommes chefs de ménages, de 22% de femmes chefs de ménages et de 8,5% de veuves mais aussi d'hommes et femmes célibataires. Les biens perdus par ces personnes sont constitués de terrasses (22%), de puisard (8,5%) mais aussi de maisons (4%) et surtout de constructions de divers degrés de confort à usage commercial ou professionnel (84%). Des arbres (cocotiers et bananiers) seront détruits. Il n'existe pas de terrain nu à perdre par les personnes affectées.

Les valeurs de tous ces biens ont été discutées et convenues avec les populations. Les options de compensation souhaitées par les populations sont : le paiement en espèces (62%), le remplacement du bien dans la maison (14%), un appui financier pour le renforcement des activités (6%). Les autres sont disposés à accepter toute option des pouvoirs publics.

4.3.6.3. Consultation publique

Le PAPVIC semble être mis en place pour leur arrondissement, selon les élus et les populations du sixième arrondissement. Les thèmes abordés qui sont les inondations et les déchets en général, ceux ménagers en particulier constituent les maux majeurs du cadre de vie du sixième arrondissement.

L'analyse des deux phénomènes au cours de l'audience publique a permis aux participants bénéficiaires de reconnaître la justesse des actions prévues. La plupart ont douté de l'option technique d'ouvrages enterrés estimant leur entretien difficile dans les conditions de leur milieu. Il leur a été répondu par les techniciens que cette option n'est pas faisable partout. Les conditions physiques sont les plus à prendre en compte pour les choix.

Les populations ont estimé que certaines rues de leur localité méritent d'être prises en compte. Elles ont invité l'équipe d'animation de la consultation publique à considérer cette situation au cas où d'autres projets auraient à intervenir dans la ville de Cotonou, en matière de lutte contre les inondations, vu que leur arrondissement reçoit à la fois les eaux du fleuve Ouémé et celles qui viennent d'autres arrondissements.

Le second problème en lien avec les inondations est la collecte très faible des ordures ménagères en raison du niveau de pauvreté de la population qui ne peut pas payer les frais

de ce service. Le long de la lagune, le volume des dépotoirs sauvages augmentent chaque jour.

La solution, selon eux, passe par une amélioration de la collecte primaire en revoyant le coût de ce service à la baisse.

La conséquence conjuguée des deux situations susmentionnées (inondation et ordures ménagères) est le niveau élevé des maladies hydriques pendant une grande partie de l'année.

Le centre de santé et une latrine publique se retrouvent dans l'emprise des ouvrages à réaliser. Les populations ont été informées des actions en cours pour une assistance sous une forme qui sera discutée avec les personnes affectées. Toutes les infrastructures publiques et privées feront l'objet d'une évaluation pour des actions appropriées.

Les populations ont insisté sur la nécessité de revoir l'arsenal réglementaire actuel en vue de faciliter le suivi par les élus locaux, des ouvrages après leur réalisation. Il a été répondu que la gestion des ouvrages sera sous la responsabilité de la mairie qui mettra en place les instruments lui permettant le suivi et l'entretien.

Les élus ont souhaité que la Mairie, qui est leur chef hiérarchique, implique ses démembrés à la base, avec les moyens conséquents.

Il a été répondu que la nomination d'un représentant de la direction des services techniques (DST) dans chaque arrondissement constitue un début de solution.

Les populations ont été informées sur les nuisances et désagréments lors des travaux et ont marqué leur accord à coopérer avec les entrepreneurs en souhaitant que les travaux ne traînent pas. L'utilisation de la main d'œuvre locale lors des travaux a été souhaitée par les populations.

4.3.7. Situation du neuvième arrondissement

4.3.7.1. Etat de proximité

Les inondations, malheureusement annuelles, constituent le phénomène redouté par 86 % de la population de *Zogbohòè*, seul quartier de l'arrondissement parcouru par les collecteurs Pb et Pc. Les inondations dans ce quartier font apparaître les reptiles qui rentrent parfois dans les maisons. Le cauchemar des reptiles aquatiques est suivi par une prolifération des maladies hydriques. Les populations du neuvième arrondissement estiment être très peu desservies par les ouvrages d'assainissement.

Elles reconnaissent toutefois que les rares ouvrages existants ne sont pas fonctionnels du fait de leur incivisme. Les collecteurs sont en effet bouchés par des personnes qui y déversent les eaux usées avec ce qu'elles comportent comme déchets ménagers.

Le faible niveau de collecte des ordures est considéré comme le second problème qui affecte le milieu et dégrade le cadre de vie. En effet, des structures de collecte des ordures, que les populations considèrent comme envoyées par la mairie, sont très peu utilisées. Une proportion relativement faible (8 %) sollicite leur service; le reste se contente d'enterrer les ordures dans les concessions ou de les déverser dans les plans d'eau. Les raisons évoquées sont le coût du service et surtout la nécessité de le payer chaque mois. Il n'existe pas d'association de développement ni d'organisation formelle pour la salubrité et pour la formation de la population à la gestion du cadre de vie.

Il n'existe pas de latrine publique et malgré cela une très forte proportion (71 %) dit ne pas avoir de latrine privée. On se demande comment cette proportion satisfait ses besoins.

Il est mentionné plusieurs dépotoirs sauvages dans les différents quartiers surtout celui de *Fifadji* non desservi par un ouvrage d'assainissement. Ces dépotoirs reçoivent tous les déchets, notamment les déjections humaines. Ceci explique pourquoi beaucoup de maisons sont sans latrine. La situation des eaux usées est identique à celle mentionnée plus haut. Aucune maison ne dispose, en son sein, de système d'évacuation des eaux de douches et de ménage. Les rares personnes qui en construisent, utilisent la rue en installant des puits perdus pour recueillir les eaux de douche. Même dans ce cas, et comme la très grande majorité, les eaux de cuisine et de lessive sont déversées dans les collecteurs ou dans les rues. La photo suivante illustre une fosse perdue en pleine rue.

Photo 51 : Puisard dans la rue 369, sous bassin Pb, quartier Zogbohouè



Source : travaux de terrain, 2018

Les populations sont desservies par des centres de santé publics et privés. Les structures privées de santé ne sont pas perçues par les populations comme étant à leur service. Elles ne considèrent que les centres de santé publics lorsqu'elles doivent évaluer la disponibilité des infrastructures sanitaires.

L'insalubrité du cadre de vie leur fait souffrir des maladies telles que le paludisme et le choléra parmi les plus grandes affections qui sévissent au sein de la population. Bien que tous les arrondissements soient dotés des centres de santé publics et que tous les quartiers ont sur leur territoire un centre de santé privé, les populations continuent de solliciter de nouveaux centres de santé publics.

4.3.7.2. Personnes affectées par le projet

Les ouvrages à réaliser dans le neuvième arrondissement affecteront 4,7% de toutes les personnes affectées par le PAPVIC. Ces personnes sont constituées de 27% d'hommes chefs de ménages, de 20% de femmes chefs de ménages et 7% de veuves.

Comme on peut le constater, une proportion importante (46%) des personnes affectées sont des hommes et femmes célibataires. Cela témoigne de la nature des biens affectés, essentiellement constitués de biens destinés à la mise en œuvre d'activités génératrices de revenus (77%).

L'une des particularités de cet arrondissement est le nombre de puisards et de fosses septiques installés dans les rues, une pratique adoptée par 48% des personnes affectées. C'est aussi dans cet arrondissement qu'on a le plus de clôtures de toute sorte installées au-delà des limites des concessions.

En comparaison avec les autres arrondissements, beaucoup de maisons débordent les limites convenues. Ainsi, 13% des personnes affectées verront une partie de leurs maisons détruites.

Les constructions à usages commercial et professionnel ne sont pas moins nombreuses.

Leur destruction totale ou partielle touche 60% des personnes affectées.

Les compensations en espèces sont souhaitées par 65% des personnes affectées et un appui financier aux activités est attendu par 10% des personnes affectées.

Personne ne souhaite une reconstruction des biens démolis par le projet.

4.3.7.3. Consultation publique

Les thèmes abordés lors de la consultation publique sont les inondations, les déchets ménagers et les nuisances/désagréments lors des travaux du projet PAPVIC.

L'analyse du phénomène des inondations a permis de situer les responsabilités de la nature (Cotonou en dessous du niveau de la mer), mais surtout des hommes dans la gestion des ouvrages réalisés et qui sont à renforcer, dans le cadre du présent projet.

L'accent a surtout été mis par les populations et les élus locaux sur l'incivisme des populations.

Le manque de système de collecte des eaux usées dans presque toutes les maisons est une cause en amont de l'incivisme. A la différence des autres arrondissements, les populations ont souhaité la réactivation du contrôle des services d'hygiène. Une sensibilisation préalable incitera les ménages à construire des systèmes de collecte des eaux usées (eau de douche, la lessive, le lavage d'ustensiles de cuisine et des véhicules, etc.) pour un meilleur assainissement du milieu.

Les populations reconnaissent que les déchets ménagers sont aussi déversés dans les ouvrages, au cas où ils ne pourraient être enterrés dans les maisons et/ou rarement brûlés.

Les propositions sont les mêmes que dans d'autres arrondissements, notamment des canaux couverts. La proposition d'ouvrages enterrés est applaudie par les uns alors qu'il rend perplexe d'autres qui évoquent les difficultés d'entretien. Les réponses données par les techniciens sont allées dans le sens où cette option n'est appliquée que lorsque les conditions physiques le permettent.

Le problème de la gestion des déchets ménagers trouvera sa solution dans la réduction du coût de ce service et le sérieux des structures de collecte qui doivent respecter leurs engagements dans la collecte et ne pas déverser leurs charges dans le quartier. Il arrive que des collecteurs inconnus viennent déverser aussi leur charge dans le quartier ou sur des tas déjà existants.

Les élus locaux affirment n'être pas outillés juridiquement pour intervenir dans de tels cas.

4.3.8. Situation du dixième arrondissement

4.3.8.1. Etat de proximité

Composé des quartiers Ste Rita, Missèkplé, Vèdoko, Yénawa et Kouhounou, le dixième arrondissement est frontalier au neuvième, avec qui il vit une situation très semblable en matière d'inondation et de gestion du cadre de vie. Il est bénéficiaire des ouvrages Pa2 et Pa3. Cet arrondissement a toutefois quelques poches de pollution spécifiques. Si les inondations et les risques d'attaques des reptiles sont mentionnés comme problèmes

principaux, l'incivisme des populations dans l'occupation des voies d'écoulement de l'eau, l'encombrement de la végétation et les dépotoirs sauvages constituent des difficultés auxquelles les populations sont confrontées.

Photo 52 : Dépotoir sauvage dans le 10^{ème} arrondissement



Source : travaux de terrain, 2018

Dans le dixième arrondissement, les structures de collecte des ordures sont assez utilisées (77 %). Ces structures de collecte opérant dans le milieu et celles d'autres arrondissements viennent déverser leur charge sur les dépotoirs sauvages du dixième arrondissement. Ces dépotoirs ne reçoivent pas le traitement qu'il faut parce que la mairie qui devrait les enlever pour les traiter dans les centres d'enfouissement ne le fait pas, selon les populations. Les élus locaux semblent déployés plus d'efforts qu'ailleurs pour maintenir un cadre de vie sain mais estiment qu'ils sont à bout de force.

Il n'existe pas de latrines publiques mais la majorité des maisons (77 %) est dotée de latrines privées. Toutefois, il n'existe dans aucune de ces maisons, une structure de collecte des eaux usées qui sont déversées dans la cour, dans les rues ou dans les collecteurs.

Les voies d'accès méritent de bénéficier d'entretien plus régulier et d'une amélioration de leur qualité. Un bitumage et/ou un pavage améliorerait la situation, selon les populations. L'amélioration de la sécurité et la gestion de l'incivisme passent par l'amélioration de l'éclairage public.

Les établissements facilitant l'accès aux soins de santé ne font pas défaut dans l'arrondissement. Leur fonctionnalité est jugée satisfaisante par la population. Mais, ce qui est à rechercher selon les populations est la prévention des maladies, plutôt que la multiplication des centres de santé. Il va sans dire que, l'assainissement du cadre de vie constitue le point le plus important pour y arriver.

4.3.8.2. Personnes affectées par le projet

Les bassins du dixième arrondissement sont ceux qui comptent le plus grand nombre de personnes affectées (26%). Il s'agit d'hommes chefs de ménages (12%), de femmes chefs de ménages (8%) et 4% de veuves. Les personnes affectées perdent pour une grande majorité des terrains nus non constructibles (67%) en raison des bassins de rétention à réaliser dans des zones marécageuses mais dotées de titres de propriétés. Il s'agit en tout de 352 parcelles auxquelles viennent s'ajouter vingt (20) en cours de lotissement. Seize (16) maisons sont affectées par les ouvrages. Les constructions à but commercial et professionnel représentent 25% de biens affectées. Il n'existe qu'un seul terrain loti constructible dans l'emprise des ouvrages.

En comparaison avec les autres arrondissements, cet arrondissement est l'un de ceux qui comptent le plus de biens immeubles. L'option de dédommagement le plus souhaité est comme dans les autres arrondissements le paiement en espèce (36%) Certaines personnes disposant d'espace à l'intérieur de leur maison, souhaitent que leurs biens soient reconstruits (19%) alors que d'autres s'en remettent à l'option que décideront les pouvoirs publiques (18%). Les autres (26%) perdent des biens extérieurs à la maison comme les escaliers, les rampes d'accès dans les garages et de terrasses qu'ils espèrent que les travaux prendront en compte.

4.3.8.3. Consultation publique

Les thèmes spécifiquement abordés en dehors des inondations et de la gestion des déchets ménagers internes à l'arrondissement est le blocage de la voie d'écoulement des eaux par les dépotoirs des déchets venus d'autres arrondissements et la végétation naturelle dans certains bas-fonds. Ceci met les populations en insécurité par rapport aux reptiles et aux malfrats.

Comme il a été mentionné plus haut, cet arrondissement est l'un de ceux qui ont un niveau élevé de recours aux structures de collecte des ordures. Les élus locaux expriment leurs impuissances face à cette situation.

L'incivisme dans l'utilisation des ouvrages et la nécessité d'un arsenal institutionnel capable de sensibiliser mais aussi de réprimer les mauvais comportements ont été mentionnés comme une nécessité.

Les désagréments et nuisances qui surviendront lors des travaux ont été abordés. Les populations ont émis le souhait d'être averties quelques jours avant le démarrage des travaux, et que ces derniers ne traînent pas.

Les élus ont fait part de leur inquiétude quant au devenir de l'école des sourds déjà assez basse par rapport au milieu environnant et qui pourrait voir cette position s'aggraver si des travaux étaient réalisés.

Il a été répondu que cette doléance serait prise en compte dans le sens d'actions visant à apporter un appui à l'établissement pour améliorer sa position. Comme partout, les populations ont hâte de voir le projet démarrer pour s'assurer de sa réalité.

4.3.9. Situation du douzième arrondissement

4.3.9.1. Etat de proximité

Le douzième arrondissement de Cotonou concentre les plus grands services administratifs du pays, ainsi que des quartiers huppés. Il bénéficie de l'intervention du projet dans les quartiers suivants : les *Cocotiers*, *Aïbatin*, *Fidjrossè*, *Kpota*, *Fiyègnon*, *Akogbato*, *Vodjè*, *Gbégamey*, Palais de justice, Place de l'indépendance et Boulevard du Canada.

Les ouvrages dont il bénéficie dans le cadre du PAPVIC sont les collecteurs M, ABa, ABb, ABc, AAs1 et AAs2.

Il ne manquait pas de bénéficier d'importantes infrastructures d'assainissement et d'évacuations des eaux de pluie. Malgré cette situation, la presque totalité des personnes interrogées (95 %) mentionnent les inondations comme le problème principale qui affecte la qualité du cadre de vie. Seul 5 % mentionne et les sachets plastiques comme problème majeur de cet arrondissement. L'utilisation des sachets plastiques et leur enfouissement contribuent aux inondations en réduisant l'infiltration des eaux de pluie.

Le second problème mentionné est celui des ordures ménagères. En effet, contre toute attente, l'utilisation des services de collecte des ordures n'est pas meilleure que dans les autres arrondissements. Si certaines personnes affirment que dans leur quartier toute la population recourt à ce service, d'autres mentionnent que la proportion des abonnés n'est que de 30%. Les personnes non abonnées affirment enterrer les ordures dans leurs concessions, jeter sur la voie ou sur le dépotoir sauvage, dans leur quartier.

Relativement, peu de personnes (32%) affirment participer à des campagnes de salubrité publique. Ces campagnes reposent sur une organisation de jeunes des quartiers et les initiatives de certains chefs de quartiers. Il n'existe donc pas d'association de développement et ce sont ces organisations de jeunes qui en tiennent lieu. La photo suivante montre une toilette privée.

Photo 53 : Latrine privée dans la rue 12.624



Source : travaux de terrain, 2018

Il n'existe pas de latrines publiques sauf dans les lieux de regroupement tels que les marchés et les écoles. En effet, la presque totalité des personnes rencontrées (95 %) affirment que chaque maison possède une latrine. Cette situation est à encourager.

Toutefois, comme partout ailleurs, la destination des eaux usées est soit la rue, soit les collecteurs. Lorsque ces eaux contiennent des déchets ménagers, elles contribuent à boucher les collecteurs et à encombrer les caniveaux. Certains affirment naïvement que la vitesse d'écoulement des eaux produira une force qui entraînera les déchets ménagers vers leur destination finale. Il s'agit d'un problème pour lesquels les pouvoirs publics doivent concevoir des solutions applicables en fonction des différents milieux tant naturels que sociaux.

4.3.9.2. Personnes affectées par le projet

Les personnes affectées de cet arrondissement représentent 11% des personnes affectées par le PAPVIC. Ces personnes sont composées de 43% d'hommes chefs de ménages et de 3% de femmes chefs de ménages et de 2% de veuves. Les biens perdus par ses personnes sont constitués de cinq (05) terrains lotis constructibles et neuf cent quarante (940) terrains nus non constructibles. Il s'agit des bassins de rétention qui sont des marécages presque inaccessibles mais appartenant à des personnes physiques ou à des collectivités. Les maisons affectées sont au nombre de dix-huit (18).

Les constructions pour des activités génératrices de revenus (activités commerciales et ateliers pour différents métiers) occupent une certaine importance et sont détenues par un certain nombre de personnes affectées (38%).

En raison de la nature marécageuse du milieu, les plantes fruitières les plus présentes et les plus affectées sont les bananiers (453 pieds). Quelques cocotiers et palmiers sont présents dans l'emprise des ouvrages.

En raison d'absence d'options alternatives, les terrains, les maisons et les arbres fruitiers ne peuvent que faire objet de paiement financier. Pour les personnes disposant d'espace à l'intérieur de leurs maisons, certains (19%) souhaitent que les biens affectés soient reconstruits.

4.3.9.3. Consultation publique

Elle a porté sur le phénomène bien connu qu'est la faible circulation des eaux de pluie. Les déchets ménagers font l'objet de collecte par les institutions auxquelles beaucoup ne s'abonnent pas, selon les populations. Les raisons évoquées sont le faible niveau de respect des engagements par ces institutions et le coût chaque jour plus élevé de leur service.

La présence de marchés (gros producteurs de déchets) accroît la présence des ordures dans cet arrondissement. L'avis général est qu'en dehors des Zones résidentielles et de service, les ordures de l'arrondissement ne semblent pas constituer une préoccupation pour les institutions de collecte reconnues par la mairie. Il existe des institutions clandestines qui s'engagent dans cette activité. Ces dernières collectent les ordures d'un quartier pour les déposer dans un autre, au sein du même arrondissement.

Le niveau de vie des quartiers huppés cache la pauvreté des autres quartiers beaucoup plus nombreux et concentrant plus de population. La plus grande inquiétude des populations est relative aux nuisances lors des travaux. L'équipe d'animation a apaisé ces inquiétudes en informant les populations et les élus locaux que les options permettant une accélération des travaux sans sacrifier la qualité, seraient envisagées selon le cas.

Les dispositions à prendre pour minimiser les dommages créés aux populations et remplacer ces dommages ont été abordés et seront prises par l'état en liaison avec les populations.

4.3.10. Situation du treizième arrondissement

4.3.10.1. Etat de proximité

Le treizième arrondissement pourrait être considéré comme le plus marécageux des collectivités territoriales de Cotonou. On y trouve le quartier *Agla* réputé pour ses grands bas-fonds, et le quartier *Gbèdégbé*. Cet arrondissement a fait l'attention de beaucoup de travaux antérieurs. Il concentre les collecteurs XX, X1, X2, X3 X11 et Aan. Malgré cela, les inondations continuent d'y être considérées comme le cauchemar des populations. La

totalité des personnes interrogées classe ce fléau comme le premier de leurs quartiers respectifs un peu comme si rien n'y avait été fait. Une telle unanimité ne s'est faite sur aucune autre préoccupation. En outre, les populations de cet arrondissement sont plus nuancées sur les autres préoccupations avec faiblement en tête la gestion des ordures (31 %).

Cette faible importance de la gestion des ordures pourrait faire croire que cet arrondissement a trouvé une meilleure solution à cette difficulté. En effet, sur les dix arrondissements où le projet est mis en œuvre, seuls les troisième et douzième ont une population supérieure au treizième. Ce dernier doit donc être un grand producteur d'ordures ménagères.

Les structures de collecte des ordures offrent des prestations dans beaucoup de quartiers (75%). Toutefois, seulement 10 à 40 % de la population utilisent ces services. A quelles solutions recourent donc les 60 à 90 %? Elles recourent aux bas-fonds pour récupérer de nouveaux espaces d'habitations d'une part, aux ouvrages d'assainissement réalisés à grands frais d'autre part.

On peut donc comprendre que les inondations soient plus sévères parce que les réceptacles et les voies de circulation des eaux de pluie se bouchent de plus en plus chaque jour. La collecte des ordures n'est pas toujours la solution finale si ces collectes ne sont pas envoyées dans des lieux de traitement prévus à cet effet.

Les quartiers ne disposent pas de latrines publiques et toutes les maisons ne se sont pas dotées de latrines privées. Néanmoins, une petite majorité (69 %) en dispose. Ceux qui n'ont pas accès à des latrines à domicile se relient sur les dépotoirs sauvages présents dans presque tous les quartiers (75 %).

Photo 54 : Dépotoir sauvage dans la rue13.416



Source : travaux de terrain, 2018

Il n'existe pas d'organisations pouvant mobiliser les populations pour la salubrité publique et les sensibiliser au respect des infrastructures réalisées. La gestion des eaux usées se fait comme dans les autres arrondissements, c'est-à-dire par le déversement des eaux de cuisine dans les collecteurs et des ordures dans les caniveaux. Comme partout, un système de gestion des eaux usées doit être conçu et proposé aux populations.

4.3.10.2. Personnes affectées

Cet arrondissement compte 8,5 % des personnes affectées par le PAPVIC. Ces personnes sont constituées de 29% d'hommes chefs de ménages, de 10% de femmes chefs de ménages et de 4% de veuves. Les biens totalement ou partiellement perdus par ces personnes sont des terrains nus non constructibles (1296), des terrains lotis constructibles (20), des maisons de différents standing (20) et relativement peu de constructions à usage commerciale ou artisanale (33).

Les différents bassins à curer et à aménager dans des zones généralement inaccessibles mais munis de titres de propriété ou reconnus appartenir à des collectivités expliquent le nombre élevé de terrains non constructibles.

Les arbres fruitiers présents sont le bananier (250 pieds), le palmier (10 pieds) le cocotier (10 pieds) et le papayer (6 pieds). Les autres arbres sont minoritaires mais tous recensés. Il n'existe pas d'essence forestière affectée. Il y a très peu de terrasses, d'escaliers et de rampes d'accès (une dizaine).

Les propriétaires souhaitent qu'ils soient reconstruits. Il s'agit d'un milieu très faiblement habité.

Les options de dédommagement souhaitées sont très majoritairement le paiement en espèces et la reconstruction pour les rares cas où cela est possible.

4.3.10.3. Consultation publique

Les thèmes abordés au cours de la consultation publique sont relatifs aux inondations, à la qualité du cadre de vie et à la collaboration attendue des populations et des élus locaux en lien avec les nuisances et désagréments qui surviendront lors de l'exécution des travaux.

Les populations ont mis l'accent sur la spécificité naturelle de leur milieu qui concentre les plus grands réceptacles d'eau. Cette situation explique les grands travaux réalisés ces dernières années. Pour certains, les ordures ménagères constituent une solution plutôt qu'un problème. Elles sont en effet utilisées pour combler les bas-fonds afin de s'y installer. Les

populations comptent sur le projet pour ouvrir les voies d'écoulement des eaux de pluie, permettant ainsi aux espaces marécageuses non situés sur ces voies de recevoir les ordures.

La non durabilité de ce système ne fait aucun doute. Dans un tel contexte, les structures de collecte des déchets ménagers ont de beaux jours. Le plus grand problème d'assainissement est relatif aux déjections humaines, le milieu se prêtant souvent peu à la construction de latrine. Concevoir un système adapté à leurs conditions est l'une de leur attente.

Les populations souhaitent voir se réaliser le projet afin de constater la situation de l'écoulement des eaux et donc de l'inondation dans leur arrondissement. Les nuisances éventuelles lors des travaux sont connues par la plupart et seront gérées en leur temps.

4.3.11. Situation de l'arrondissement de Godomey

4.3.11.1. Etat de proximité

Sur le plan territorial, les 9^e et 13^e arrondissements partagent une zone mitoyenne avec l'arrondissement de Godomey. Cette zone frontalière abrite des bassins qui sont à cheval sur le treizième et le neuvième arrondissements, ainsi que celui de Godomey. Les populations affectées par ces collecteurs ont été invitées lors des consultations dans le treizième et le neuvième selon le cas.

Il n'est donc pas surprenant que les populations de cette zone mentionnent les inondations annuelles comme préoccupation importante, voire de premier ordre (80%). Le faible accès aux services de santé dû à l'insuffisance du nombre d'établissements est mentionné en bonne place. Les ordures ménagères ne font que le souci de 20% des personnes interrogées.

L'accès aux services de collecte est presque inexistant (20 %). Les ordures sont entassées sur les dépotoirs sauvages ou brûlées dans les maisons par 80 % de la population. La salubrité publique n'est pas organisée.

Le véritable problème de ces localités frontalières est l'incivisme d'une frange de la population sur laquelle les autorités politico-administratives n'ont pas de prises parce que situées dans la ville de Cotonou. Les voies de circulation des eaux reçoivent des ordures en provenance de certains établissements hôteliers de Cotonou (restaurant et hôtels) qui viennent déverser leurs charges pendant la nuit. Ces quartiers subissent ainsi la double

pression de Cotonou et de Godomey, avec la faiblesse des autorités d'intervenir pour imposer une discipline.

Les localités de Godomey ne disposent pas de latrines publiques. Une partie importante (70 %) dispose de latrines à domicile. Ceux qui n'en disposent pas (30 %) utilisent les bas-fonds et les dépotoirs sauvages. Les eaux usées connaissent les mêmes destinations que dans les autres arrondissements.

Le constat montre que les arrondissements concernés par le PAPVIC n'ont pas été choisis au hasard. Les problèmes réels d'assainissement et de drainage des eaux pluviales existent et les populations sont confrontées à ces derniers dont les effets s'amplifient d'année en année, surtout pendant les saisons de pluies.

Les conséquences de cette situation exposent les populations surtout les femmes et les enfants qui sont les couches les plus vulnérables à des affections diverses dont certaines peuvent se manifester durant toute l'année.

L'augmentation du taux de drainage des eaux pluviales et d'assainissement contribuera à réduire les problèmes de santé publique.

En dehors de l'état des lieux présenté, il est important de mettre en relief la pression sur le bassin de rétention qui sera aménagé.

Au total, les consultations publiques ont permis d'expliquer le PAPVIC aux populations bénéficiaires directes et de recueillir leurs appréciations et leurs attentes. Certains de leurs souhaits ne peuvent être mis en œuvre dans le cadre du présent projet. Il s'agit en particulier des actions relatives aux anciens collecteurs à ciel ouvert que les populations souhaitent voir fermer.

Le problème de la gestion des eaux usées par les ménages est préoccupant et conditionne le fonctionnement durable des ouvrages quelles que soient les options techniques. Les populations riveraines du lac Nokoué, de la mer et de la lagune de Cotonou manifestent des besoins en latrines publiques. Si ces besoins ne sont pas satisfaits, l'engorgement des anciens collecteurs et probablement les nouveaux ouvrages pourraient être mis en mal.

En effet, la situation de la pollution grandissante de l'air lorsqu'on se rapproche de l'exutoire de ces ouvrages oblige à des actions pour décharger leurs eaux de certaines catégories de déchets.

L'amélioration du niveau de collecte primaire des déchets et ordures ménagers améliorera le fonctionnement des ouvrages et assainira le cadre de vie. L'élaboration par la Mairie d'un

arsenal institutionnel qui améliore le suivi des différents niveaux de collecte apparaît une urgence en vue d'empêcher des opérations clandestines et généralement irrégulières, dans le secteur de l'assainissement du cadre de vie en général, de la collecte des ordures ménagères en particulier. Les populations sont prêtes à apporter leurs contributions avec la supervision des élus locaux.

En ce qui concerne les biens affectés, ils sont fonctions des deux grandes catégories d'ouvrages à réaliser. Les collecteurs pour lesquels les options ont tenu grand compte de la nécessité de minimiser les impacts sur les biens des populations et les bassins de rétention qui exigent la perte totale des biens constitués de la terre, de maison et de quelques arbres.

Les personnes affectées sont des hommes dont l'âge varie de 21ans à plus de 60 ans généralement chefs de ménages, mais aussi des femmes dans la même tranche d'âge. Elles sont minoritairement des chefs de ménages.

Les arbres les plus rencontrés sont le bananier suivi faiblement du cocotier et du palmier. Les biens affectés servent en majorité pour les activités génératrices de revenus. Dans chacun des arrondissements, on note des biens collectifs notamment les poteaux électriques et des lieux de culte religieux, avec en tête, surtout les rampes/terrasses des mosquées.

Avec la nécessité de saisir les personnes affectées ayant leurs biens dans les bassins de rétention, les terrains nus non constructibles viennent en tête des biens affectés. Ils sont suivis des terrasses et des rampes d'accès aux maisons. En les cumulant, les constructions à usage d'activités génératrices de revenus occupent la troisième place.

La préférence des personnes affectées pour une compensation des biens est le paiement en espèces suivi de la reconstruction des biens. L'absence de choix vient en troisième place.

5. CONSULTATIONS PUBLIQUES

5.1. CONSULTATIONS DES POPULATIONS

Pour impliquer les populations en général et les groupes cibles directement concernés par le projet en particulier, plusieurs consultations publiques ont été réalisées.

Outre le caractère public des réunions, les groupes cibles identifiés ont été officiellement invités par l'intermédiaire des chefs d'arrondissements et chefs de quartiers qui se sont activement investis pour la mobilisation du public.

L'autorité de tutelle a initié des textes pour couvrir toutes les réunions et travaux de terrain afin de nous faciliter la tâche.

Il ressort des différentes consultations publiques que les participants et surtout les populations riveraines sont conscients de la pertinence du projet.

Ils ont conscience des causes des inondations et ses conséquences d'une part, de leur contribution au comblement des caniveaux qui empêche l'écoulement des eaux pluviales, d'autre part.

Elles reconnaissent aussi leur part dans le niveau élevé d'insalubrité des quartiers et des exutoires, mais prennent parfois les autorités politico-administratives comme responsables.

Cependant, des préoccupations ont été enregistrées partout ailleurs au nombre desquelles on peut citer :

- l'information des personnes affectées avant les travaux de démolition;
- le dédommagement des personnes affectées y compris les déplacements involontaires ;
- les problèmes de pollution et nuisances diverses ;
- le recrutement du personnel au niveau local ;
- les reconstructions de tout ce qui aurait été détruit ;
- la sensibilisation des ouvriers par rapport aux mauvais comportements ;
- la sécurité des usagers pendant les travaux ;
- les problèmes de circulation pendant les travaux ;
- les risques d'accidents ;
- l'implication de la mairie, des élus locaux et des populations riveraines (comité de riverains) pour la sensibilisation et le suivi des travaux ;
- etc.

La synthèse des consultations publiques (tableau suivant) présente les catégories de personnes ayant participé à ces rencontres, les sujets abordés, les questions soulevées par les PAP, les réponses apportées par les animateurs et bureau de Génie civil. Des suggestions et recommandations ont été faites par des participants. Le tableau suivant retrace les catégories de personnes, les sujets de discussions, les questions soulevées, les approches de solutions et des suggestions lors des consultations publiques.

Tableau 20 : Synthèse des consultations publiques

Arrondissements	Bassins de rétention/ ouvrages	Participants	Sujets de discussions	Questions soulevées	Réponses apportées	Suggestions et recommandations des personnes consultées
Premier	Zb1, Zb2, Zb3, Zb4, Wab	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Mesures d'atténuation des dommages causés à la population Soutiens attendus des populations les ouvrages à réaliser valeur des biens gestion des plaintes	Pourquoi avoir fait des ouvrages à ciel ouverts, centrés ou latéraux? Comment responsabiliser les élus dans le suivi des ouvrages et la répression en cas d'incivisme? Comment revoir à la baisse les redevances de la collecte des ordures?	Choix dictés par la nature et la configuration du sol, la facilité d'entretien - Mise à la disposition des arrondissements d'agents de la police municipale et de représentant de la DST. Explication sur les charges qu'implique la collecte des ordures	Eviter l'option d'ouvrage à ciel ouvert-Réaliser les latrines publiques non loin des exutoires- Conception de dispositifs simples de collecte/gestions des eaux usées et déchets ménagers Renforcer le pouvoir des élus dans le suivi des ouvrages.

Deuxième	Wa, WW1, WW2 WW3, Wab	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Mesures d'atténuation des dommages causés à la population Soutiens attendus des populations les ouvrages à réaliser valeur des biens gestion des plaintes Soutiens attendus des populations des PAP	Comment réaliser des ouvrages auxquels les populations n'ont pas accès directement? Comment organiser le suivi et les répressions de l'incivisme dans l'utilisation des ouvrages? Comment ne pas faire payer directement les populations pour le ramassage des ordures (inclure dans des taxes déjà payées telles que l'électricité)?	Choix dictés par la nature et la configuration du sol, la facilité d'entretien Mise à la disposition des arrondissements d'agents de la police municipale et de représentant de la DST. - La proposition pour le paiement indirect des redevances de collecte des ordures sera étudiée.	Eviter l'option d'ouvrage à ciel ouvert-Réaliser latrines publiques non loin des exutoires- Conception de dispositifs simples de collecte/gestions des eaux usées et déchets ménagers Renforcer le pouvoir des élus dans le suivi des ouvrages
Troisième	S, Sbis, WW4 et Rabis	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projet (les ouvrages à réaliser)- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causés à la population Soutiens attendus des	Comment réduire la forte nuisance des odeurs? Comment réaliser des ouvrages auxquels les populations n'ont pas d'accès directement? Pourquoi les ouvrages qui existent ne sont-ils pas curés régulièrement?	Choix dictés par la nature et la configuration du sol, la facilité d'entretien - Mise à la disposition des arrondissements d'agents de la police municipale et de représentant de	Curer régulièrement les ouvrages sinon les couvrir - Renforcer le contrôle et la répression de l'incivisme dans l'utilisation des ouvrages- Réduire les redevances

			populations des PAP	Comment éviter l'option d'ouvrages ouverts? Comment permettre le suivi et les répressions de l'incivisme dans l'utilisation des ouvrages?	la DST. Explication sur les charges qui déterminent les redevances	pour la collecte des ordures
Quatrième	Y, Ra, Rc, Rd et Rabis	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projet (les ouvrages à réaliser)- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causés à la population Soutiens attendus des populations des PAP	Comment réaliser des ouvrages auxquels les populations n'ont pas d'accès direct? Comment garantir l'entretien des ouvrages? Est-il prévu des sensibilisations sur l'utilisation adéquate des ouvrages? Comment réduire les redevances pour la collecte des ordures?	Choix dictés par la nature et la configuration du sol, la facilité d'entretien - Mise à la disposition des arrondissements d'agents de la police municipale et de représentant de la DST. Explication sur les charges qui déterminent les redevances	- Faire de sorte que les travaux ne durent pas longtemps Utiliser la main d'œuvre locale Ne pas réaliser des ouvrages à ciel ouverts. Garantir l'entretien des ouvrages Associer les élus au suivi de l'utilisation des ouvrages
Cinquième	D et L	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Appréciation Mesures	Pourquoi y a-t-il une grande lenteur dans l'enlèvement des ordures? Comment répartir les latrines pour qu'elles ne soient pas éloigner de certains points? Comment contrer l'incivisme des populations?	Mise à la disposition des arrondissements d'agents de la police municipale et de représentant de la DST. Explication sur les	Améliorer l'enlèvement des ordures- Mieux répartir les latrines autour du marché Dantokpa et à Missèbo. Réduire la redevance pour

			d'atténuation des dommages causés à la population Soutiens attendus des populations des PAP	Comment réduire les redevances pour la collecte des ordures?	charges qui déterminent les redevances	la collecte des ordures.
Sixième	Qc et Qb,	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causés à la population Soutiens attendus des populations des PAP	Les ouvrages enterrés sont-ils réalisables partout? La difficulté d'entretien des ouvrages enterrés ne joue-t-elle pas en leur défaveur? Comment associer les élus au suivi des ouvrages? Comment réduire sensiblement les redevances pour la collecte des ordures?	Choix dictés par la nature et la configuration du sol, la facilité d'entretien - Mise à la disposition des arrondissements d'agents de la police municipale et de représentant de la DST. Explication sur les charges qui déterminent les redevances	Centre de santé et latrines publiques dans l'emprise des ouvrages Besoin de constructions de latrines publiques Appui pour des activités génératrices de revenus Améliorations des voies et de l'éclairage public
Neuvième	Pb et Pc	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causées à la population Soutiens attendus des	Comment réduire sensiblement les redevances pour la collecte des ordures? Comment assurer la surveillance des ouvrages? Les ouvrages enterrés ne sont-ils pas difficiles à entretenir?	Les options techniques prévoient tous les dispositifs pour faciliter l'entretien La mairie prendra les dispositions pour l'entretien des	Améliorer l'enlèvement des ordures- Mieux répartir les latrines autour du marché Dantokpa et à Missèbo. Réduire la redevance pour la collecte des ordures

			populations des PAP		ouvrages en associant les populations appuyées par la police municipale et un représentant de la DST	
Dixième	Pa2 et Pa3	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Études techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causées à la population Soutiens attendus des populations des PAP	Comment réduire sensiblement les redevances pour la collecte des ordures? Comment assurer la surveillance des ouvrages? Les ouvrages enterrés ne sont-ils pas difficiles à entretenir?	Les options techniques prévoient tous les dispositifs pour faciliter l'entretien La mairie prendra les dispositions pour l'entretien des ouvrages en associant les populations appuyées par la police municipale et un représentant de la DST	Améliorer l'enlèvement des ordures- Mieux répartir les latrines autour du marché Dantokpa et à Missèbo. Réduire la redevance pour la collecte des ordures
Douzième	M, ABA, ABb, ABc, AAC et	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux-	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des	Comment la mairie assure-t-elle le suivi de la collection	Les options techniques	Améliorer le suivi de la collecte primaire car il y a

	AAS	Experts (Etudes techniques et socio-économistes et juristes)	ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causées à la population Soutiens attendus des populations des PAP	primaire des ordures? Comment les ouvrages enterrés seront-ils curés (il existe un contre- exemple dans l'arrondissement)? Comment réduire les redevances pour la collecte des ordures?	prévoient tous les dispositifs pour faciliter l'entretien La mairie prendra les dispositions pour l'entretien des ouvrages en associant les populations appuyées par la police municipale et un représentant de la DST	beaucoup de clandestins à ce niveau- Réduire les redevances pour faciliter leur paiement dans le cadre de la collecte des ordures
Treizième	XX, X1, X2, X3 X11	Personnes affectées (PAP)- Elus locaux- Experts (Etudes techniques et socio-économiques)	Inondations (causes et conséquences)- Gestions des ordures et déchets ménagers- Actions du projets- Appréciation Mesures d'atténuation des dommages causées à la population Soutiens attendus des populations des PAP	Comment les ouvrages à réaliser ont-ils été déterminés? Comment déguerpir les personnes situées sur le couloir d'écoulement des eaux? Comment permettre aux populations d'avoir accès à des types de latrines financièrement accessibles à des populations de zones très humides? Les ouvrages enterrés ne poseront-ils pas de problème d'entretien?	Ce sont les études techniques qui ont révélé le bon tracé des ouvrages? La présente phase résoudra les problèmes à un niveau donné, d'autres phases suivront. La direction de l'assainissement s'emploiera à élaborer le format de latrine souhaité	Les ordures constituant une opportunité pour remblayer les bas-fonds, il importe que le couloir d'écoulement des eaux soient déterminé avec précision voire des balises. Concevoir des latrines type pour les zones humides Améliorer la communication/ sensibilisation sur l'utilisation des ouvrages. Impliquer les élus locaux dans le suivi des ouvrages.

Les dates prévues pour l'accomplissement des audiences publiques sont contenues dans le tableau suivant ainsi que l'effectif des participants.

Tableau 21 : Calendrier de déroulement des consultations en en fonctions des zones

Zones	Participants	Nombre de participants	Date et lieu de la consultation Publique
ZONE 1 1 ^{er} et 2 ^{ème} Arrondissements	DST mairie Affaires domaniales Chef d'arrondissement / quartier Chef de Ménages Association de femmes IGIP Soneb Agents de santé	47 personnes	20 février 2018 à 10h41 mn Au 2 ^{ème} arrondissement
ZONE 2 3 ^{ème} et 4 ^{ème} Arrondissements	DST mairie Affaires domaniales Le CA concerné Chef d'arrondissement / quartier, Riverains Association de femmes ONG d'ordures SONEB IGIP Agents de santé	46 personnes	20 février 2018 à 52h52 mn Au 4 ^{ème} arrondissement

ZONE 3 5 ^{ème} et 6 ^{ème} Arrondissements	DST mairie Affaires domaniales Chef d'arrondissement / quartier Chef de Ménages Usagers du marché de Missèbo Association de femmes ONG d'ordures SONEB IGIP Agents de santé	46 personnes	22 février 2018 au 6 ^{ème} arrondissement à 10h 30 mn
ZONE 4 9 ^{ème} et 10 ^{ème} Arrondissements	DST mairie Affaires domaniales Chef d'arrondissement. / quartier Chef Ménages riverains (occupants des trottoirs) Association de femmes ONG d'ordures SONEB IGIP Agents de santé	42 personnes	22 février 2018 à 16h35 mn Au 10 ^{ème} arrondissement

<p>ZONE 5 12^{ème} et 13^{ème} Arrondissements</p>	<p>DST mairie Affaires domaniales Chef d'arrondissement. / Chef quartier Ménages riverains (occupants des trottoirs) Chef de Ménages Usagers du marché de Gbégamey Occupants le long des rails Association de femmes ONG d'ordures SONEB IGIP Agents de santé</p>	<p>35 personnes</p>	<p>23 février 2018 à 10h43 mn Au 13^{ème} arrondissement</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	--------------------------------------------------------------------------

Les suggestions et recommandations des personnes exprimées lors des consultations publiques ont été prises en compte dans le PGES de chaque ouvrage/bassin de rétention. Il s'agit de :

- propositions d'ouvrages enterrés si possibles ;
- construction de latrines, surtout aux environs des exutoires ;
- accès facile aux habitations ;
- parking publics pour les riverains dont les rues sont concernées par les travaux ;
- nuisances (bruits, poussières, vibrations) ;
- respect des délais de travaux ;
- respect des normes de bruits ;
- accès aux gravats pour remblayer les rues en souffrance ;
- etc.

Les images suivantes illustrent les séances de consultation publiques.

Planche 14 : Quelques images des consultations publiques organisées dans le milieu d'étude





Source : HOUINSOU A. ,2018

5.2. AUTRES CONSULTATIONS

En complément aux consultations les personnes directement affectées par le PAPVIC, d'autres acteurs ont été rencontrés. Il s'agit de personnalités et autorités telles que :

- Le Maire de Cotonou ou son représentant pour son appui et accompagnement afin de faciliter les contacts avec les différents niveaux de ses structures décentralisées et de ses conseillers, quant aux préoccupations pour la ville ;
- le Directeur du Port Autonome de Cotonou, en vue de recueillir son autorisation et ses appréciations dans le cadre de la traversée du domaine portuaire par le collecteur L. La construction de cet ouvrage affectera les installations du port notamment la clôture du côté magasin. La partie détruite sera reconstruite après les travaux de réalisation du collecteur ;
- le Chef d'Etat-major de l'armée de terre en vue de la traversée du domaine du camp Guézo, par le collecteur L. La réalisation de ce collecteur détruira une partie de la clôture dudit camp qui sera reconstruite après la réalisation de l'ouvrage ;
- Le Représentant résidant de l'ASECNA pour permettre aux différents acteurs des études d'accéder à son domaine. En effet le bassin ABa se situe dans le domaine de l'ASECNA qui est exploité par des maraîchers (aussi considérés comme des personnes affectées par le projet). Ce domaine sensible pour atterrissage et le décollage des avions, a besoin d'être traité avec des précautions qui appellent de contact permanent entre le PAPVIC et l'ASECNA ;
- le Directeur de l'école des sourds dont l'établissement jouxte le bassin Pa2. Les installations de l'école sont situées en bas de pente, dans une zone inondable. La

réalisation du bassin de rétention Pa2 pourrait aggraver cette situation. Le PAPVIC apportera une assistance à travers des aménagements d'accompagnement, en vue de résoudre cette situation. Le tableau suivant récapitule les personnes contactées, les sujets abordés, les recommandations et les observations.

Tableau 22 : Autres personnes rencontrées

Personnes rencontrées	Sujets abordés	Recommandations des personnes rencontrées	Observations
Le Maire de Cotonou ou son représentant	Facilitation de contacts avec les différents niveaux administratifs de la mairie et avec les structures décentralisées	Maintenir le contact avec les différents niveaux qui ont affirmé leur engagement à collaborer à la mise en œuvre du PAPVIC	Implication des élus locaux et populations comme prévu
Le Directeur du Port autonome de Cotonou	Information sur la traversée du domaine portuaire par le PAPVIC avec la destruction partielle de la clôture	Le PAPVIC devra informer le port du calendrier des opérations en vue dispositions à prendre. Les travaux au niveau du port devront être réalisés sur une période raisonnable	Faire en sorte que les travaux ne traînent pas. Accord pour la reconstruction de la clôture dans des délais raisonnables
Le Chef d'Etat-major de l'armée de terre	Information sur la traversée du domaine du camp par un collecteur du PAPVIC et destruction partielle de la clôture.	Le PAPVIC devra informer l'Etat-major du calendrier des opérations en vue de dispositions à prendre. Ces travaux et les réparations à apporter devront se faire dans un délai raisonnable.	Maintenir le contact entre le PAPVIC et l'Etat-major en vue de dispositions à prendre.
Le représentant résidant de l'ASECNA	Traversée du domaine par un ouvrage avec destruction partielle de la clôture. Réalisation de bassin de rétention sur le domaine	La sensibilité des aéronefs à tout mouvement non connu d'avance par le contrôle aérien oblige à des rencontres plus formelles entre le PAPVIC et l'ASECNA. Dédommagement des maraîchers affectés	Avant la phase de démarrage des travaux, le PAPVIC devra rencontrer les responsables de l'ASECNA pour convenir des dispositions à prendre
Le Directeur de l'école des sourds	Réalisation de bassin de rétention à côté de l'école	L'école souhaite l'assistance du PAPVIC pour améliorer ses installations et les protéger contre les inondations	Le PAPVIC devra entreprendre des actions en vue de l'amélioration de la situation de cette école.

6. ANALYSE DES CHOIX ET VARIANTES DU PROJET

Le projet en étude est une composante d'un vaste programme d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou. Le présent chapitre examine les options possibles de gestion des eaux pluviales à Cotonou et fait l'analyse des variantes de l'option retenue.

6.1. ANALYSE DES OPTIONS

L'analyse des options fait intervenir deux scénarios pour le drainage des eaux pluviales : premièrement, laisser la tendance actuelle évoluée sans une autre phase du PAPVIC ou élaborer un nouveau projet pour venir à bout des problèmes d'inondation répétitifs vécus par les populations de Cotonou.

6.1.1. Option « Ne rien faire »

Dans un contexte de besoin croissant d'espace à construire, de densification de la population et d'extension de nouvelles parcelles à construire à partir des décharges sauvages dans la ville de Cotonou, l'**option "ne rien faire"** revient à aggraver la situation actuelle.

L'on notera l'amplification des inondations dans tous les arrondissements de la ville avec ses conséquences sur les riverains et usagers de la ville ainsi que sur la santé publique.

Par ailleurs, laisser la situation perdurer revient à encourager l'occupation des zones non constructibles (marécages et exutoires) d'une part, la fermeture des voies urbaines par certains citoyens avec pour conséquences l'aggravation des inondations avec ses corollaires de retombées négatives sur les occupants de la ville, d'autre part.

L'Etat béninois et la municipalité de Cotonou continueront à éprouver des difficultés pour évacuer les eaux pluviales à travers les collecteurs et caniveaux existants qui demeureront bouchés, malgré les entretiens sporadiques effectués par la Mairie.

Sans le projet, les populations de Cotonou et ses usagers seront continuellement confrontés aux problèmes grandissants d'inondation qui seront sources de nuisances pour :

- les écoliers de certains quartiers qui ne pourront pas suivre les cours durant toute l'année scolaire du fait de l'inondation des classes ;
- les usagers de certains marchés qui seront obligés de se déplacer sur les places et lieux publics à la recherche de la clientèle ;
- les usagers de certains centres de santé qui seront obligés d'aller se faire consulter ailleurs ;
- les riverains qui se verront comme d'habitude inondés jusqu'aux genoux pendant des mois dans leurs propres maisons ;
- la dégradation des rues pavées qui sont déjà en manque d'entretiens ;
- etc.

On notera aussi l'augmentation de l'insalubrité avec des conditions d'hygiène précaires aggravées par le risque de contamination des puits (dont le niveau de la nappe phréatique n'excède pas 4 mètres). Cette situation peut conduire aux problèmes de santé publique, avec la prévalence des maladies d'origine hydrique, de maladies de peau, etc.

6.1.2. Option « Avec projet »

La deuxième option est celle qui prévoit l'assainissement pluvial de Cotonou, sur les arrondissements qui n'en avaient pas mais qui méritent d'être drainés.

Elle s'intéresse à la mise en œuvre des actions d'assainissement sur les quartiers des arrondissements prioritaires où sévissent encore les inondations, où le déplacement des personnes et des biens demeure très pénibles pendant les saisons de pluies.

Les activités du projet telles que le renforcement du système de drainage des eaux de pluies existants, le curage de caniveaux, la purge des bassins de rétention et des exutoires, l'aménagement des bassins de rétention et des exutoires, de pavage de rues et autres aménagements contribueront à coup sûr à améliorer l'écoulement des eaux pluviales et à l'assainissement de la ville de Cotonou.

La seule option envisageable est celle le projet dans la mesure où le projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou mis en œuvre dans ses phases successives, répond aux objectifs de l'Etat béninois et de ses partenaires au développement, de satisfaire les besoins de mobilité des personnes et des biens sur l'ensemble du territoire du département du Littoral.

Les interventions prévues pour la mise en œuvre entrent dans le cadre de la continuité des phases antérieures pour un assainissement pluvial plus engagé et global de toute la ville.

Aux interventions prévues, il a été procédé à une analyse comparative des variantes à partir des critères prédéfinis.

6.2. ANALYSE DES VARIANTES

Pour faire l'analyse des variantes, trois contraintes majeures ont été définies. Il s'agit des contraintes de sécurité, socio-environnementales et technico-économiques dans le tableau suivant.

Tableau 23 : Critères d'analyse des variantes

CONTRAINTES	CRITERES
Sécuritaires	Risque d'accident de travail
	Efficacité pour résolution des problèmes d'inondation
Socio-environnementales	Création d'emploi
	Affectation/déplacement de personnes
	Besoins en matériaux et énergie
	Détérioration ou perte d'habitats pouvant affecter la biodiversité du milieu
	Perte de milieux exceptionnels (Forêts classés, sites touristiques...)
	Risque de pollution et de nuisances (air, eau, bruit, poussière...) pendant les travaux
	Respect de la Convention de RAMSAR
Technico-économiques	Durée de mise en œuvre
	Difficulté technique
	Coût de construction
	Durabilité de l'ouvrage
	Facilité d'entretien
	Facilité de drainage
	Dégradation de l'ouvrage
	Confort de trafic
	Impact sur l'usure des véhicules des usagers
	Facilité d'accès aux services de base

Les variantes considérées présentent les différentes possibilités de positionnement des collecteurs, de stabilisation des berges et d'aménagement des rues connexes.

Le croisement de ces contraintes avec les critères d'analyse sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 24 : Variantes de “positionnement des collecteurs” (latéral ou axial)

Contraintes	Critères	Caractéristiques			Variante préférable
		Variante A : positionnement latéral	Variante B : Positionnement axial	Commentaires	
Sécuritaires	Risque d'accident dans l'emprise des travaux	Plus	Moins	Distance de sécurité par rapport aux riverains est plus grande dans le cas d'ouvrage axial et réduit de ce fait les risques d'accidents liés aux interactions avec les riverains	B
	Perturbation du trafic	Moins	Plus	Le positionnement latéral offre la possibilité d'ouvrir un coté à la circulation des piétons. Cependant, pour des raisons sécuritaires, l'accès aux zones en chantier sera strictement interdit à la population	A
	Protection des populations contre les inondations	Bonne	Bonne	La variante B est susceptible de résoudre davantage le problème d'inondation du fait de son aptitude à collecter facilement les eaux pluviales des chaussées et des riverains	A et B
Socio-environnementales	Création d'emploi	Oui	Oui	Le nombre d'emploi créé est le même d'une option à une autre	A et B
	Affectation/déplacement de personnes	Plus	Moins	La variante axiale entraîne moins de déplacement de riverains que la variante latérale	B
	Besoin en matériaux et énergie	Oui	Oui	Le besoin en matériau et d'énergie est le même dans les deux cas	A et B
	Détérioration ou perte d'habitats pouvant affecter la biodiversité du milieu	Oui	Oui	Pas de perte d'habitat sauf au niveau d'un collecteur	A et B
	Perte de milieux exceptionnels (Forêts classés, sites touristiques...)	Non	Non	Pas de forêt classée ou site touristique dans l'emprise du projet	A et B
	Risque de pollution et de nuisances (air, eau, bruit, poussière...)	Oui	Oui	Le risque est le même dans les deux cas	A et B

	Respect de la Convention de RAMSAR	Oui	Oui	La perturbation sera la même au niveau des exutoires et bassins	A et B
Technico-économiques	Efficacité du drainage	Plus	Moins	L'ouvrage latéral recueille plus facilement les eaux des chaussées et des riverains	A
	Difficulté technique	Plus	Moins	Plus de contrainte de terrains dans le cas des ouvrages latéraux (occupation d'espace limitée, présence de réseau...)	B
	Coût de construction	Oui	Oui	Le coût de construction des deux types d'ouvrages est le même	A et B
	Durabilité de l'ouvrage	Oui	Oui	La durée de vie des ouvrages est la même dans les deux cas	A et B
	Facilité d'entretien	Plus	Moins	Les ouvrages latéraux offrent plus de facilité d'entretien	A
	Risque de dégradation de l'ouvrage	Plus	Moins	Facilité de branchement sur les ouvrages latéraux par les riverains pour l'évacuation de leurs eaux usées domestiques (incivisme des populations)	B
VARIANTE PREFERABLE APRES COMPARAISON					B

De l'analyse du tableau de comparaison des deux variantes identifiées pour le positionnement des collecteurs sur les axes, il ressort que la variante relative à la construction de collecteurs latéraux (variante A) n'est préférable que pour les aspects de perturbation du trafic et de facilité d'entretiens desdits ouvrages. Elle est inappropriée pour les contraintes d'affectation ou déplacement de personnes ainsi que pour le risque de dégradation de l'ouvrage en raison des branchements clandestins effectués par les riverains en vue de l'évacuation de leurs eaux usées domestiques.

La variante B, variante de construction de collecteurs centraux, offre plus d'avantage en termes de réduction du risque d'accident dans l'emprise des travaux, de nombre de personnes affectées et de difficultés techniques de mise en œuvre. En outre, les deux variantes présentent des avantages et inconvénients sensiblement égaux sur plusieurs aspects techniques, sécuritaires et socio-environnementaux.

Tenant compte de la nature des caractéristiques de chaque ouvrage à réaliser (largeur des collecteurs), des spécificités du milieu d'accueil (pentes naturelles, largeur des rues, présence d'un ouvrage à réfectionner, réhabiliter ou prolonger, etc.), la variante A (positionnement latéral) a été adoptée par endroits.

Pour l'analyse des variantes relative aux types de revêtement des berges des bassins de rétention et des exutoires, deux variantes ont été considérées : i) le béton armé et le matelas Reno. Le tableau ci-après présente les descriptifs des variantes.

En ce qui concerne le revêtement des rues à aménager, l'analyse des variantes prend en compte le reprofilage en terre des rues et pavage des rues. Le tableau suivant présente les variantes types de stabilisation des berges.

Tableau 25 : Caractères spécifiques des variantes

Option Matelas Reno	Option Canal en béton armé
<ul style="list-style-type: none"> • Adapter aux zones marécageuses • Adapter aux zones sans pentes • Possibilité de stockage plus importante • Possibilité de reprise et de repose en cas de dommage ; • Facilitation d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> • Adapter aux zones urbanisées • Nécessité de pente pour assurer l'écoulement ; • Coût onéreux • Nécessité d'entretien préventif et curatif
Option pavage	Option reprofilage
<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du drainage vers les ouvrages primaires ; • Facilitation de la mobilité urbaine • Solution pérenne • Facilitation d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> • Solution non inadaptée en milieu urbain • Solution économique • Solution non-durable • Offre un faible drainage vers les ouvrages d'assainissement • Risque d'inondation
Positionnement latéral des ouvrages	Positionnement axial des ouvrages
<ul style="list-style-type: none"> • Peu engendré des PAP dans le contexte béninois • Minimise les ouvrages de traversées de rue pour les raccordements 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimise les PAP ; • Nécessite beaucoup d'ouvrages de traversée pour les raccordements et peuvent constituer un risque d'accident pour les usagers ;

Tableau 26 : Variantes types (Béton Armé ou Matelas Reno) de stabilisation des berges au niveau des bassins de rétention

Contraintes	Critères	Caractéristiques			Variante préférable
		Variante A : Aménagement des berges en BA	Variante B : Aménagement type matelas Reno	Commentaires	
Sécuritaires	Risque d'accident dans la zone des travaux	Moins	Plus	L'aménagement type-Reno est plus risqué compte-tenu fait qu'elle intègre l'extraction et le concassage des blocs de remplissage des cages, ainsi que le transport de ces matériaux vers les lieux d'utilisation	A
	Perturbation du trafic la zone des travaux	Oui	Oui	Le degré de perturbation du trafic est le même dans les deux cas	A et B
Socio-environnementaux	Création d'emploi	Moins	Plus	La variante B nécessite plus de main d'œuvre pour le remplissage des cages et des travaux connexes	B
	Affectation/déplacement de personnes	Oui	Oui	Le niveau d'affectation des PAP est le même dans les deux cas	A et B
	Besoins en matériaux et énergie	Plus	Moins	La variante A nécessite plus d'apport de matériaux (sable, gravies, ciments, acier...) en termes de diversité et donc la nécessité d'ouverture de plusieurs types carrières	B
	Détérioration ou perte d'habitats	Oui	Oui	L'aménagement des berges, quel que soit l'option, entrainera la destruction du couvert	A et B

	pouvant affecter la biodiversité du milieu			végétal du milieu	
	Perte de milieux exceptionnels (Forêts classés, sites touristiques...)	Non	Non	Pas de forêt classée ou site touristique dans l'emprise du projet	A et B
	Risque de pollution et de nuisances (air, eau, bruit, poussière...)	Oui	Oui	Le risque est le même dans les deux cas	A et B
	Respect de la Convention de RAMSAR	Plus	Moins	L'aménagement en matelas Reno permet plus vite la poussée des végétaux sur l'empierrement que le béton armé	B
Technico-économiques	Durée de mise en œuvre	Moins	Plus	-	A
	Difficulté technique	Plus	Moins	-	B
	Coût de construction	Plus	Moins	-	B
	Durabilité de l'ouvrage	Moins	Plus	-	B
	Facilité d'entretien	Plus	Moins	-	A
VARIANTE PREFERABLE APRES COMPARAISON				-	B

Photo 63: Image du matelas Reno



Source : IGIP Afrique, 2018

Figure 22 : Collecteur cadre

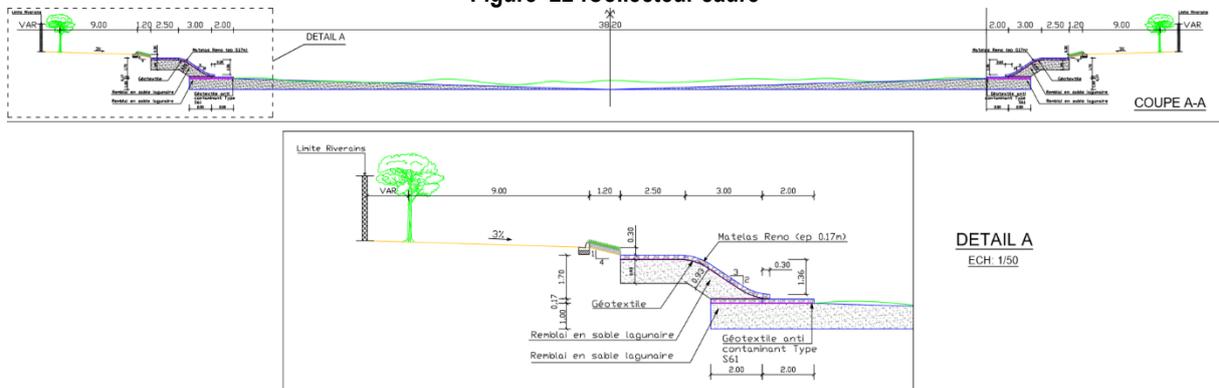


Figure 23 : Collecteur trapézoïdal

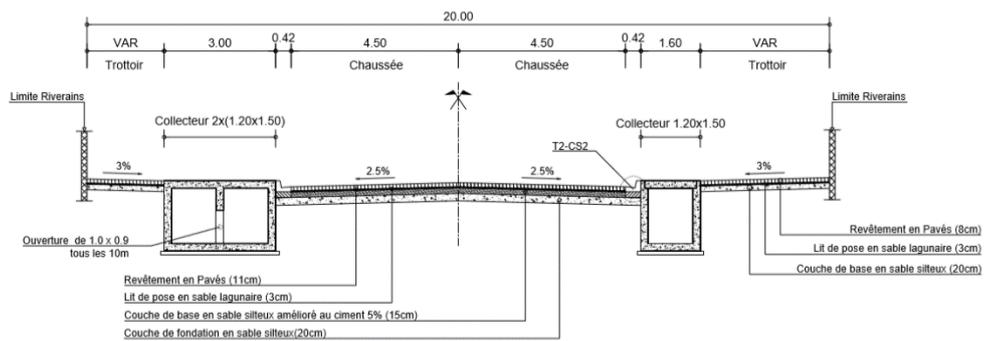


Figure 24 : Plan type de matelas Reno

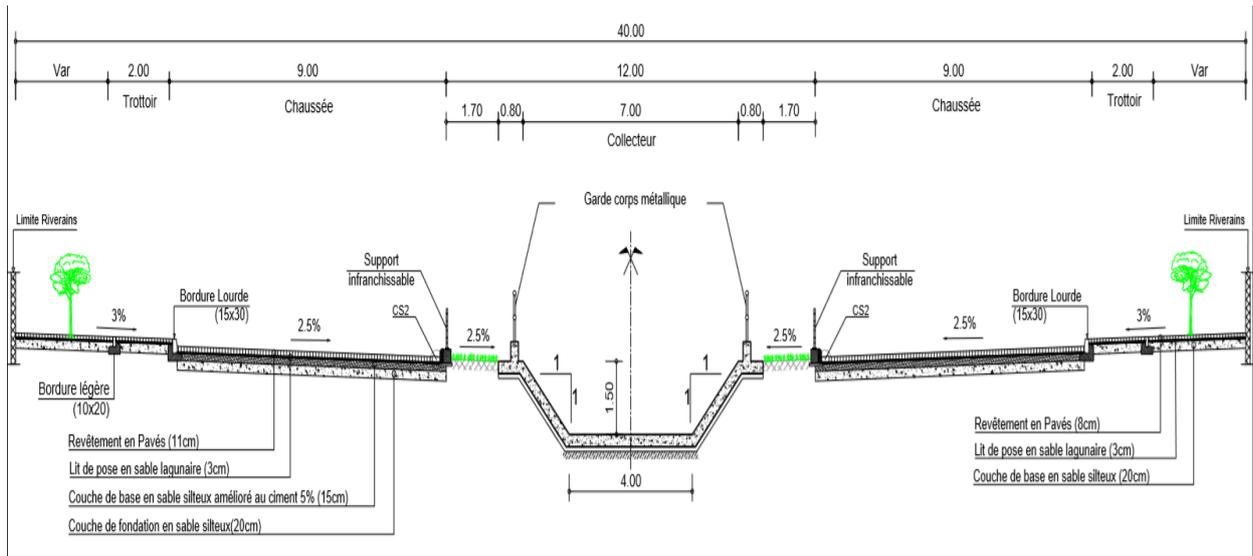


Tableau 27 : Variantes aménagement des rues (reprofilage en terre, pavage)

Contraintes	Critères	Caractéristiques			Variante préférable
		Variante A : Reprofilage en terre	Variante B : Pavage	Commentaires	
Sécuritaires	Risque d'accident pendant les travaux	Moins	Plus	Le risque d'accident de travail est plus élevé dans le cas du pavage en raison du caractère plus complexe des opérations y afférentes	A
	Efficacité pour résolution des problèmes d'inondation	Moins	Plus	Une rue pavée contribue plus à l'efficacité du drainage des eaux pluviales	B
Socio-environnementaux	Création d'emploi	Moins	Plus	Le pavage des rues nécessite plus de mains d'œuvre	B
	Affectation/déplacement de personnes	Moins	Plus	Le reprofilage des voies affecte moins les riverains en termes nombre de personnes à déplacer	A
	Besoins en matériaux et en énergie	Moins	Plus	Le pavage nécessite plus d'apport en matériaux	A
	Détérioration ou perte d'habitats pouvant affecter la biodiversité du milieu	Moins	Plus	Certains arbres qui doivent nécessairement être abattus dans le cadre d'un pavage peuvent être épargnés s'il s'agit d'une simple opération de reprofilage de voie	A
	Perte de milieux exceptionnels (Forêts)	Non	Non	Pas de forêt classée ou site touristique dans l'emprise du projet	A et B

	classés, sites touristiques...)				
	Risque de pollution et de nuisances (air, eau, bruit, poussière...) pendant les travaux	Moins	Plus	Les opérations de pavage génèrent plus de bruit, une plus grande utilisation de la ressource eau...	A
Technico-économiques	Durée de mise en œuvre	Moins	Plus	-	A
	Difficulté technique	Moins	Plus	-	A
	Durabilité de l'ouvrage	Moins	Plus	-	B
	Facilité d'entretien	Moins	Plus	Les pavés nécessitent peu d'entretien comparativement au reprofilage qui implique une recharge permanente de la route	B
	Coût de construction	Moins	Plus	-	A
	Facilité de drainage	Moins	Plus	-	B
	Dégradation de l'ouvrage	Plus	Moins	-	B
	Confort de trafic pour les usagers	Moins	Plus	-	B
	Impact sur l'usure des véhicules des usagers	Plus	Moins	-	B
Facilité d'accès aux services de base	Moins	Plus	-	B	

La variante de pavage est préférable au regard des objectifs du projet surtout en ce qui concerne le drainage des eaux pluviales, le confort de trafic aux usagers, la facilité d'accès aux réseaux de base, l'usure des véhicules, la facilité d'entretien. Par ailleurs, pour mieux réduire la dégradation des ressources et les pressions sur les riverains, de multiples descentes ont été faites sur le terrain avec l'équipe technique et environnementale. Le tableau suivant présente des résultats obtenus.

Tableau 28 : Synthèse des interventions et alternatives prévues après visites de terrain

N°	Collecteurs	Largeur rue	Aménagement prévu	Aménagement retenu	Mesures Sociales envisagées
1	Pb	Amont : 10m Aval : 20m	Caniveau cadre d'emprise 2.50m dans l'axe de la chaussée et enterrée	R.A.S	-
	Pc	20m	Allant vers le lac : - Caniveau cadre trottoir d'emprise 3.15m côté gauche des riverains ; - Caniveau cadre d'emprise 1.70m côté droit des riverains	R.A.S	-
2	Qb	Amont : 40m Aval : 12m	Canal trapézoïdal en béton d'emprise 5.60m dans l'axe de la rue ; avec aménagement jardin de 3.20m plus chaussée de 9.00m de part et d'autre de l'axe	Maintenir le canal dans l'alignement droit et construire un caniveau cadre roulant vers l'exutoire dans l'axe de la rue de 12 mètres d'emprise	Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques Présence de garages mécaniques dans l'axe Présence de camp de pêcheurs à l'exutoire
	Qc	30 m	- Caniveaux cadres (120 x 80), (150 x 80) et 450x80 côté nord et + embranchements dans la rue 6.144 (80x80) de chaque côté de la rue Canal exutoire en en matelas Reno	Positionner le caniveau cadre projeté coté chaussée pour limiter les nuisances aux riverains	-
3	Zb1	20 m	Caniveau cadre trottoir d'emprise 3.00m de part et d'autre de la chaussée avec une chaussée de 10.80m	Discuter avec le consortium SAI pour réduire la chaussée de 10m à 7m afin de limiter les impacts sur les riverains	Besoins de réinstallation : Existence d'une buvette à l'exutoire

	Zb2	Amont : 15m Aval : 40m	Caniveau cadre trottoir d'emprise 3.00m de part et d'autre de la chaussée + une buse existante sous une chaussée de 6.80m	Centrer les collecteurs (roulables) et détruire la buse existante	-
	Zb3	Amont : 15m Aval: 40m	Allant vers l'océan : - Caniveau cadre trottoir d'emprise 3.00 du côté droit de la rue - Un caniveau d'emprise 1.00m à gauche pour l'assainissement de la rue	Centrer les collecteurs (roulables) et détruire la buse existante	Besoins de réinstallation : Présence de Jardin Présence de quelques baraques Présence de garages mécaniques
	Zb4	15m	Caniveau cadre trottoir d'emprise 2.60m de part et d'autre d'une chaussée de 6.80m	Centrer les collecteurs (roulables)	Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques ; - Présence d'un WC public à l'exutoire
4	S/Sbis	Amont : 40m Aval : 12m	A l'amont (Carrefour SOBEBRA - Carrefour Ciné Concorde) : Caniveau cadre trottoir d'emprise 1.60m du côté des riverains avec destruction de celui existant; Vers l'aval (Ciné Concorde - la lagune): Caniveau cadre enterré d'emprise variable entre 2.75 et 4.15m du côté gauche	Conserver le caniveau cadre à l'amont et vers l'aval ; centrer les collecteurs (enterré)	Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques
	Ra	40 m	-Carrefour SOBEBRA – Carrefour SACRE CŒUR : caniveau trottoir de section 100 x (90 à 150) puis 150x (90 à 150) à réaliser en lieu et place collecteur existant ; Section de caniveaux cadre 2x (100 x150) à la traversée de la RNIE puis raccordement au collecteur S	R.A.S	Traversée d'une route desservant le marché Dantokpa : prévoir la préfabrication des caniveaux Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques
	Rc	Amont : 20m Aval : 15m	Allant vers la lagune : Caniveau cadre trottoir d'emprise 3.25m à gauche du côté des riverains avec abandon du caniveau existant à l'exutoire	Scinder en deux collecteurs projetés et disposer les deux nouvelles sections de part et d'autre du caniveau existant vers	Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques

				l'exutoire (roulable)	
	Rb-Rd	Amont : 40m Aval : 15m	Allant vers la lagune: Caniveau cadre enterré d'emprise 3.00m à gauche	Passer du côté Nord après la traversée de la rue <i>Bel-Air</i> afin d'éviter le point de regroupement des déchets solides ménagers	-
5	Wab et Wa	20m et 30m	En amont : Caniveau d'emprise 1.00m les 100 premiers mètres déversant les eaux vers la route inter-état; Allant vers l'exutoire : caniveau cadre trottoir d'emprise 2.60m à gauche puis caniveau cadre trottoir d'emprise 2.60m à droite de la chaussée En aval : Compléter le collecteur existant avec des caniveaux cadre enterrés d'emprise 3.00m de part et d'autre	A l'aval vers le Lac, réduire la section côté ouest pour rester dans l'emprise publique ; Prévoir protection des matelas Reno à l'exutoire	Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques Présence d'un camp de pêcheurs à l'exutoire
6	WW1	10m	Caniveau cadre d'emprise 6.00m centré sur la chaussée et roulable	R.A.S	-
	WW2	30m	Caniveau cadre trottoir d'emprise 1.90m de part et d'autre d'une chaussée double (2 x 9.00m) avec TPC (2.00m)	R.A.S	Besoins de réinstallation : - Présence de quelques baraques ; Présence d'un établissement scolaire
	WW3	20m	Caniveau cadre trottoir d'emprise 1.90m après les caniveaux existants (côté riverain) avec chaussée de 7m	Pas de pavages côté riverain afin de limiter les réinstallations	-

	WW4	30m	Caniveau cadre trottoir d'emprise 1.40m après les caniveaux existants (côté riverain) et une chaussée double (2 x 9.00m) avec TPC (2.00)	Mettre les caniveaux cadre projetés dans l'emprise de la chaussée et la réduire à 7m	-
7	D	40m	Allant vers la lagune : Côté gauche : Caniveau cadre trottoir d'emprise 2.75m du côté des riverains et après les lampadaires ; Côté droit: caniveau cadre trottoir d'emprise 2.00 du côté des riverains	R.A.S	- Zone marchande ; présence de nombreuses baraques ; - Besoin de déplacement des baraques pendant les travaux
8	L	Amont : 40m Aval : 30m	Caniveau cadre enterré au centre, sous le TPC d'emprise 4.30m à 6.30m	Distinguer deux collecteurs L1 et L2. Avec : - L1 existant conservé dans son itinéraire ; - L2 : revoir l'itinéraire avec option de traverser le domaine militaire et passer sous le TPC/marina	
9	Aba	Traversé voie 40	Remplacer caniveau existant par un Caniveau cadre d'emprise 3.75m	R.A.S	
	ABb / Abc	Amont : 15m Aval : 10m	Caniveau cadre enterré d'emprise 1.40m à l'amont et 2.10 vers l'aval ; placé du côté gauche proche des riverains	Centrer le collecteur afin de limiter les impacts sur les riverains	Prévoir la préfabrication des caniveaux pour limiter les nuisances aux riverains
10	Y	Amont : Variable de 12 à 48m Aval : 12m	Caniveau cadre d'emprise 4.35m placé du côté gauche proche des riverains	Centrer le collecteur projeté afin de limiter les impacts sur les riverains	Besoins de réinstallation : Présence de quelques baraques
11	Pa	-	Aménagement en matelas Reno des bras Pa2 et Pa3 du bassin	Aménager les bras sous forme de bassins de rétention	Pa2 Envisager des mesures d'accompagnement : Présence d'une école des sourds dans le marécage ; Prévoir Compensation foncière : Zone marécageuse probablement

					lotie. Pa3 - Prévoir Compensation foncière : Zone marécageuse probablement lotie ; - Présence d'une habitation dans le lit mineur
12	M	40m	Allant vers l'exutoire : Caniveau cadre trottoir en Amont d'emprise 1.60m et passant sous le TPC avec une emprise de 2.60m vers l'aval	Centrer le collecteur en amont afin de limiter les impacts sur les riverains	Besoin de déplacement des baraques pendant les travaux: Traversée d'une zone marchande
13	XX	-	Bassin de rétention de 50000 m2 en matelas Reno + Bras de collecteur à ciel ouvert	R.A.S	Prévoir Compensation foncière : Zone marécageuse probablement lotie
14	AAAn	-	Aménagement marécages sous forme de Bassins de rétention en matelas Reno	Prévoir de curage des marécages	Prévoir Compensation foncière : Zone marécageuse probablement lotie
15	AAc	-	Aménagement marécages sous forme de Bassins de rétention en matelas Reno	Prévoir de curage des marécages	Prévoir Compensation foncière : Zone marécageuse probablement lotie
16	AAAs	-	Aménagement marécages sous forme de Bassins de rétention en matelas Reno	Prévoir de curage des marécages	Prévoir Compensation foncière : Zone marécageuse probablement lotie

(source : IGIP-Afrique 2018)

L'analyse du tableau 25 montre que les différentes visites de terrain pendant l'étude de faisabilité technico-économique ont été salutaires pour la réduction des nuisances mais surtout pour des casses des installations humaines. Le chapitre suivant est réservé à la présentation du projet, à travers les phases et les activités prévues.

7. PRESENTATION DU PROJET

Ce chapitre fait la description des activités du projet retenu après l'analyse des variantes et alternatives. Elle est présentée par phase.

7.1. PHASE DE PREPARATION

Elle comprend toutes les activités nécessaires pour un démarrage des travaux dans les meilleures conditions, à savoir :

- les activités de maîtrise d'œuvre, pour les études techniques (APS – APD) et la sélection des entreprises de travaux (études techniques de faisabilité) ;
- l'information des populations et groupes cibles concernés sur les enjeux du projet ;
- l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) ;
- l'élaboration de Plans de Réinstallation pour les personnes affectées par le projet.

Le tableau suivant présente les activités significatives pour l'analyse des impacts.

Tableau 29: Activités de la phase de démarrage

N°	Activités par phase
1.	Phase de démarrage
1.1.	Etudes techniques
1.2.	l'information et la sensibilisation des populations concernées
1.3.	Etude d'impact environnemental et social
1.4.	Elaboration de Plans de Réinstallation pour les populations le long des collecteurs

7.2. PHASE DES TRAVAUX/AMENAGEMENT

Les groupes d'activités inscrits dans les TDR sont orientés vers *l'assainissement pluvial*, notamment la construction des collecteurs, l'aménagement de bassins de rétention et le pavage de quelques rues adjacentes.

Conformément à la description du programme n°39 des objectifs stratégiques orientés vers Cotonou, les activités clés prévues sont :

- libération des exutoires naturels, des bas-fonds et des couloirs d'écoulement des eaux ;
- dédommagement des populations déplacées ;
- construction de collecteurs primaires/secondaires dans les bassins ;
- dragage des couloirs d'écoulement des eaux pluviales ;
- confortement des berges.

Le projet prévoit aussi :

- la réalisation de bassins de rétention d'eau pour retenir le volume d'eau qui ne pourrait être écoulé en temps réel afin de protéger les populations riveraines ;
- le pavage de quelques rues adjacentes aux collecteurs pour la circulation des personnes et des biens.

Tableau 30 : Activités de la phase de construction

2	Phase des travaux et aménagement
2.1.	Installation de chantier/signalisation de l'entreprise
2.2.	Travaux topographiques
2.3.	Libération des emprises/démolition
2.4.	Décapage et mise en dépôt
2.5.	Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique)
2.6.	Aménagement des déviations
2.7.	Gestion de la base vie de l'entreprise
2.8.	Circulation des équipements et matériels de chantiers
2.9.	Gestion des déchets de chantiers (solides et liquides)
2.10.	Travaux de fouilles
2.11.	Construction d'ouvrages de renforcement de l'existant
2.12.	Aménagement des trottoirs en pavés jusqu'aux riverains
2.13.	Aménagement en clapets anti retour et enrochements

Des détails techniques ont été portés sur chaque collecteurs/bassins.

Le tableau suivant expose les activités par collecteur/bassin et les rues adjacentes prises en compte dans l'aménagement.

Tableau 31: Les activités par collecteur/bassin et les rues adjacentes

Bassins	Description des travaux		Description des activités		
	Constructions de collecteurs	Aménagement de rues (ml)	Avant les travaux	Pendant les travaux	Après les travaux
Pb	<input type="checkbox"/> Collecteur Cadre enterré 2x (1.5x 2.00) sur 878 ml	<input type="checkbox"/> Pavage des rues 9.121-9.151 sur 878 ml	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Pc	Deux collecteurs trottoirs : <input type="checkbox"/> - à gauche 120x150 sur 360 ml et 2x (1.20x1.50) sur 270 ml <input type="checkbox"/> à droite Collecteur Trottoir 1.20x1.50	<input type="checkbox"/> Pavage de rue 9.175 sur 630 ml	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Qa	<input type="checkbox"/> Réparation de garde-corps Existants		Installation de chantier	<input type="checkbox"/> Réparation de garde-corps au niveau de certaines sections ; <input type="checkbox"/> Remplacement de garde-corps le cas échéant	<input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

Qb	<input type="checkbox"/> Trapézoïdale (B=3 m, h =1 talus 1/1) sur 820 ml ; <input type="checkbox"/> Collecteur cadre (2 x (170x100) sur 305 ml à l'exutoire	<input type="checkbox"/> Pavage de la rue 6.104 sur 1300 m <input type="checkbox"/> Pavage de la rue 6.021 sur 130 m	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Purge importante <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	
Qc	<input type="checkbox"/> Caniveaux cadres (120x80), (150 x 80) et 3 x (170x80) <input type="checkbox"/> Protection en matelas Reno à l'exutoire	<input type="checkbox"/> Dépose de pavé de la rue 6.043 pour construction du Collecteur QC reconstruction <input type="checkbox"/> Pavage de la rue 6.144 <input type="checkbox"/> Reconstruction d'un laboratoire du Centre de santé dans les limites de la voirie	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Purge importante <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maître d'ouvrage après le délai de garantie
Zb1	<input type="checkbox"/> Zb1 : Collecteur trottoir 120 x 110 en amont et 2x (120x110) en aval de part et	<input type="checkbox"/> Remise en état de la rue 1.101	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Purge importante <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maître d'ouvrage après le délai de garantie
Zb2	<input type="checkbox"/> Collecteur cadre centré sur l'emprise de la route 2 x (180 x 100) en amont et 3 x (180 x 100)	<input type="checkbox"/> Remise en état de la rue 1.121 -1.119			
Zb3	<input type="checkbox"/> Collecteur cadre centré sur l'emprise de la voirie 170x1.10 en amont et 2x170x1.10 en	<input type="checkbox"/> Pavage de la rue 1.137-1.135 portant le collecteur			

Zb4	<input type="checkbox"/> Collecteur cadre centré sur la voirie 180x100 en amont et 3x180x100 en aval	<input type="checkbox"/> Remise en état de la rue 1.141 -1.139			
Ra/Rabis	<input type="checkbox"/> Collecteur cadre de (100x90 à 150 cm) de longueur 1587 ml <input type="checkbox"/> A l'exutoire existant: construction d'un collecteur (300x120) à ciel ouvert au pied de talus du Nouveau Pont sur 300 ml.	Pavage trottoir des rues 4.145-4.124-3.030 jusqu'aux Riverains	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mise en dépôt ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Rb-Rd	<input type="checkbox"/> Collecteur cadre enterré (200x150)	Pavage de la rue 4.118 à partir de la rue Bel aire (4.107)	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques Libération des emprises ; Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Rc	<input type="checkbox"/> Caniveau trottoir 2x (125x100) Pk0+000 à Pk0+690 et caniveau cadre de section 2x (170x100) centré sur l'emprise de Pk0+690 à Pk1+153	Pavage des rues 4.127 - 4.168 - 4.170 sur 1 153m	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

S/Sbis	<input type="checkbox"/> De PK0+000 à PK0+650 : 120 x 90 à 150 <input type="checkbox"/> De pk0+650 à pk1+525 : 2(100x150) <input type="checkbox"/> De Pk 1+525 à Pk 2+536 (fin) : 2 x (170 x150) A l'exutoire existant: construction d'un collecteur (350x120) à ciel ouvert au pied de talus du Nouveau Pont sur 300 ml.	Pavage des trottoirs des rues 3.002 - 4.145 sur 650 ml Pavage des rues 2.003 – 3.056 – 3.028 – 3.039 sur 1886 ml Pavage de la rue 3.004 à l'exutoire sur 300 ml.	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
WW1	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 4 x (125 x70) servant de chaussée	Le collecteur occupe entièrement la rue 2.207	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au Maitre d'ouvrage après le délai de garantie
WW2	<input type="checkbox"/> Caniveaux cadres 170 x100 de part et d'autre	Pavage de la rue 2.239 à partir de la 2.210 sur 250 ml	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

WW3	<input type="checkbox"/> Caniveaux cadre 150 x 70 coté riverain le long de l'existant et de part et d'autre de la chaussée	Pavage de la rue 2.145 sur 216 ml à partir de la rue 2.210	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
WW4	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 150 x100 côté chaussée le long de l'existant et de part et d'autre de la chaussée	Pavage de la rue 3.127 sur 280 ml à partir de la rue 3.242	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Wa Wab	<input type="checkbox"/> Collecteur cadre 120 x 110 en amont de part et d'autre de la rue et matelas Reno sur 50 mètres à l'aval	<input type="checkbox"/> Remise en état de la rue	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations ;	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise ; <input type="checkbox"/> Décapage ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Purge importante ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

L /Lb	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 2 x (160x200) sur 1200ml puis 3 x (160x200) sur 350ml et enfin 4 x (160x200) sur 466 ml <input type="checkbox"/> Caniveau secondaire de (100x150) sur 412 ml <input type="checkbox"/> Curage et réhabilitation buse (1,80m de diamètre) existante sur 1875 ml	Pavage des rues 5.164 - 5.148 Dépose et repose des pavés dans les rues 5.095-5.085 Pavage de la rue allant de l'intersection des rues 5.164/5.158 jusqu'à la rue 5.148 (Av Van Vollen) sur environ 413 ml	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Dépose de pavé <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant <input type="checkbox"/> Réparation des regards endommagés et pose de nouveaux couvercles de regards là où c'est nécessaire sur le collecteur existant <ul style="list-style-type: none"> • Construction des ouvrages Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
D	En quittant l'Avenue STEINEMEZ pour le chenal Caniveau cadre 250 x180 à gauche (520 ml) et Caniveau cadre (170 x 180) à droite (520) ml	Pavage de la rue 5.146 (Av Von Vollen Hoven) sur 235 ml	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise ; <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement ; existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages ; <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie ; <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

Aba	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 2x(150x150) <input type="checkbox"/> Recalibrage de fossé sur 500ml	Correction de profil du Bd du Canada (Rue 12.128)	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Dépose de pavé <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Abb	<input type="checkbox"/> 2.70x120 (Existant) + dalot à construire sur la piste (route en terre) périphérique interne de l'aéroport		<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Dépose de pavé <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
Abc	<input type="checkbox"/> Collecteur 100x100 sur 330 ml en amont et 2 x (125x100) sur 135 ml en aval dans les rues 12.289 -12.200 <input type="checkbox"/> 4800 ml de fossés en terre dans l'enceinte aéroportuaire	Les rues du collecteur sont prévues dans le projet Asphaltage	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Remise en état des rues	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

Y	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 360 x 160 sur 955 ml	Pavage de la rue du collecteur 4.028 - 4.026 Pavage des rues adjacentes 4.020 et 4.012	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
M	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 120 x 80 sur 925 ml <input type="checkbox"/> Caniveau cadre 2 x (100 x 100) sur 525 ml <input type="checkbox"/> Caniveau cadre 2x160x160 sur 1 075 ml ; Collecteur 170 x160 puis 3x (170 x160) sur 1 110 ml <input type="checkbox"/> Dalot 160x (3+2+3) sur 415ml 100x100. Bras secondaire	Pavage de la rue 11.002 (côté Ouest) sur 900ml ; Pavage de la rue 12.169 sur 240 ml ; Pavage de la rue 12.015 sur 225 ml correction de profil d'une chaussée existante pour la rue 11.021 Pavage des rues 11.046 :	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; <input type="checkbox"/> Démolition d'ouvrage d'assainissement existant ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

<p>Pa2</p>	<p><input type="checkbox"/> 2970 ml de Matelas Reno à mettre en place à partir de la rue 10.033 et 10.036 adjacente à l'Ecole des Sourds du Bénin</p> <p><input type="checkbox"/> Construction d'un dalot de franchissement à l'intersection de la rue 10.092 et le matelas Reno</p> <p>Rehaussement du cavalier du collecteur trapézoïdal existant ; pose de nouveaux garde-corps ;</p>	<p>Pavage des rues rue 10.003 (495m) ; rue 10.016 (425m) ;</p> <p>rue 10.050 (300m) ; rue 10.092(540m) ; rue 10.036 (650m) ; rue 10.031 et 10.033 (400m) ; rue 10.064 (250m) ; rue 10.062(375 m) ;</p> <p>Rue 10.018 (215m) ; rue 10.013(530 m) ; rue 10.015(400 m) ;</p> <p>rue 10.011 (540m) ; rue 10.009 (550 m) totalisant 5420 ml</p> <p>* Aménagement de piste de service autour du matelas Reno</p> <p>Reconstruction d'un module de salles de classes + clôture + 02 modules de latrines à l'école des Sourds du Bénin</p>	<p><input type="checkbox"/> Installation de chantier ;</p> <p><input type="checkbox"/> Travaux topographiques</p> <p><input type="checkbox"/> Libération des emprises ;</p> <p><input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique)</p> <p><input type="checkbox"/> Aménagement des déviations</p>	<p><input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise</p> <p><input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ;</p> <p><input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ;</p> <p>Purge importante et mise dépôt des produits</p> <p><input type="checkbox"/> Mise en place de remblai compacté * Protection des berges avec Matelas Reno ;</p> <p><input type="checkbox"/> Construction des ouvrages d'assainissement en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie</p> <p><input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains</p> <p>Réalisation de bancs publics ;</p> <p><input type="checkbox"/> Pose de lampadaires</p>	<p><input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages</p> <p>Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ;</p> <p>Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie</p>
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pa3	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre 2x(125) x 150 + un dalot 2 x (200x200) sur la rue 10.224 et qui fait la transition entre le collecteur et le matelas Reno 1796 ml de Matelas Reno à mettre en place entre la partie amont de Pa située entre la rue 10.224 et rue 10.079 et se raccordant au niveau du pont FUNAI	Pavage des rues : rue 10.174 - 10.176 (600 ml) ; rue 10.178 - 10.180 (725 ml) ; rue 10.140(490 ml) ; rue 10.123 et 123 bis (470 ml) ; rue 10.125 (150 ml) ; rue 10.127 (150 ml) ; rue 10.212 (235ml) ; rue 10.208 (220ml) ; rue 10.210 (220 ml) ; rue 10.182 (180 ml) ; rue 10.137 (625ml) ; rue 10.146 (400 ml) totalisant 5175 ml Correction du profil de la rue 10.113 Aménagement de piste de service autour du matelas	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; Purge importante et mise dépôt des produits <input type="checkbox"/> Mise en place de remblai compacté ; <input type="checkbox"/> Protection des berges avec Matelas Reno ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages d'assainissement en béton armé <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
AAan	<input type="checkbox"/> Caniveau cadre (150x100) de 2x500ml Collecteur trapézoïdal (B = 4 ; H=1.5 m= 1/1) de 1150 ml Collecteur trapézoïdal (B = 5; H=1.5 m= 1/1) de 650 ml Collecteur trapézoïdal (B = 7; H=1.5 m= 1/1) de 910 ml <input type="checkbox"/> Dalot 4 x (250x150) sur 350 ml	Pavage des rues porteuses 12.289 -12.600 du canal trapézoïdal Pavage de la Rue 12.911 et 12.867	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; Purge importante et mise dépôt des produits <input type="checkbox"/> Mise en place de remblai compacté <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages d'assainissement en béton armé <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains <input type="checkbox"/> Pose de lampadaires	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

AAC	<input type="checkbox"/> 411 ml de Collecteur Trapézoïdal, b=1.5, h=1.5, m=1 en amont du pont de Gbédégbé <input type="checkbox"/> 50 ml de protection de berge en aval du pont de Gbédégbé ; <input type="checkbox"/> 3340 ml de matelas Reno pour l'aménagement de berge en bassin de rétention à Fidjrossè à la suite de l'existant ;	Pavage des rues porteuses du canal trapézoïdal en amont du pont de Gbédégbé Pavage de la rue 13.137 (360 ml) et rue 13.139 (780 ml) Correction de profil de la rue 13.002 sur 642 ml au niveau du pont de Gbédégbé	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises ; <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; Purge importante et mise dépôt des produits <input type="checkbox"/> Mise en place de remblai compacté ; <input type="checkbox"/> Protection des berges avec Matelas Reno ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages d'assainissement en béton armé <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie
AAs	<input type="checkbox"/> 3340 ml de matelas Reno pour l'aménagement de berge en bassin de rétention à Fiyégnon	Pavage des rues : rue 12.583 (730ml) ; rue 12.581 (400 ml) ; rue 12.555 ; 12.566 (1 000 ml) et rue 12.547 (650ml) Aménagement de piste de service autour du matelas Reno	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises <input type="checkbox"/> Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles Purge importante et mise dépôt des produits <input type="checkbox"/> Mise en place de remblai compacté ; <input type="checkbox"/> Protection des berges avec Matelas Reno <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages d'assainissement en béton armé <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie <input type="checkbox"/> Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains.	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages Entretien des ouvrages pendant la période de garantie ; Remise des ouvrages au maitre d'ouvrage après le délai de garantie

XX	<input type="checkbox"/> Dalot 2x (400x240) sur 115 ml en amont du dalot existant sous la RNIE1 au niveau de l'échangeur ; 3930 ml de matelas Renos pour l'aménagement des berges du bras X1, X2, X3 et X11 ; <input type="checkbox"/> Construction d'un bassin de rétention de 50000 m ² en matelas Reno dont les bords sont protégés par de la clôture grillagée	Pavage des rues: rue 13.275 ; rue 13 280 ; rue 13.267 rue 13.274; rue 13.272; rue 13.273 ; rue 13.276 ; rue 13.283 et rue 13.270 totalisant 3314 ml. Correction du profil de la rue d'accès au pont de MENONTIN sur 396 ml	<input type="checkbox"/> Installation de chantier ; <input type="checkbox"/> Travaux topographiques <input type="checkbox"/> Libération des emprises * Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique) <input type="checkbox"/> Aménagement des déviations	<input type="checkbox"/> Gestion des installations de l'entreprise <input type="checkbox"/> Décapage et mis en dépôt ; <input type="checkbox"/> Travaux de fouilles ; Purge importante et mise dépôt des produits <input type="checkbox"/> Mise en place de remblai compacté <input type="checkbox"/> Protection des berges avec Matelas Reno ; <input type="checkbox"/> Construction des ouvrages d'assainissement en béton armé <input type="checkbox"/> Terrassement pour l'aménagement de la voirie Pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains <input type="checkbox"/> Réalisation de bancs publics ; <input type="checkbox"/> Pose de lampadaires	<input type="checkbox"/> Mise en services des ouvrages <input type="checkbox"/> Entretien des ouvrages pendant la période de garantie <input type="checkbox"/> Remise des ouvrages au maître d'ouvrage après le délai de garantie
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pour la réalisation des travaux d'aménagement un effectif d'environ 51 748 ouvriers sera recruté pour l'ensemble des travaux à raison de 1 522 ouvriers par ouvrages.

Notons que les besoins en ouvriers varieront par rapport à la taille de l'ouvrage à construire.

Les études techniques détermineront les effectifs réels dans les APD.

De façon quantitative, les études concernent environ soixante-quatre kilomètres (64 km) de collecteurs primaires et l'aménagement de voirie au droit de certains collecteurs. Toutes les rues et tous les caniveaux ne sont pas sujets aux mêmes types d'aménagement. Lesdits aménagements vont de la réfection des caniveaux à l'aménagement des exutoires en passant par la construction des ouvrages, le pavage de quelques rues adjacentes aux caniveaux aménagés et la construction/réfection d'une école et d'un laboratoire.

Tableau 32 : Description des activités de la phase de construction

Phase des travaux et aménagements	Description des travaux
Installation de chantier/signalisation de l'entreprise	L'installation des chantiers consiste à la mise sur un site ou sur une aire géographique des équipements, matériels et infrastructures devant servir aux travaux de construction. La signalisation de l'entreprise est l'ensemble des dispositions pratiques et visuelles mises en place pour indiquer l'espace à aménager ou à occuper. Elle a pour objet d'avertir et de guider l'utilisateur afin d'assurer sa sécurité et celle du personnel intervenant sur le chantier, favoriser la fluidité du trafic et de diminuer les gênes aux riverains.
Travaux topographiques	C'est l'ensemble des travaux géodésiques pour les études techniques
Libération des emprises	C'est l'action qui consiste à rendre disponible l'espace à aménager de toutes contraintes et obstacles
Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique)	C'est une activité sensible qui consiste à déplacer tout le réseau enfoui et aérien (câbles diverses appartenant à divers concessionnaires telles que la SBEE, la SONEB, l'OPT, etc.).
Aménagement des déviations	Pour faciliter la circulation et isoler des zones sujettes d'aménagement pendant les travaux, des voies mitoyennes sont ouvertes ou aménagées pour le déplacement des personnes et des biens. L'entreprise assurera l'entretien courant de la déviation afin d'éviter tout risque d'accident occasionné par le mauvais état des voies
Gestion de la base vie de l'entreprise	Les bases-vies sont installées dans des espaces urbains publics ou privés libres qui seront pris en location par les entreprises. Il n'y aura pas de déboisements spécifiques à ces espaces.
Gestion des déchets de chantiers (solides et liquides)	Les travaux divers sur les bases-vie généreront des déchets solides et liquides qui méritent une attention particulière pendant les travaux. Il s'agit aussi des déchets issus des travaux de maçonnerie, de ferrailage, de l'infirmerie, de menuiserie, etc.
Circulation des équipements et matériels de chantiers/transport de matériaux	Les activités de construction et d'approvisionnement des chantiers en matériaux nécessitent un trafic d'engins (lourds et légers) et de véhicules (camions et autres).
Décapage/démolition	Il s'agit d'enlever le substrat existant pour atteindre la couche idéale qui soutiendra les travaux de terrassements
Travaux de fouilles	Ce sont les travaux d'excavation permettant l'ouverture des tranchées pour faire ressortir tous les objets enfouis qui se retrouveraient sur le tracé du collecteur ou caniveau à construire
Purge importante et mise dépôt des produits	C'est l'enlèvement des déchets, de la vase et de la terre de mauvaise tenue ou qualité Pa2 21 000 m ³ selon AGETUR, 2018.
Construction des ouvrages	Il s'agit des collecteurs de forme rectangulaire, ainsi que le montrent les plans (voir dossier des

	<p>plans) ; ils sont couverts par des dalles coulées en place et des dallettes amovibles (pour raison de curage et d'entretien).</p> <p>Par contre, les collecteurs trapézoïdaux ne sont pas couverts, sauf au niveau des intersections avec les voies principales où seront construits des dalots pour garantir la circulation des véhicules.</p> <p>Ces collecteurs trapézoïdaux sont bordés de garde-corps métalliques en tubes galvanisés.</p>
Terrassement pour l'aménagement de la voirie (rue 6.144)	C'est l'enlèvement ou le décaissement de l'existant dans les limites prescrites par les cahiers de charges de l'entreprise et la démolition des ouvrages divers existant dans la chaussée.
Dépose et pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains	La dépose consiste en l'enlèvement et stockage des pavés existants. Le pavage des rues prend en compte l'aménagement des trottoirs de façade à façade.
Reconstruction d'un laboratoire du Centre de santé dans les limites de la voirie	Activité sociale pour renforcer le plateau technique du centre de santé
Aménagement en clapets anti retour et enrochement	Dispositif spécial empêchant la remontée des eaux pluviales au niveau de l'exutoire
Protection des berges avec Matelas Reno (2970 ml de Matelas Reno)	C'est l'aménagement des berges/talus pour leur stabilisation par enrochement/gabions.

7.3. PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, l'objectif est d'assurer le drainage des eaux pluviales, le désengorgement des exutoires et le fonctionnement des bassins de rétention. Les activités sont liées au fonctionnement, à l'entretien et à la maintenance et le suivi des ouvrages et équipements pour la durabilité des investissements. Le détail est traduit dans le tableau suivant.

Tableau 33 : Détails des activités pendant la phase de construction

3	Phase d'exploitation
3.1.	Mise en service des ouvrages
3.2.	Entretien des ouvrages pendant la période de garantie
3.3.	Remise des ouvrages au Maître d'ouvrage après le délai de garantie
3.4.	Entretiens courant et périodique y compris curage et gestion des boues

8. PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PROJET

L'analyse des enjeux biophysiques et sociaux a été nourrie à partir des consultations publiques réalisées dans les arrondissements et des enquêtes de proximité et discussions avec les autorités concernées.

8.1. PRINCIPAUX ENJEUX POUR MILIEU BIOPHYSIQUE

Les récepteurs d'impact des activités du projet sont les composantes des milieux physique et biologique qui recevront directement les effets positifs ou négatifs desdites activités, en fonction des phases.

8.1.1. Enjeux physiques

Les enjeux physiques concernent la qualité de l'air, des eaux superficielles, des sols et de la végétation par endroits. La qualité de l'air affecte directement le milieu humain. Les préoccupations liées à l'air s'exprimeraient pendant la phase des travaux surtout, lors de la réalisation des gros œuvres, des divers déplacements des personnes et des biens, et des émissions des gaz polluants.

En ce qui concerne les eaux de surface, une attention particulière sera accordée aux eaux des marécages et des zones humides (exutoires surtout). Lors des travaux, les exutoires et les bassins de rétention jonchés d'ordures seront nettoyés et réaménagés pour un meilleur assainissement du cadre de vie.

Quant aux sols, c'est au niveau des bases vie que les préoccupations seront analysées. Si l'on sait que les travaux divers au niveau des bases vie sont source d'altération de la qualité des sols, il est évident que l'on considère la composante sol comme un enjeu pour que des analyses soient faites afin de penser aux dispositions à prendre pendant les travaux.

8.1.2. Enjeux biologiques

Il s'agit de la faune et de la flore. La faune sauvage est quasi absente de toutes les zones d'investigation en dehors des bassins constitués de marécages, de lagunes et de lacs/exutoires. Cette faune subit des perturbations fréquentes par les activités anthropiques à travers des exploitations diverses.

La dégradation des ressources halieutiques mentionnées dans l'état des lieux est aussi une préoccupation importante, car le curage des bassins à travers l'enlèvement des boues et vases constituera une pression sur les ressources halieutiques.

8.2. ENJEUX DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

De façon générale, les transformations qui pourraient avoir un impact direct sur le système d'assainissement pluvial de Cotonou sont :

- les modifications du diagramme de distribution annuelle des précipitations ;
- l'augmentation du niveau moyen de la mer due au changement climatique ;
- l'adaptation des écosystèmes lacustres au changement climatique ;
- les phénomènes de régression ou engraissement des plages dus respectivement à l'érosion ou engraissement dans le trait de côte de la région du Littoral.

8.2.1. Incidence du changement climatique sur le régime pluviométrique

Divers scénarios sont considérés, prenant en compte le possible développement dans le sens des précipitations maximales de la série statistique 1961-90 (extrême analogique humide) ou dans le sens des minima (extrême analogique sec).

Par contre, si l'on prend en compte le fonctionnement des réseaux de drainage pluvial, le scénario le plus critique est celui qui est associé à une augmentation de la durée des périodes pluvieuses, la gestion des systèmes d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou nécessitant de longues périodes sèches pour l'entretien des caniveaux.

Si d'après le GIEC (5ème rapport du GIEC -2013), l'augmentation du nombre, de la fréquence, de l'intensité des précipitations abondantes est probable dans les villes côtières d'Afrique de l'Ouest, la quantification est incertaine. S'appuyant sur les hypothèses disponibles, les augmentations des pluies seraient les suivantes :

Tableau 34 : Prévisions de l'augmentation des précipitations

Années	2025	2050
Taux	4-6%	13-21%

Source : « Analyse de la Vulnérabilité au changement climatique de Cotonou et de trois villes secondaires du Bénin », bureau d'études AETS, Septembre 2016.

8.2.2. Incidence du changement climatique sur l'élévation du niveau marin

Les différents scénarios et horizons temporels sont considérés comme indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 35: Scénario d'accélération de l'élévation du niveau marin

	Horizon 2050	Horizon 2100
Hypothèse de base	7 cm	20 cm
Hypothèse moyenne	20 cm	49 cm
Hypothèse extrême	39 cm	59 cm

Source : « Communication Nationale Initiale du Bénin sur les Changements Climatiques »
Direction de l'Environnement (MEHU, 1998)

Cette élévation marine aura peu d'influence sur la capacité des ouvrages d'assainissement au regard du cordon de sable constitué le long du littoral béninois. Cependant, l'érosion côtière reste une conséquence de ce type d'inondation. De même, l'augmentation annoncée du niveau de la mer pourrait influencer négativement l'exutoire des ouvrages et donc du système de drainage ; c'est pourquoi il a été adopté des cotes fil d'eau relativement élevées à l'exutoire. Dans le cadre de la 2^{ème} phase du projet de protection de la cote à l'Est de Cotonou, il est en cours de réalisation des travaux de confortement des 07 épis existants par :

- la construction d'épis intermédiaires (épi A, épi Abis, épi B et épi C) ;
- la construction de revêtement entre l'épi 6 et l'épi 7 ;
- les travaux de dragage et rechargement de 600.000 m³ de sable entre l'épi Siafato et le chenal de Cotonou ;
- les travaux de dragage et rechargement d'au moins 900.000 m³ de sable dont 300.000m³ entre l'épi N°01 et l'épi N°02.

Ces travaux visent à lutter durablement contre les houles extrêmes de temps de retour 100 ans et couvrent une bande de 08 Km à partir du chenal de Cotonou et vers l'Est jusque dans la commune voisine de Sèmè-Podji.

Le tableau ci-dessous présente une comparaison des cotes à l'arrivée et celle de la houle exceptionnelle.

Tableau 36 : Tableau comparatif des cotes ouvrages et de la houille

Collecteurs	Exutoire	Cote fil d'eau à l'arrivée du collecteur dans le bassin	Cote crête bassin de dissipation	Houle exceptionnelle pour T = 100 ans
Collecteur Zb1	Mer	2,56 m IGN	4,50 m IGN	3,40 m IGN
Collecteur Zb2		2,25 m IGN	4,50 m IGN	3,40 m IGN
Collecteur Zb3		1,83 m IGN	4,50 m IGN	3,40 m IGN
Collecteur Zb4		1,80 m IGN	4,50 m IGN	3,40 m IGN

Collecteur M		1,14 m IGN	4,50 m IGN	3,40 m IGN
--------------	--	------------	------------	------------

Source : IGIP Afrique, 2018

8.2.3. Incidence du changement climatique sur le lac Nokoué

Selon les études « AETS », au regard de l'état de connaissance actuel et pour le lac Nokoué, l'effet principal du changement climatique s'exprimera plus par l'exhaussement induit par l'océan que par l'augmentation des apports en amonts. L'ordre de grandeur de l'exhaussement des crues par rapport à la configuration actuelle, pour différents scénarii moyen et extrême serait :

- en 2025 : 10 cm environ dans le chenal et de 5 cm pour lac ;
- en 2050 : 20 cm environ dans le chenal et 10 cm dans le lac ;
- en 2100 : 30 cm environ dans le chenal et 15 cm dans le lac.

En valeur absolue, ces grandeurs peuvent paraître modérées. Toutefois, le territoire de Cotonou est très plat et cette augmentation impactera négativement les surfaces inondées. C'est pour cela que selon IGIP Afrique (2018) la côte minimale de 0,7 m IGN a été adoptée (dans l'APD) au mieux pour les arrivées dans le chenal et dans le lac, pour les nouveaux ouvrages projetés. Cette côte correspond à la moyenne du lac et garantit qu'aucun ouvrage à l'arrivée ne soit en charge pour les crues centennales.

Tableau 37 : Comparaison des côtes d'eau collecteurs pleine section et celle du lac pour T=100 ans

Collecteurs	Exutoire	Cote fil d'eau du collecteur à l'arrivée à l'exutoire	Cote crête ouvrage ⁶	Crue du lac période de retour T = 100 ans	Observation
Collecteur Pb	Lac Nokoué	0,50 m IGN	2,50m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Pc	Lac Nokoué	0,75 m IGN	2,25m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Qb	Chenal	0,91 m IGN	1,91m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Qc	Lac Nokoué	0,80 m IGN	1,60 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Sbis	Chenal	1,17 m IGN	2,77 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Rb-Rd	Chenal	1,25 m IGN	2,75 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Rc	Chenal	1,20 m IGN	2,50 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur WW1	Lac Nokoué	0,70 m IGN	1,40 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge

Collecteur WW2	Chenal	0,70 m IGN	1,70 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur WW3	Chenal	0,74 m IGN	1,44 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur WW4	Chenal	0,70 m IGN	1,70 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur D	Chenal	0,86 m IGN	2,86 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge
Collecteur Y	Chenal	0,64 m IGN	2,24 m IGN	1,36 m IGN	L'ouvrage n'est pas en charge

Source : MEHU, 1998

Par ailleurs, pour contrôler le reflux de l'eau du lac et/ou chenal en période de crue exceptionnelle dans les ouvrages d'assainissement, il est prévu des clapets anti retour à l'aval des collecteurs. En effet, ces clapets anti-retour sont une solution de protection contre les reflux en provenance du lac / chenal. Mais, l'entretien constitue le véritable problème en raison de la présence des déchets solides dans les ouvrages de drainage qui risquent de s'obstruer dès les premières pluies et l'absence d'entretien compromettra le fonctionnement de tout le système.

8.3. PRINCIPAUX ENJEUX SOCIAUX ET ECONOMIQUES

Les récepteurs socioéconomiques et de sécurité concernent la santé publique, le foncier, les activités économiques, la sécurité des personnes et des biens, etc.

8.3.1. Enjeux de Santé publique

Les préoccupations liées à la santé publique concernent les groupes cibles tels que :

- les usagers des voies et les populations riveraines des voies, caniveaux, exutoires et bassins de rétention à aménager dans toutes les localités concernées par le projet ;
- les employés des chantiers et des bases-vie et des sociétés chargées de l'exécution des travaux ;
- les risques de sécurité au travail et de circulation pendant les travaux.

8.3.1.1. Enjeux sur le drainage des eaux de pluies

Les populations sont très touchées par le projet car elles estiment que les caniveaux, les marécages qui sont les nids de moustiques pourront être assainis et que les nouveaux caniveaux viendront compléter l'effort de drainage des anciens.

Cependant elles estiment que la mairie doit sévir en sanctionnant ceux qui pensent que les caniveaux sont des dépotoirs d'ordures et de collecteurs d'eaux usées domestiques.

8.3.1.2. Enjeux liés à l'assainissement des localités et exutoires

Le point de l'assainissement des arrondissements et quartiers concernés par le projet a montré des localités d'un niveau d'assainissement précaire aussi bien pour la gestion des excréta, des eaux usées domestiques, des déchets solides, que pour les eaux pluviales. L'amélioration du drainage, de l'assainissement des exutoires et des bassins de rétention est un atout important qui doit être saisi et encouragé par toutes les localités concernées.

Le tableau ci-après présente les arrondissements à travers les bassins et les effectifs par arrondissements qui seront impactés positivement par le PAPVIC.

Tableau 38 : Effectifs par arrondissements et bassins pouvant être impactés par le PAPVIC

Localités	2018	Bassins/ouvrages PAPVIC
Cotonou	990 775	-
1 ^{er} arrondissement	84 575	Zb1, Zb2, Zb3, Zb4
2 ^{ème} arrondissement	89 982	Wa, WW1, WW2 WW3, Wab
3 ^{ème} arrondissement	102 127	S, Sbis, WW4 et Rabis
4 ^{ème} arrondissement	53 050	Y, Ra, Rc, Rd et Rabis
5 ^{ème} arrondissement	29 240	D et L
6 ^{ème} arrondissement	42 805	Qc et Qb
9 ^{ème} arrondissement	84 179	Pb et Pc
10 ^{ème} arrondissement	56 510	Pa2 et Pa3
12 ^{ème} arrondissement	142 879	M, ABa, ABb, ABc, AAc et AAs
13 ^{ème} arrondissement	99 931	XX, X1, X2, X3 X11 et AAN
Total personnes impactées	785 278	

A travers le PAPVIC, on peut dire que l'ensemble de la ville de Cotonou qui sera impactée à travers un assainissement général, axé sur le drainage efficace des eaux pluviales.

Ceci aura une retombée significative sur la santé des populations, sans oublier les impacts sur le paysage.

8.3.2. Enjeux fonciers

Les préoccupations d'ordre foncier sont surtout liées d'une part, au déplacement involontaire des personnes et des biens qui se retrouveraient dans les marécages et exutoires à aménager, d'autre part, à la nécessité de créer des parkings provisoires pour le stationnement des véhicules des riverains pendant les travaux d'aménagement.

De plus, ces travaux d'aménagement nécessitent la création de base vie pour les sous travaux divers. Ce sont des espaces privés ou publics qui seront destinés à ces travaux. Des baux seront négociés entre les parties pour la bonne marche des travaux.

Ces préoccupations sont des enjeux significatifs qu'il importe de mentionner pour en faire une analyse dans la partie réservée à l'analyse des impacts.

8.3.3. Enjeux par rapport aux activités économiques et à l'emploi

Les activités économiques sont d'importance capitale et seront surtout perturbées en phase de construction. Les préoccupations seront orientées vers les opérateurs économiques ou entrepreneurs impliqués dans la réalisation du projet. Il y aura aussi les femmes qui font la restauration qui vont en tirer profit surtout au niveau des bases vie.

Les ouvriers et autres agents qui seront recrutés pour les travaux en tireront aussi profit. Mais, les personnes à déplacer ou qui seront perturbées momentanément seront déstabilisées financièrement et moralement ; ce qui peut avoir des retombées négatives sur leurs conditions de vie.

L'accès aux habitations et la circulation seront principalement perturbés pour les riverains en phase d'aménagement et de la libération des servitudes publiques. Ces cibles sont également liées directement ou indirectement aux activités économiques et à la sécurité des biens et des personnes.

8.3.4. Enjeux liés aux accès, à la circulation, au cadre et aux conditions de vie des ménages

L'accès et la circulation seront principalement perturbés pour les riverains en phase de travaux. La perturbation temporaire des accès et de la circulation concerne indirectement les activités économiques et la sécurité des biens et des personnes.

Le cadre de vie pourra être momentanément et localement perturbé par les nuisances provoquées par les travaux, à savoir principalement la poussière et la pollution atmosphérique provoquées par les engins de chantier et les terrassements en général, et les odeurs dans le cas d'ouverture de fouilles en particulier.

Les conditions de vie devraient être positivement améliorées dans les zones du projet dans la mesure où les eaux de pluies seront bien drainées, la circulation aisée et les inondations maîtrisées.

9. GESTION DES RISQUES ET ACCIDENTS

9.1. RAPPEL DE LA DEFINITION DU RISQUE

Le risque est l'association d'un danger, de sa probabilité, de sa gravité et de son acceptabilité². Le danger est un ensemble de processus qui déroule l'enchaînement d'événements conduisant à un événement non souhaité (ENS) pouvant avoir un impact, en général destructeur, sur une ou plusieurs cibles possibles i) un ou des individus ii) une ou des populations, iii) un ou des écosystèmes, etc. Les cibles privilégiées dans la présente étude sont le personnel pour les risques professionnels et la population touchée par les travaux. Les risques sur les écosystèmes étant étudiés dans les autres volets de l'étude.

La probabilité est comprise comme la probabilité d'enchaînement des événements conduisant à l'ENS.

La gravité est définie par l'effet des ENS sur les cibles.

Enfin l'acceptabilité est comprise comme acceptabilité de l'ENS.

L'analyse des risques consiste ici à 1) pointer les principales situations de danger liées à la mise en œuvre du programme, 2) décrire les événements non souhaités qui peuvent survenir ayant des conséquences sur la santé des individus et sur les populations concernées, 3) estimer la probabilité que l'ENS survienne et 4) son acceptabilité.

Cette analyse précède la proposition de mesures de prévention et de protection adaptées à chaque risque permettant d'atteindre un niveau de risque résiduel acceptable.

Les niveaux de probabilité sont choisis de « très improbable » à très probable » et les niveaux de gravité de « faible à très grave », comme détaillé dans le tableau suivant.

Tableau 39 : Grille d'évaluation des risques

Echelle de probabilité (P)		Echelle de gravité (G)	
Niveau	Signification	Niveau	Effet
P1	Très improbable	G1 / faible	Accident ou maladie sans arrêt de travail
P2	Improbable	G2 / moyen	Accident ou maladie avec arrêt de travail
P3	Probable	G3 / grave	Accident ou maladie avec incapacité partielle permanente
P4	Très probable	G4 / très grave	Accident ou maladie mortel

Le croisement de la probabilité et de la gravité illustrée par la matrice suivante donne le niveau d'acceptabilité du risque et par conséquent le niveau de priorité pour la mise en place

²D'après Cahiers Techniques de CASE France - Jean-Claude JACQUIOT - Juillet 2010

de mesures pour réduire la mise en danger à un niveau acceptable. Les risques de priorité 1 et 2 sont pris en compte.

Tableau 40 : Matrice d'évaluation des risques

Gravité Probabilité	G1	G2	G3	G4
P1				
P2				
P3				
P4				

Tableau 41 : Grille d'évaluation des risques

Priorité	Acceptabilité
1	Risque élevé à prendre en compte en priorité
2	Risque important à prendre en compte
3	Risque acceptable

9.2. RISQUES VIS-A-VIS DES PERSONNES POUR CHAQUE TYPE D'ACTIVITES

Les activités concernées par le présent projet sont : la construction des collecteurs primaires et secondaires de drainage bassins de rétention d'eau, l'aménagement des rues de services adjacentes et celles dont l'aménagement contribuera à l'amélioration du drainage du bassin soit environ soixante-quatre kilomètres (64 km) de collecteurs primaires et l'aménagement de (6km) de voirie au droit de certains collecteurs. Il sera considéré les activités clés des phases de construction et d'exploitation.

Phase de construction

Les activités clés prévues sont :

- 1) terrassement, décapage, travaux de fouilles et mis en dépôt ;
- 2) purge importante et mise en dépôt des produits, transport et mise en remblai des terres ;
- 3) dépose de pavé, démolition d'ouvrage d'assainissement existant ;
- 4) construction des ouvrages d'assainissement (gros œuvre et mise en place de remblai compacté) ;

- 5) protection des berges avec Matelas Reno;
- 6) terrassement pour l'aménagement de la voirie (pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains).

Phase d'exploitation

Deux activités importantes sont à considérer dans cette phase : la mise en service et l'entretien. Les dangers et ENS sont présentés pour chaque séquence et type d'activité dans des tableaux récapitulatifs dans l'ordre de probabilité et de gravité décroissantes.

9.3. TRAVAUX DE DEPLACEMENT DES RESEAUX DIVERS (EAU, ELECTRICITE, LIGNE TELEPHONIQUE, ETC)

Les principales situations de danger pour les travaux de déplacement de réseaux divers et d'aménagement des déviations dans le cadre du projet d'assainissement pluvial, sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 42: Analyse des risques pour les travaux de déplacement de réseaux divers

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitables (ENS)	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers pouvant entraîner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanente	3	3	
2	Déplacement mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (excavatrices, pelles mécaniques, Manitou, outils de forage, flexible de compresseur, ...)	Renversement, basculement, heurt ou entraînement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
3	Stockage, manipulation, manutention ou transport inadaptés de charges (tuyauterie, poteaux ou autres matériels par Ex.)	Chute des matériels et matériaux pouvant entraîner la mort, blessure, fractures, lésions, blessures, fractures, traumatismes	3	3	
4	Personnel trop proche des fouilles ou des excavations	Projection de particules (boues) ou sables pouvant entraîner des lésions oculaires ou cutanées	3	2	
5	Bruits potentiellement lésionnels buldozer, pelles, chargeuse, Manitou, compresseur)	Exposition prolongée au bruit pouvant entraîner une surdité professionnelle	2	2	
6	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, déshydratation, désordre métaboliques, trouble de	2	2	

		l'attention			
7	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction de biens	3	3	
8	Installation d'engins sous des lignes électriques aérienne sous tension	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques et coupure d'électricité dans le secteur	2	4	
9	Emploi inadapté de postes de soudure (PEHD), d'appareils électriques ou de produits chimiques divers dont liants hydrocarbonés chauds, colles et décapants.	Vulnérabilité des ouvriers aux brûlures, électrisation, intoxication ou affection des voies respiratoires	2	2	

Il faut noter que d'une manière générale, les risques proviennent de la dangerosité des opérations dans un espace réduit, bruyant, et le plus souvent instable (boue, sable), nécessitant la manipulation de charges lourdes (outils et équipements divers, poteaux, câbles, *etc.*) et en mouvement.

9.4. AMENAGEMENT DES DEVIATIONS

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier, potentiellement létaux s'ils heurtent un ouvrier. Les principaux risques spécifiques et notamment cumulatifs concernent la circulation des engins dans un même espace que les tiers (populations riveraines, usagers de la route) en fonction de leur profondeur et hauteur.

Tableau 43 : Analyse des risques pour les travaux d'aménagement des déviations

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Déplacement mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, tracteur, compacteur, chargeuse, par exemple)	Renversement, basculement, heurt d'un ouvrier ou d'un usager de la route pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par ex : déblais	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers ou des tiers pouvant entraîner des	1	2	

	ou remblais)	blessures, fractures, traumatismes			
3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers pouvant entraîner des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanente	2	2	
4	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
5	Canalisations existantes en service non identifiée	Rupture de canalisation entraînant des blessures ou des lésions	1	2	
6	Lignes électriques souterraines existantes sous tension	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques et coupure d'électricité dans le secteur	1	4	

9.5. TERRASSEMENT, DECAPAGE, TRAVAUX DE FOUILLES ET MIS EN DEPOT

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier, potentiellement létaux s'ils heurtent un ouvrier ou un tiers. Les principaux risques spécifiques et notamment cumulatif concernent la stabilité des fouilles et dépôts en gerbage, en fonction de leur profondeur et hauteur.

Tableau 44 : Analyse des risques pour les terrassements, travaux de fouilles et mise en dépôts des terres

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Déplacement mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, chargeuse, camions, par exemple.)	Renversement, basculement, heurt ou entrainement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par exemple : déblais ou remblais)	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers ou les tiers pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatismes	3	2	
3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers pouvant entraîner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles	3	2	

		temporaires ou permanente			
4	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, de déshydratation, de désordre métabolique et de trouble de l'attention	3	2	
5	Instabilité des fouilles et déblais	Eboulements de fouilles pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatismes	2	3	
6	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
7	Canalisations existantes en service non identifiée	Rupture de canalisation entraînant des blessures ou des lésions	2	2	
8	Installation d'engins sous des lignes électriques aérienne sous tension	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques et coupure d'électricité dans le secteur	1	4	
9	Lignes électriques souterraines existantes sous tension	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques, décès et coupure d'électricité dans le secteur	2	4	

9.6. PURGE IMPORTANTE ET MISE EN DEPOT DES PRODUITS, TRANSPORT ET MISE EN REMBLAI DES TERRES

Ici, les risques les plus élevés sont liés à la toxicité ou non des purges et aux déplacements des engins de chantier.

Les risques spécifiques concernent le travail de fouilles, la stabilité des fouilles et les dépôts en gerbage.

Le transport et le remblaiement des terres nécessitent également des mesures de minimisation des risques.

Tableau 45 : Analyse des risques pour les travaux de purge importante et mise en dépôt des produits, transport et mise en remblai des terres

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Déplacement ou utilisation mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, chargeuse, camions, par ex..)	Renversement, basculement, heurt d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par ex : déblais ou remblais)	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers ou un tiers pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures,	3	2	

		traumatismes			
3	Instabilité des fouilles	Eboulements de fouilles pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatisme	3	3	
4	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes	3	3	
5	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, d'hydratation, désordres métaboliques, trouble de l'attention	2	2	
6	Canalisations ou câbles électriques enterrés identifiés ou non	Rupture de canalisations ou de câbles pouvant entraîner une électrisation, des blessures ou des lésions	3	3	
7	Manutention et pelletage manuels, gestes répétitifs ou utilisation excessive de machines vibrantes	Apparition de troubles musculo-squelettiques	3	2	
8	Conduite inappropriée des véhicules engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction de biens	2	3	
9	Installations de chantier au sol, accès aux planchers de travail inadaptés	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes par chute de plain-pied	2	3	

9.7. DEPOSE DE PAVES, DEMOLITION D'OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT EXISTANT ENTERRES ET AERIENS-REMBLAIEMENT ET REFECTION DE VOIRIE

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier. Les risques spécifiques concernent le travail en fouille, le déplacement et les opérations des engins utilisés pour la démolition : les projections de particules (sable, boues) et les éclats (gravats) ; le remblaiement et les travaux de réfection de chaussée, nécessitent également des mesures de minimisation des risques. Pour la manutention du matériau (pavé), les mauvaises techniques de manutention manuelle peuvent être désastreuses pour le dos. Les risques ici sont les traumatismes, blessures dues aux chutes de matériaux, etc.

Tableau 46: Analyse des risques pour la dépose de pavé, démolition d'ouvrage d'assainissement existant enterrés et aériens; le remblaiement et la réfection de chaussées

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Déplacement ou utilisation mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, chargeuse, camions, par ex..)	Renversement, basculement, heurt d'un ouvrier ou de tiers pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par ex : déblais ou remblais)	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers ou un tiers pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatismes	3	2	
3	Instabilité des fouilles	Eboulements de fouilles pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatisme	3	3	
4	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes	3	3	
5	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, d'déshydratation, désordres métaboliques, trouble de l'attention	2	2	
6	Manutention manuelle de pavé et levage et de matériau et de matériel	Traumatismes lombaires, projections, blessures, lésions, accidents, etc.	2	3	
7	Canalisations ou câbles électriques enterrés identifiés ou non (mauvais fourrageage, traversée de canalisations, etc.)	Rupture de canalisations ou de câbles pouvant entraîner une électrisation, projections, des blessures ou des lésions	3	3	
8	Manutention et pelletage manuels, gestes répétitifs ou utilisation excessive de machines vibrantes	Apparition de troubles musculo-squelettiques	3	2	
9	Conduite inappropriée des véhicules engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction de biens	2	3	
10	Installations de chantier au sol, accès aux planchers de travail inadaptés	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes par chute de plain-pied	2	3	
11	Installation d'engins sous des lignes électriques aérienne sous tension	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques et coupure d'électricité dans le secteur	1	4	
12	Manutention et pelletage manuels, geste répétitifs ou utilisation longues de machines vibrantes (pointes vibrantes par Ex)	Apparition de troubles musculo-squelettiques	3	2	

9.8. TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT (GROS ŒUVRE ET MISE EN PLACE DE REMBLAI COMPACTE)

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier. Les risques spécifiques concernent le travail en fouille, le déplacement et les opérations des engins utilisés : les projections de particules (sable, boues) et les éclats (gravats) ; le remblaiement, la chute de matériel ou matériaux depuis les zones de travail, la chute des personnes qui nécessitent également des mesures de minimisation des risques.

L'accent est également mis sur les protections collectives et individuelles absolument nécessaires, et sur les risques de chute d'éléments préfabriqués, de coincement et d'écrasement et accident généralement liés aux opérations de manutention et de pose d'éléments, de coffrage, de bétonnage.

Tableau 47 : Analyse des risques pour le gros œuvre

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Pro babi lité	Gra vité	Acce ptabili té
1	Travaux aériens sur passerelles, plateformes de coffrage, échelles, échafaudages non ou mal sécurisés	Chute dans le vide pouvant occasionner, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Matériels ou matériaux non stabilisés en élévation (outils, ciment, éléments préfabriqués, ...)	Chute d'objet ou de matériaux à l'origine d'un renversement, basculement, heurt ou entrainement d'un ouvrier pouvant provoquer la mort, des blessures, fractures lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	4	
3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes	3	3	
4	Manipulation, transport ou manutention inadaptés de vérins, coffrages, étais matériaux...	Coincement, écrasement à l'origine de blessures et traumatismes divers	3	3	
5	Installations et pelletage manuelles, gestes répétitifs ou utilisation longue de machines vibrantes (pointes vibrantes par Ex.)	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes par chute de plain-pied	3	2	
6	Manutention et pelletage manuels, geste répétitifs ou utilisation longues de machines vibrantes (pointes vibrantes par Ex)	Apparition de troubles musculo-squelettiques	3	2	
7	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, d'hydratation, désordres métaboliques, trouble de l'attention	3	2	
8	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
9	Déplacement ou utilisation non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes	Renversement, basculement, heurt ou happement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures,	2	3	

	mobiles (bétonnière par ex.)	fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes			
10	Projections de particules, chute de matériel ou matériaux depuis les zones de travail, la chute des personnes	Projections de particules (sable, boues), Eclats de gravats, Chute de matériel ou matériaux (éléments préfabriqués), depuis les zones de travail, Chute des personnes	2	3	
10	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatismes	2	2	
11	Emploi inadapté d'appareils électriques, des huiles de décoffrages, des adjuvants... ou contact prolongé avec le ciment	Brûlures (gale du ciment, électrisation à l'origine de troubles neurologique, intoxication ou affection des voies respirations	2	2	
12	Instabilité de l'ouvrage	Effondrement de l'ensemble ou d'une partie de l'ouvrage pouvant entraîner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes par chute dans le vide	1	4	

9.9. PROTECTION DES BERGES AVEC MATELAS RENO

Les risques, les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier. Les risques spécifiques concernent le travail en fouille, la noyade et les opérations des engins utilisés : le remblaiement qui nécessite également des mesures de minimisation des risques.

L'accent est également mis sur les protections collectives et individuelles absolument nécessaires notamment les équipements de sauvetage en cas de noyade.

Tableau 48 : Analyse des risques pour les travaux de protection de la berge avec matelas Reno

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Travaux plateformes, échelles, échafaudages non ou mal sécurisés	Chute pouvant occasionner, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Matériels ou matériaux non stabilisés en élévation (outils, sable, ...)	Chute d'objet ou de matériaux à l'origine d'un renversement, basculement, heurt d'un ouvrier pouvant provoquer, des blessures, fractures lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes	3	3	
4	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de noyade, traumatismes	3	4	
5	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, d'déshydratation, désordres métaboliques, trouble de	3	2	

		l'attention			
6	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
9	Déplacement ou utilisation non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (camions, pelles, par ex.)	Renversement, basculement, heurt ou chute, d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions, noyade, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	2	3	
10	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers pouvant entraîner des blessures, fractures, traumatismes	2	2	
12	Instabilité de l'ouvrage	Effondrement de l'ensemble ou d'une partie de l'ouvrage pouvant entraîner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes par chute dans le vide	1	4	

9.10. REPARATION DES REGARDS ENDOMMAGES ET POSE DES NOUVEAUX COUVERCLES DES REGARDS SUR LE COLLECTEUR EXISTANT

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier, potentiellement létaux s'ils heurtent un ouvrier. Les principaux risques spécifiques et notamment cumulatifs concernent la circulation des engins dans un même espace que les tiers (populations riveraines, usagers de la route) et les manutentions des éléments préfabriqués (dalles ou regards).

Tableau 49: Analyse des risques pour les travaux de réparation des regards endommagés et de pose de dalles

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitables (ENS)/Impacts	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Déplacement mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, tracteur, compacteur, chargeuse, par ex.)	Renversement, basculement, heurt d'un ouvrier ou d'un usager de la route pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions temporaires ou permanentes	3	3	
2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par ex : éléments préfabriqués)	chute accidentel de matériel sur les ouvriers ou des tiers pouvant entraîner des blessures, fractures, traumatismes	1	2	
3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers pouvant entraîner des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanente	2	2	

4	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
---	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	--

9.11. TERRASSEMENT POUR L'AMENAGEMENT DE LA VOIRIE (POSE DES PAVES ET AMENAGEMENT JUSQU'AUX RIVERAINS)

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier. Les risques spécifiques concernent le travail en fouille, le déplacement et les opérations des engins utilisés : les projections de particules (sable, boues) et les éclats (gravats) ; le remblaiement, la chute de matériel ou matériaux depuis les zones de travail, la chute des personnes qui nécessitent également des mesures de minimisation des risques.

L'accent est également mis sur les protections collectives et individuelles absolument nécessaires, et sur les risques de chute d'éléments préfabriqués, de coincement et d'écrasement et accident généralement liés aux opérations de manutention et de pose d'éléments, de coffrage, de bétonnage.

Tableau 50 : Analyse des risques pour l'aménagement de la voirie (pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains)

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Proba bilité	Gravit é	Accept abilité
1	Matériels ou matériaux non stabilisés en élévation (outils, ciment, éléments préfabriqués, etc.)	Chute d'objet ou de matériaux à l'origine d'un renversement, basculement, heurt ou entraînement d'un ouvrier pouvant provoquer la mort, des blessures, fractures lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	4	
2	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers vis-à-vis de blessures, fractures, traumatismes	3	3	
3	Manipulation, transport ou manutention inadaptés de vérins, coffrages, étais matériaux, etc.	Coincement, écrasement à l'origine de blessures et traumatismes divers	3	3	
4	Manutention et pelletage manuels, geste répétitifs ou utilisation longues de machines vibrantes (pointes vibrantes par exemple)	Apparition de troubles musculo-squelettiques	3	2	
5	Durée du travail excessive et accès à l'eau et l'hygiène inadapté	Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, d'hydratation, désordres métaboliques, trouble de l'attention	3	2	
6	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
7	Déplacement ou utilisation mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes	Renversement, basculement, heurt ou happement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures,	2	3	

	mobiles (bétonnière par ex.)	fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes			
8	Projections de particules, chute de matériel ou matériaux depuis les zones de travail, la chute des personnes	Projections de particules (sable, ciment) Chute de matériel ou matériaux (éléments préfabriqués), depuis les zones de travail, Chute des personnes	2	3	
9	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux	Matériel ou matériaux (pavés) accidentellement déversés sur les ouvriers pouvant entraîner des blessures, fractures, traumatismes	2	2	
10	Emploi inadapté d'appareils électriques, des huiles de décoffrages, des adjuvants... ou contact prolongé avec le ciment	Brûlures (gale du ciment, électrisation à l'origine de troubles neurologique, intoxication ou affection des voies respirations	2	2	
11	Instabilité de l'ouvrage	Effondrement de l'ensemble ou d'une partie de l'ouvrage pouvant entraîner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes par chute dans le vide	1	4	

9.12. MISE EN SERVICE DES OUVRAGES ET ENTRETIEN PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE

Les risques les plus élevés sont liés aux déplacements des engins de chantier, potentiellement létaux s'ils heurtent un ouvrier. Les principaux risques spécifiques et notamment cumulatif concernent la circulation des engins dans un même espace que les tiers (populations riveraines, usagers de la route) et les manutentions des éléments préfabriqués (dalles ou regards) éventuellement dégradés, et les travaux d'entretien des ouvrages (bétonnage, coffrages, etc.).

Tableau 51 : Analyse des risques liés à la phase d'exploitation

N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
1	Déplacement non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, tracteur, compacteur, chargeuse, par exemple)	Renversement, basculement, heurt d'un ouvrier ou d'un usager de la route pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	3	
2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par exemple : éléments préfabriqués)	chute accidentel de matériel sur les ouvriers ou des tiers pouvant entraîner des blessures, fractures, traumatismes	1	2	
3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers pouvant entraîner des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanente	2	2	
4	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	

9.13. RISQUES VIS-A-VIS DES BIENS ET DU MILIEU NATUREL POUR CHAQUE TYPE D'ACTIVITES

Les risques vis-à-vis des biens et du milieu naturel sont principalement liés :

- au non-respect des consignes d'équipement et de développement des forages, qui peuvent entraîner le pompage d'une eau chargée provoquant l'usure anticipée des pompes et une consommation excessive de produits de traitement ;
- aux déplacements non ou mal contrôlés des véhicules et engins de chantier sur les routes d'accès aux chantiers et sur les sites de travaux ;
- aux mauvaises conditions de stockage, manutention, manipulation et transport de matériaux (stockage de déblais, mauvais arrimage, zone de stockage non stabilisée...), qui peuvent être à l'origine de la dégradation directe de biens privés ou publics par chocs, ou indirectement d'une dégradation de l'environnement par déversement de produits potentiellement polluant ou nuisibles pour l'environnement ;
- à l'utilisation de matériels électriques et de produits inflammables ou potentiellement polluants ;
- à la réalisation de travaux proches de sources d'électricité ou de canalisations d'eau existantes non ou mal identifiées, qui peuvent être à l'origine d'incendies ou d'inondations à l'origine de la dégradation directe de biens privés ou publics, ou d'une dégradation directe de l'environnement par déversement de produits potentiellement polluant ou nuisibles pour l'environnement.

Les principales situations de danger, les ENS pouvant en résulter et les dommages associés pour les biens et l'environnement sont résumés dans le tableau suivant pour chaque catégorie d'activités. D'une manière générale, la probabilité d'occurrence est plus faible pour les biens et l'environnement que pour les personnes, qui sont directement impliqués dans la mise en danger. Cependant, les mesures de prévention et de minimisation applicables aux personnes s'appliquent également aux biens et à l'environnement.

Tableau 52 : Analyse des risques liés la perte ou dégradation des biens et du milieu naturel

Activités	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact sur les biens ou l'environnement	Evaluation du risque		
			Probabilité	Gravité	Acceptabilité
Déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique)	Déplacement non ou mal contrôlé de véhicules et engins de chantier	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisation ou une compensation	3	3	
	Utilisation ou maintenance inadaptées des équipements de travail	Rupture de câbles, flexibles, outils, rupture de charges, ... pouvant occasionner le rejet de produits polluants dans la nature	3	2	
	Installations d'engins sous des lignes électriques aériennes sous tension	Destruction par incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou une dégradation de l'environnement	1	4	
	Lignes électriques souterraines existantes sous tension	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques, décès et coupure d'électricité dans le secteur	2	4	
Aménagement des déviations	Déplacement non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique, tracteur, compacteur, chargeuse, par exemple)	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisation ou une dégradation de l'environnement	3	3	
	Utilisation ou maintenance inadaptées des équipements de travail	Rupture de câbles, outils, rupture de charges, ... pouvant occasionner le rejet de produits polluants dans la nature	1	2	
	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques, décès et coupure d'électricité dans le secteur	2	3	
	Lignes électriques souterraines existantes sous tension				
) Terrassement, Décapage, travaux de fouilles et mis en dépôt	Conduite inappropriées des véhicules et engins de chantier	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisation ou une dégradation de l'environnement	2	3	
	Déplacement non ou mal contrôlé de véhicules et engins de chantiers ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique par Ex..)		3	3	
	Stockage, manutention, manipulation ou transport		3	2	

	inadapté de matériels et matériaux (par Ex : déblais ou remblais)				
	Canalisations ou câbles électriques en services non identifiés	Destruction par inondation ou incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux	2	2	
	Installations d'engins sous des lignes électriques aériennes sous tension	entraînant des conflits, indemnités ou dégradation de l'environnement	1	4	
	Dépôt de déblais dans des zones non autorisées sensibles pour l'environnement	Destruction ou perturbation des ressources naturelles (faune, flore, eaux de surface)	1	4	
Purge importante et mise dépôt des produits, transport et mise en remblai des terres	Conduite inappropriées des véhicules et engins de chantier	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisation ou une dégradation de l'environnement	2	3	
	Déplacement non ou mal contrôlé de véhicules et engins de chantiers ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique par exemple)		3	3	
	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par exemple : déblais ou remblais)		3	2	
	Canalisations ou câbles électriques en services non identifiés	Destruction par inondation ou incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux	2	2	
	Installations d'engins sous des lignes électriques aériennes sous tension	entraînant des conflits, indemnités ou dégradation de l'environnement	1	4	
	Dépôt de déblais dans des zones non autorisées sensibles pour l'environnement	Destruction ou perturbation des ressources naturelles (faune, flore, eaux de surface)	1	4	
Dépose de pavé, démolition d'ouvrage d'assainissement existant	Conduite inappropriées des véhicules et engins de chantier	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisation ou une dégradation de l'environnement	2	3	
	Déplacement non ou mal contrôlé de véhicules et engins de chantiers ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique par exemple)		3	3	
	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par exemple déblais ou remblais)		3	2	
	Instabilité des fouilles	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux (effondrement de clôture, de mur, rampe, chute d'arbres) entraînant des conflits, indemnisation ou une dégradation de l'environnement	3	2	

	Canalisations ou câbles électriques enterrés identifiés ou non	Destruction par inondation ou incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou dégradation de l'environnement	2	2	
	Installation d'engins sous des lignes électriques aérienne sous tension		1	4	
Travaux de gros œuvre : construction des ouvrages d'assainissement	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou une dégradation de l'environnement	2	3	
	Déplacement ou utilisation non ou mal contrôlés de véhicules et engins de chantiers ou de leurs organes mobiles		2	3	
	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux		2	2	
	Instabilité des fouilles	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux (effondrement de clôture, de mur, rampe, chute d'arbres) entraînant des conflits, indemnisation ou une dégradation de l'environnement	3	3	
	Emploi inadapté d'appareil électrique, des huiles de décoffrage, des adjuvants,...	Destruction par incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou une dégradation de l'environnement	2	2	
	Canalisations ou câbles électriques enterrés identifiés ou non	Destruction par inondation ou incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou dégradation de l'environnement	2	2	
Installation d'engins sous des lignes électriques aérienne sous tension	1		4		
7) Protection des berges avec Matelas Reno	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Destruction par incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou une dégradation de l'environnement	3	2	
	Déplacement ou utilisation non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (camions, pelles, par ex.)		2	3	
	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux		2	2	
	Instabilité de l'ouvrage		3	3	
8) Réparation des regards endommagés et pose de nouveaux couvercles de regards sur le collecteur	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Destruction par incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnisations ou une dégradation de l'environnement	3	2	
	Déplacement ou utilisation non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs		2	3	

existant	organes mobiles (camions, pelles, par exemple)				
9) Terrassement pour l'aménagement de la voirie (pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains)	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnités ou une dégradation de l'environnement	2	3	
	Déplacement ou utilisation non ou mal contrôlés de véhicules et engins de chantiers ou de leurs organes mobiles		2	3	
	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux		2	2	
	Instabilité des fouilles	Destruction de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux (effondrement de clôture, de mur, rampe, chute d'arbres) entraînant des conflits, indemnités ou une dégradation de l'environnement	3	3	
	Emploi inadapté d'appareil électrique, des huiles de décoffrage, des adjuvants,...	Destruction par incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnités ou une dégradation de l'environnement	2	2	
	Canalisations ou câbles électriques enterrés identifiés ou non	Destruction par inondation ou incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnités ou dégradation de l'environnement	2	2	
	Installation d'engins sous des lignes électriques aérienne sous tension		1	4	
7) Mise en services des ouvrages et entretien des ouvrages pendant la période de garantie	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Destruction par incendie de biens privés ou de ressources naturelles autour de la zone de travaux entraînant des conflits, indemnités ou une dégradation de l'environnement	3	2	
	Déplacement ou utilisation non mal contrôlé de véhicules et engins de chantier ou de leurs organes mobiles (camions, pelles, par ex.)		2	3	

9.14. MESURES GENERALES DE PREVENTION ET MINIMISATION DES RISQUES PENDANT LES TRAVAUX

9.14.1. Protection du personnel sur site

Equipements de protection individuelle (EPI).

L'entreprise doit fournir à son personnel les EPI nécessaires à sa protection et notamment :

- le casque et les chaussures de sécurité dont le port est obligatoire partout sur le chantier ;
- les gants obligatoires pour les travaux de démolition manuelle, les travaux au marteau de piquage, le creusement de fouilles à la pelle, etc. ;
- les protections anti-bruit pour les travaux exposés au bruit (utilisation de compresseur, fonçage de chaussée, démolition au marteau piqueur, explosion, ... ;
- les masques de protection oculaire (ou visières) et respiratoire contre les poussières, les gaz, les projections (solides ou liquides), contre les rayonnements (lunettes de soudeurs, etc.) ;
- les gilets fluorescents à haute visibilité pour éviter de se faire renverser par un véhicule ou un engin de manutention, etc.

Dans la même dynamique, il devrait y avoir :

- des protections contre les risques d'électrification, d'électrocution ou l'électricité statique : gants d'électriciens, dispositifs de mise à la terre (bracelets, perches), etc. ;
- des gants, lunettes et masques nécessaires contre 1) les projections de produits chimiques ou biologiques 2) les sources intenses de chaleur et le risque de feu et 3) les risques de plaie (coupure, abrasion, etc.) ;
- des gilets de sauvetage contre les risques de noyade.

Les matériels et les équipements de sécurité doivent être en parfaits états et portés, ce qui justifie une formation au port des EPI et aux risques contre lesquels ils protègent.

Equipements de protection collective

Les équipements de protection collective visent à réduire à un niveau acceptable les risques auxquels les travailleurs et les personnes extérieures au chantier peuvent être exposés.

Dans le cas du projet, il s'agira en particulier :

- d'éviter l'exposition au danger ou l'accès à une zone de danger : veiller à ce que les personnes ou des parties du corps ne puissent se trouver à un endroit dangereux en respectant les distances de sécurité nécessaires ;
- d'éviter les projections et de recueillir les matériaux, éléments projetés et liquides déversés ;

- Tout risque mis en évidence lors des travaux doit être éliminé ou faire l'objet de mesures préventives appropriées (garde-corps ou ruban fluorescent au bord d'une ouverture, d'une fouille, des échafaudages pour les travaux en hauteur, etc.) ;
- Les zones présentant des risques doivent être signalées de manière non équivoque (panneau, cordon de sécurité, barrière)et/ou restriction de l'accès en cas de nécessité ;
- Tout obstacle dangereux doit être systématiquement signalé et balisé par un ruban de couleur blanc/rouge ou jaune/noir; ou un marquage au sol ;
- Les planchers surélevés, échafaudages, passerelles, ... doivent être munis de garde-corps empêchant la chute des personnes et le cas échéant de filets pour éviter la chute de matériels et matériaux.

Par ailleurs, les engins et matériels de chantier doivent disposer de leurs équipements de protection spécifiques (capots de protection, écrans fixes ou mobiles, encoffrement des machines, etc.).

9.14.2. Etablissement d'un Plan Hygiène Santé et Sécurité

Les travaux verront intervenir plusieurs entreprises et corps de métiers nécessitant une coordination soutenue pour la sécurité et la protection de la santé des différents intervenants. Un Plan Hygiène Santé et Sécurité (PHSS) établit les modes opératoires envisagés dans le domaine, renseigne sur les différentes dispositions applicables à l'opération : intervention sur chantier, hygiène des conditions de travail, secours et évacuation ; indique les mesures spécifiques à prendre en compte pour prévenir les risques de l'opération dus à la co-activité, ainsi que les risques propres de(s) l'entreprise(s) encourus par ses salariés.

Les entreprises mandataires doivent fournir et faire valider leur PHSS au démarrage des travaux dans un délai spécifié dans les documents contractuels à compter de la réception du contrat signé par le maître d'ouvrage.

Le PHSS est un outil de travail du chantier. Il concerne directement les différents opérateurs du chantier pour une bonne exécution de leurs tâches respectives. Le responsable de l'exécution des travaux dans l'entreprise utilise le document à titre de référence permanente

pendant les travaux. Les cadres ou les personnels de maîtrise chargés de la réalisation des travaux l'utilisent comme un guide décrivant l'ensemble des moyens à mettre en œuvre pour chaque phase du chantier. Le personnel de chantier trouve dans le document une aide à l'accomplissement de ses tâches. Il constitue également le support opérationnel pour la formation du personnel.

Le PHSS est adressé i) au coordonnateur responsable du volet Sécurité et Santé à chacune des entreprises, ii) au maître d'ouvrage et le cas échéant iii) aux autorités compétentes en matière d'hygiène et de sécurité et d'inspection du travail.

Dans tous les cas, au moins un exemplaire du PHSS est tenu en permanence à jour sur le chantier par chacune des entreprises.

Au démarrage des travaux, le représentant du maître d'ouvrage procède avec chaque entreprise, y compris sous-traitante, à une visite détaillée du site au cours de laquelle sont en particulier précisées, en fonction des travaux que cette entreprise s'apprête à exécuter, les consignes et observations particulières de sécurité et de santé à observer et transmettre pour l'ensemble de l'opération.

9.14.3. Prévention en terme de santé et d'hygiène du personnel

Les entreprises doivent mettre en place le cadre d'intervention pour préserver la santé de leur personnel et assurer sa prise en charge en cas de problème de santé lié aux activités du chantier (infirmerie de chantier, boîte à pharmacie), disposer d'un secouriste, identifier les établissements et le personnel de santé adaptés pour les différents type de pathologie ou accident. Le personnel intervenant sur le chantier devra avoir été déclaré apte aux tâches qui lui sont confiées par le personnel médical compétent lors d'une visite médicale.

Par ailleurs, les employés devront recevoir une sensibilisation spécifique relative à la consommation d'alcool, de drogue, à l'hygiène corporelle et aux risques liés aux IST/VIH/SIDA.

Les différentes zones de chantier non mobiles disposeront de lieux d'aisance. Des agents d'entretien sont également désignés pour assurer la propreté de toutes les installations et une gestion adaptée des déchets de chantier.

9.14.4. Communication, formation et évaluation

Communication

Un plan de communication est conçu pour accompagner la mise en œuvre du projet.

Le personnel d'encadrement doit être doté de véhicules de liaison et de téléphones portables. Par ailleurs, la liste des contacts en cas d'urgence ou d'accident doit être affichée pour être accessible à tous les employés.

Information et formation

Chaque employé doit être informé sur les enjeux des travaux, les risques liés aux travaux, les EPI à sa disposition, les procédures à suivre en cas d'incident/accident, des équipements et installations médicales mis en place. Des formations spécifiques à chaque type de travaux et activités et des réunions sécurité en général au moins une fois par semaine seront assurées par le responsable sécurité du chantier.

Rapports

Des rapports d'évaluation du niveau de sécurité doivent être établis en général mensuellement permettant de suivre les critères d'évaluation comme :

- le nombre d'heures de travail dans le mois ;
- le résumé des activités de formation ou d'information liées à la sécurité ;
- le nombre d'incidents/accidents ou de maladies professionnelles avec arrêt de travail ;
- le nombre d'infractions aux consignes de sécurité constatées.

Par ailleurs, tout incident ou accident doit faire l'objet d'un rapport détaillé afin de conserver une trace formelle des événements ayant affecté le chantier et d'analyser l'évènement afin d'adapter les mesures de prévention et d'intervention.

9.14.5. Organisation des secours

Les Entreprises doivent établir et diffuser les consignes en cas d'incident ou d'accident. D'une manière générale, un plan d'opération interne sera conçu et mis en œuvre dans le cadre du projet ; la démarche est la suivante :

- alerter au plus vite un responsable en précisant le lieu, la nature de l'incident/accident et l'état du ou des blessés ;
- baliser le lieu de l'accident et s'assurer de l'absence de risques pour les personnes et les biens (notamment en termes de circulation) ;
- informer les secours par la personne responsable ;
- informer le Maître d'ouvrage et la famille de la situation.

9.14.6. Sécurité incendie

La sécurité incendie est assurée par l'installation d'équipements et par des consignes spécifiques connues et suivies par le personnel.

Les équipements de prévention et de lutte contre l'incendie concernent :

- la pose d'extincteurs en parfait état et en cours de validité dans tous les véhicules de chantier ;
- le conditionnement des produits inflammables ou explosifs dans des récipients adaptés ;
- la mise en place de détecteurs d'incendie dans les locaux à risque.

Les consignes de prévention contre l'incendie concernent :

- l'arrêt des moteurs pendant le ravitaillement en gasoil ;
- l'élimination ou couverture avec du sable ou de la terre de toutes traces de carburant, huiles ou autres produits inflammables ;
- l'interdiction de fumer partout où sont présents des produits inflammables ou explosifs ;
- les opérations de soudure réalisées en dehors de zones de végétation ;
- le débranchement et rangement des outils électriques en fin de journée.

Les consignes de lutte contre l'incendie comprennent en cas de démarrage d'incendie, l'alerte des pompiers, la réalisation d'une bande coupe-feu avec les moyens adaptés et l'envoi d'un camion de citerne à eau sur les lieux. Les employés sont formés aux mesures de prévention et de lutte contre le risque incendie.

9.15. MESURES SPECIFIQUES A CHAQUE TYPE D'ACTIVITES

Les objectifs et les mesures préconisées pour prévenir et minimiser les risques importants et élevés pour chaque type d'activités mis en œuvre pendant le projet sont détaillés ci-après.

9.15.1. Travaux de déplacement des réseaux divers (eau, électricité et téléphonique)

Les mesures de prévention et de maîtrise des risques pour les travaux de forages et de pompage d'essai concernent i) la signalisation des chantiers ; ii) l'aménagement des zones de circulation et de travail ; iii) l'amenée, le montage, le stockage et le repliement du matériel ; iv) l'utilisation des matériels, engins et véhicules de chantier et v) l'aménagement des postes de travail.

Tableau 53: Objectifs et mesures de prévention des risques pour les travaux de déplacement de réseaux

Risque	Objectifs pour prévenir et minimiser les risques	Mesures à prendre pour prévenir, minimiser et gérer le risque	Danger pris en compte
Signalisation du chantier – Reconnaissance des abords			
Vulnérabilité des ouvriers pouvant entraîner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanente	Assurer la sécurité des personnes et des biens aux abords du chantier	Information et autorisation auprès des autorités et services de l'état concernés Information des riverains	2 à 5 et 8
		Etat des lieux préalable et mise en évidence des zones à risque	7 et 8
		Signalisation et balisage éventuelle de jour comme de nuit	2 à 5
Aménagement des zones de circulation et de travail			
Renversement, basculement, heurt ou entrainement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions pertes sensorielles temporaires ou permanentes	Permettre au personnel, engins, et véhicules d'accéder au poste de travail dans des conditions satisfaisantes	Définition et signalisation des accès au chantier ; de la signalisation interne ; de la constitution des pistes et de leur maintenance ; des emplacements de travail.	2 à 5
		Disposition pour isoler le chantier de l'extérieur (clôtures provisoires, balisage, mise en place de plots ou de garde-corps ou définitives, panneaux d'interdiction..)	2 à 5
Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques et coupure d'électricité dans le secteur	Limiter les risques d'accidents dus à l'existence connue ou non de câbles et canalisations enterrés et de lignes électriques aériennes ou souterraines	Consultation des services compétents et riverains avant travaux Définition de la conduite à tenir en cas d'incident	7 et 8
		Repérage des lignes électriques lignes aériennes ou souterraines, canalisations, et autres câbles de réseaux existants. Protections éventuelles à réaliser	7 et 8
Exposition à la chaleur ou au soleil et fatigue excessive à l'origine d'insolation, de déshydratation, de désordre métabolique et de trouble de l'attention	Respecter les règles d'hygiène et la protection aux aléas météorologiques	Fourniture d'un accès pour le personnel à des toilettes et un point d'eau, y compris l'eau de boisson	6
		Diffusion des consignes d'hygiène et respect des temps de travail	
Amenée, montage, stockage et repliement du matériel			
Chute des matériels et matériaux pouvant entraîner la mort, blessure, fractures, lésions, blessures, fractures, traumatismes	Stockage, manipulation, manutention ou transport inadaptés de charges (tuyauterie, poteaux ou autres matériels par Ex.)	Signalisation des routes et voies d'accès (fléchage, panneau) Disposition à prendre en cas de transport exceptionnels Adaptation des zones de moyens de chargement et déchargement	7 et 8
		Connaissance par le personnel des modes opératoires des engins et équipements de chantier Stabilisation des installations dans toutes les phases du montage. Vérification des matériels et dispositifs de sécurité des équipements électriques et hydrauliques	2 et 3

Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers ou les tiers pouvant entraîner l'étouffement, des blessures, fractures, traumatismes		Choix de lieux de stockage adaptés des divers matériels et matériaux : déblais, graviers ciments, adjuvants... ; Adaptation des moyens de calage	3
Utilisation des matériels, engins et véhicules de chantier			
Renversement, basculement, heurt ou entrainement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	Eliminer les collisions et les heurts dus à l'utilisation de véhicules et d'engins avec les personnes et les autres engins	Guidage des camions notamment lors de l'amenée et repli du matériel, l'approvisionnement des matériaux, l'évacuation des déblais, etc.	2 et 5
	Eviter les renversements, basculements, heurts ou entrainements des ouvriers ou tiers par des véhicules et engins et leurs organes mobiles	Rappel des modes opératoires et des consignes particulières concernant l'utilisation des engins i) les dispositifs de sécurité, ii) l'examen des câbles soumis à des sollicitations particulières, iii) la manutention des charges de grande dimension, iv) le déplacement éventuel des engins en charge	2, 3 et 7
Aménagement des postes de travail			
Contact accidentel pouvant provoquer une électrisation à l'origine de troubles neurologiques, décès et coupure d'électricité dans le secteur	Prévenir les accidents corporels Prévenir les pertes d'acuité sensorielle Assurer la protection du personnel contre les piqûres, coupures, brûlures, projections diverses, etc.	Mise à disposition et port des équipements individuels de protection (gants, chaussures de sécurité, vêtements de travail, casques, etc.) adapté à chaque type de tâches et en bon état	1
	Eviter les chutes de plain-pied et les chutes de hauteur ou leurs conséquences	Maintien du chantier en bon état de propreté Mise en place et utilisation des équipements individuels assurant le déplacement et la stabilité des ouvriers en élévation (harnais lors d'une intervention en haut du mat de la foreuse)	1

9.15.2. Terrassement (déviation, gros œuvre), purge, démolition, transport et mise en dépôt et remblai des terres

Les mesures de prévention et maîtrise des risques pour les travaux de terrassement, de gros œuvre, de purge, de transport et mise en remblai des terres concernent i) l'accès aux sites et l'aménagement des abords ; ii) l'aménagement des zones de circulation et de travail ; iii) les opérations de déblais et remblais, et iv) l'aménagement des postes de travail.

Tableau 54 : Objectifs et mesures de prévention et minimisation des risques pour les travaux de de construction : aménagement de déviations, purge, démolition et gros œuvre

Objectifs pour prévenir et minimiser les risques	Mesures à prendre	Danger pris en compte
Accès aux sites et l'aménagement des abords		
Assurer la sécurité des personnes et des biens aux abords du chantier	Information et autorisation auprès des autorités et concessionnaires de réseau (SONEB, SBEE, Benin Telecom, etc.)	1, 2, 6, 7 et 8
	Etat des lieux préalable et mise en évidence des zones à risque	6,7 et 8
	Définition des modalités d'accès des véhicules, engins de chantier	1,2 et 6
Limiter les risques d'accidents dus à l'existence connue ou non de câbles, canalisations enterrés et de lignes électriques aériennes ou souterraines	Consultation de la SONEB avant travaux Définition de la conduite à tenir en cas d'accidents	7 et 8
	Repérage des lignes électriques aériennes ou souterraines et autres canalisations existantes. Protections éventuelles à réaliser	7 et 8
Aménagement des zones de circulation et de travail		
Prévenir les risques liés à la circulation des engins	Etablissement d'un plan de circulation faisant figurer les accès chantiers, les pistes, les zones de stationnement des véhicules et engins	1, 2, 5, et 6
	Signalisation des points à risques : intersection des pistes, gabarits, d'ouvrages, etc.	
	Information des conducteurs aux consignes de circulation sur le chantier	
Respecter les règles d'hygiène et la protection aux aléas météorologiques	Fournir un accès des ouvriers à des toilettes et un point d'eau, y compris l'eau de boisson	4
	Installation ou mise à disposition d'un bureau de chantier	
	Consigne d'hygiène et respect des temps de travail	
Opération de déblais et remblais		
Eviter les accidents et incidents en cours de transport	Signalisation des routes et voies d'accès Repérage des ouvrages d'art à charge ou hauteur limitée	1, 2, 5 et 6
Prévenir les risques liés à la conduite des engins de terrassements (pelles – camions bennes, niveleuses ...)	Conduite des engins de chantiers par des conducteurs disposant des qualifications et autorisations de conduites délivrée par l'employeur	
		Rappel des risques et des mesures de prévention prise pour chaque phase des travaux (extraction – transport)
Aménagement des postes de travail		
Prévenir les accidents accidentent corporels Prévenir les pertes d'acuité sensorielle Assurer la protection du personnel contre les piqûres, coupures, brûlures, projections diverses, etc.	Mise à disposition et port des équipements individuels de protection (gants, chaussures de sécurité, vêtements de travail, casques, etc.) adapté à chaque type de tâches et en bon état	1
Eviter les chutes de plain-pied et les chutes de hauteur ou leurs conséquences	Maintien du chantier en bon état de propreté Mise en place et utilisation des équipements individuels assurant le déplacement et la stabilité des ouvriers	1

<p>Limiter les risques d'accidents (emplacements, chute dans le vide des personnes, heurts ou chute de matériels ou matériaux...) dus à la méconnaissance des procédures et consignes de sécurité pour chaque type d'opération</p>	<p>Connaissances par le personnel concerné : Des méthodes de manutention des coffrages et matériaux annexes et de montage et démontage des coffrages Des modes d'approvisionnement et de mise en place des ferrallages Des modalités de transport du béton jusqu'au lieu de coulage, Du mode de mise en place du béton dans les coffrages, des vitesses de bétonnage, de serrage du béton, vibrations De l'approvisionnement des matériaux de maçonnerie et stockage au poste de travail De la mise en place et dépose des chauffages, des étaitements provisoires Des manœuvres pour chaque type de maçonnerie (murs, façades, planchers, acrotères, poutres, dalles, etc.), le coulage des nœuds et des joints</p>	<p>1, 2, 4, 5, 6 et 12</p>
<p>Utilisation des matériels, engins et véhicules de chantier</p>		
<p>Eliminer les collisions et les heurts dus à l'utilisation de véhicules et d'engins avec les personnes et les autres engins</p>	<p>Guidage des camions notamment lors de l'amenée et repli du matériel, l'approvisionnement des matériaux, l'évacuation des délais, etc.</p>	<p>8 et 9</p>
<p>Eviter les renversements, basculements, heurts ou happements des véhicules et engins de chaleur et leurs organes mobiles</p>	<p>Rappel des modes opératoires et des consignes particulières concernant l'utilisation des engins i) les dispositifs de sécurité, ii) l'examen des câbles soumis à des sollicitations particulières, iii) la manutention des charges de grande dimension, iv) le déplacement éventuel des engins en charge</p>	<p>9</p>
<p>Approvisionnement du chantier</p>		
<p>Eviter les accidents et incidents en cours de transport</p>	<p>Signalisation des routes et voies d'accès Disposition à prendre en cas de transport exceptionnel dont des de grandes longueurs Disposition adaptées d'arrimage du matériel transporté, colisage, etc. Repérage des ouvrages d'arts à charge ou hauteur limitée</p>	<p>8 et 9</p>
<p>Assurer un approvisionnement normal sans manœuvre dangereuses, à portée des engins de levage en évitant les croisements de circulations (véhicules et piétons, accès voie séparées, etc.)</p>	<p>Définition des modalités de pénétration et de circulation (fléchage, panneau, etc.) des camions d'approvisionnement, des accès aux zones de stockages</p>	<p>8 et 9</p>
	<p>Implantation des zones de circulation et de stockage Signalisation interne du chantier</p>	
<p>Eviter les accidents et incidents en cours de déchargement et de stockage des matériels et matériaux</p>	<p>Comptabilité des dispositifs de levage avec le poids et les dimensions des éléments à mouvoir. Instructions relatives à l'utilisation d'accessoires spéciaux (palonniers, sangles, axes de tourets, vérins, etc.) Etablissement éventuel des règles particulières de manœuvre ou de déchargement comme le béton Guidage des camions</p>	<p>8, 9 et 10</p>

Assurer la stabilité, la conservation et la reprise aisée des éléments stockés	Choix adapté de l'ordre de rangement, moyens de calage, dispositifs de stockages (berceaux, stabilisateurs, racks, etc.)	10
--------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

9.15.3. Protection des berges avec Matelas Reno

Les mesures à prévention et à maîtrise des risques pour les travaux de construction de matelas reno sont liés i) la signalisation du chantier et la reconnaissance des abords; ii) à l'aménagement des zones de circulation et de travail ;iii) à l'approvisionnement du chantier, iv) à la démolition des revêtements et les travaux en fouilles, v) à la pose des canalisations, vi) à l'exécution des petits ouvrages de génie civil (regards, chambres, etc.), vii) à la réfection des revêtements.

Tableau 55 : Objectifs et mesures de prévention et minimisation des risques pour la protection des berges avec Matelas Reno

Objectifs pour prévenir et minimiser les risques	Mesures à prendre	Danger pris en compte
Signalisation du chantier – reconnaissance des abords		
Assurer la sécurité des personnes et des biens aux abords du chantier	Information et autorisation auprès des autorités et services de l'état concernés Information des riverains	1, 2, 6, 7, et 8
	Etat des lieux préalable et mise en évidence des zones à risque	6, 7, et 8
	Définition des modalités d'accès des véhicules, engins de chantier	1, 2, et 9
	Balisage de jour et de nuit, éventuellement mise en place de gabarits Désignations de personnel d'astreinte susceptible d'intervenir en cas de d'incident en dehors des heures ouvrées	1, 2, 3 et 9
Aménagement des zones de circulation et des postes de travail		
Permettre aux personnels, engins et véhicules d'accéder au poste de de travail dans des conditions satisfaisantes	Définition et signalisation de la circulation sur le chantier : fléchage, panneaux, des emplacements de travail	1, 3 et 10
	Guidage des camions et engins à proximité immédiates des fouilles lors de l'enlèvement des déblais ou de l'approche des matériels ou matériaux de remblais	
Prévenir les accidents corporels Assurer la protection du personnel contre les piqûres, coupures, brûlures	Mise à disposition et port des équipements individuels de protection (gants, chaussures de sécurité, vêtements de travail, casque, etc...) adapté à chaque type de tâche et en bon état	5
Respecter les règles d'hygiène et la protection aux aléas météorologiques	Fournir un accès des ouvriers à des toilettes et un point d'eau, y compris l'eau de boisson	6
	Installation ou mise à disposition d'un bureau de chantier	
	Consigne d'hygiène et respect des temps de travail	
Eviter les chutes de plain-pied et les chutes et leurs conséquences (dans les fouilles ou noyades lors de la pose des gabions)	Maintien du chantier en bon état de propreté Mise en place et utilisation des installations (planchers de travail/passerelles/ ...) et équipements individuels (gilets de sauvetage, ...) assurant le déplacement, la protection des ouvriers	11 et 2
Approvisionnement du chantier		
Eviter les accidents et incidents en cours de transport	Signalisation des routes et voies d'accès Disposition à prendre en cas de transport exceptionnel dont des de grandes longueurs Dispositions adaptées d'arrimage du matériel transporté, colisage, etc. Repérage des ouvrages d'arts à charge ou hauteur limitée	1 et 10
Eviter les accidents et incidents en cours de déchargement et de stockage des matériels et matériaux	Comptabilité des dispositifs de levage avec le poids et les dimensions des éléments à mouvoir. Instructions relatives à l'utilisation d'accessoires spéciaux Règles particulières de manœuvre (par Ex. en cas de déchargement à la main de bobines, de tubes	1 et 3

	PEHD, câbles et autres) Guidage des camions notamment lors de l'amenée et repli du matériel, l'approvisionnement des matériaux, l'évacuation des déblais, etc..	
Assurer la stabilité, la conservation et la reprise aisée des éléments stockés	Choix adapté de l'ordre de rangement, moyens de calage, dispositifs de stockages (berceaux, stabilisateurs, racks, etc.)	3
Démolition des revêtements, travaux en fouilles		
Limiter les risques d'accidents dus à l'existence connue ou non de canalisations ou câbles électriques enterrés ou aériens	Consultation de la SONEB avant travaux Définition de la conduite à tenir en cas d'accident.	7 et 12
	Repérage des lignes électriques et canalisations existantes Protection éventuelles à réaliser	
Pallier les risques d'éboulement des terres ou d'effondrements d'ouvrages existants	Respect des profondeurs maximales de fouilles et normes de talutage Le cas échéant, définition et applications de dispositions exceptionnelles (talutage, boisage ou blindage de toute nature, soutènement, fonçage de palplanches, rabattement de nappes, etc.) Désignation de la personne chargée d'examiner la tenue des parois des fouilles après une période de pluie. Indications des points d'évacuation des éventuelles eaux de pompage.	4
Pose de gabions /enrochements		
Prévenir les accidents de toutes natures pouvant survenir au cours des manutentions (descente à fond de fouille et pendant l'exécution de certains travaux (mise en place des gabions en fonds de fouilles), soudures, etc.)	Moyens mis à la disposition du personnel de matériels de protection adapté et respect des modes opératoires	5 et 8
Réfection des revêtements		
Protéger les ouvriers contre les dangers de la circulation si celle-ci est maintenue ou rétablie à proximité des lieux de travail	Instruction relatives à l'adaptation aux sites, établis en accords avec les services compétents des règles relatives à la signalisation des chantiers mobiles. Equipements individuel spécifiques pour les ouvriers	1 et 10

9.15.4. Travaux de réparation des regards endommagés et pose de nouveaux couvercles de regards sur le collecteur existant

Les mesures de prévention et de maîtrise des risques pour les travaux cités ci-dessus sont :

ii) l'approvisionnement du chantier, iii) l'utilisation des matériels, engins et véhicules de chantier iv) l'aménagement des postes de travail.

Tableau 56 : Objectifs et mesures de prévention et minimisation des risques pour les travaux de réparation des regards endommagés et pose de nouveaux couvercles de regards sur le collecteur existant.

Objectifs pour prévenir et minimiser les risques	Mesures à prendre	Danger pris en compte
Aménagement des zones de circulation et des postes de travail		
Permettre aux personnels, engins et véhicules d'accéder au poste de de travail dans des conditions satisfaisantes	Définition et signalisation de la circulation sur le chantier : fléchage, panneaux, délimitation des emplacements de travail	7
	Guidage des camions	
Eviter les accidents et les incidents lors du transport et de l'approvisionnement du chantier	Vérification de l'arrimage et du calage (déplacement, stockage) Lors du déchargement : Instructions relatives à l'utilisation des accessoires de levage (élingage, point d'accrochage...)	7
Prévenir les accidents corporels Assurer la protection du personnel contre les piqûres, coupures, brûlures, projections diverses	Mise à disposition et port des équipements individuels de protection (gants, chaussures de sécurité, vêtements de travail, casque, etc...) adapté à chaque type de tâche et en bon état	3
Respecter les règles d'hygiène et la protection aux aléas météorologiques	Fournir un accès des ouvriers à des toilettes et un point d'eau, y compris l'eau de boisson	4
	Installation ou mise à disposition d'un bureau de chantier	
	Consigne d'hygiène et respect des temps de travail	
Eviter les chutes de plain-pied et les chutes dans le vide et leurs conséquences	Maintien du chantier en bon état de propreté Mise en place et utilisation des installations (planchers de travail/passerelles/filets...) et équipements individuels (harnais...) assurant le déplacement et la stabilité des ouvriers	1, 2, et 6
Pose des couvercles de regards		
Eviter les risques lors de la pose de matériels encombrant (éléments préfabriqués)	Utilisation de moyens de levage adaptés Instructions d'utilisation (grues, cordes et chaînes roulées, vérins, etc.). Description préalable du mode opératoire pour la mise en place des charges	7
Eviter les risques électriques lors de l'utilisation de matériels électriques	Réalisation et entretiens des installations électriques temporaires sous contrôle d'un responsable compétent désigné chargé de la surveillance des opérations.	8

9.15.5. Terrassement pour l'aménagement de la voirie (pose des pavés et aménagement jusqu'aux riverains)

Les mesures de prévention et maîtrise des risques pour les travaux de pose de pavé (aménagement des rues adjacentes aux collecteurs) concernent : i) l'accès aux sites et

l'aménagement des abords ; ii) l'aménagement des zones de circulation et de travail ; iii) les opérations de déblais et remblais, et iv) l'aménagement des postes de travail.

Tableau 57: Objectifs et mesures de prévention et minimisation des risques pour la pose des pavés

Objectifs pour prévenir et minimiser les risques	Mesures à prendre	Danger pris en compte
Préparation du site et aménagement des abords		
Assurer la sécurité des personnes et des biens aux abords du chantier	Information et autorisation auprès des autorités et services de la SONEB, SBEE, autres concessionnaires	8, 9 et 10
	Etat des lieux préalable et mise en évidence des zones à risque	8
	Définition des modalités d'accès des véhicules, engins de chantier	9
Approvisionnement du chantier		
Eviter les accidents et incidents en cours de transport	Signalisation des routes et voies d'accès Disposition à prendre en cas de transport exceptionnel dont des de grandes longueurs Disposition adaptées d'arrimage du matériel transporté, colisage, etc. Repérage des ouvrages d'arts à charge ou hauteur limitée	8 et 9
Assurer un approvisionnement normal sans manœuvre dangereuses, à portée des engins de levage en évitant les croisements de circulations (véhicules et piétons, accès voie séparées, etc.)	Définition des modalités de pénétration et de circulation (fléchage, panneau, etc.) des camions d'approvisionnement, des accès aux zones de stockages	8 et 9
	Implantation des zones de circulation et de stockage Signalisation interne du chantier	
Eviter les accidents et incidents en cours de déchargement et de stockage des matériels et matériaux	Comptabilité des dispositifs de levage avec le poids et les dimensions des éléments à mouvoir. Instructions relatives à l'utilisation d'accessoires spéciaux (palonniers, sangles, axes de tourets, vérins, etc.) Etablissement éventuel des règles particulières de manœuvre ou de déchargement comme le béton Guidage des camions	8, 9 et 10
Assurer la stabilité, la conservation et la reprise aisée des éléments stockés	Choix adapté de l'ordre de rangement, moyens de calage, dispositifs de stockages (berceaux, stabilisateurs, racks, etc.)	10
Utilisation des matériels, engins et véhicules de chantier		
Eliminer les collisions et les heurts dus à l'utilisation de véhicules et d'engins avec les personnes et les autres engins	Guidage des camions notamment lors de l'amenée et repli du matériel, l'approvisionnement des matériaux, l'évacuation des délais, etc.	8 et 9
Eviter les renversements, basculements, heurts ou happements des véhicules et engins de chaleur et leurs organes mobiles	Rappel des modes opératoires et des consignes particulières concernant l'utilisation des engins i) les dispositifs de sécurité, ii) l'examen des câbles soumis à des sollicitations particulières, iii) la manutention des charges de grande dimension, iv) le déplacement éventuel des engins en charge	9

Aménagement des postes de travail		
Prévenir les accidents corporels et assurer la protection du personnel contre les piqûres, coupures, brûlures, projections diverses, etc.	Mise à disposition et port des équipements individuels de protection (gants, chaussures de sécurité, vêtements de travail, casques, etc) adapté à chaque type de tâches et en bon état	4
Respecter les règles d'hygiène et la protection aux aléas météorologiques	Fournir un accès des ouvriers à des toilettes et un point d'eau, y compris l'eau de boisson	7
	Installation ou mise à disposition d'un bureau de chantier	
	Consigne d'hygiène et respect des temps de travail	
Eviter les chutes de plain-pied et les chutes de hauteur ou leurs conséquences	Maintien du chantier en bon état de propreté Mise en place et utilisation des équipements individuels assurant le déplacement et la stabilité des ouvriers en élévation (harnais, filets, passerelles, etc.)	5
Assurer la protection du personnel utilisant des outils portatifs contre les risques de heurt, de projection de particules, d'électrification, etc.	Description des dispositifs et précautions à prendre pour empêcher : La projection des pièces ou particules vers l'ouvrier ; L'entraînement de la machine ou de la pièce en cas de blocage de l'outil ; L'électrification du personnel, la rupture intempestive des canalisations de fluides sous pression. Description des plates-formes nécessaires pour utiliser un matériel particulier Consignes relatives au port des vêtements de protections individuelles adaptés	1, 2, 3, 11

9.16. ANALYSE DES RISQUES SPECIFIQUES LIES A L'EXPLOITATION

En rappel, on distingue les 3 catégories d'activités suivantes liées à l'exploitation :

- le fonctionnement de l'ouvrage de drainage, l'écoulement normal de l'eau et l'entretien de la canalisation ;
- l'entretien de l'exutoire (désherbage, enlèvement des déchets divers et dégagement de l'emprise ;
- l'entretien périodique et les réparations sur le réseau de collecteur et les rues (les dégradations, les regards, les couvercles de regards, le nettoyage des rues).

Les principaux dangers et ENS sont présentés pour les catégories d'activités 1 à 3 dans des tableaux récapitulatifs dans l'ordre de probabilité et de gravité décroissantes.

Par ailleurs, les risques sur les biens et l'environnement sont identiques à ceux identifiés pour la phase travaux avec une probabilité d'occurrence moindre, dans la mesure où les activités liées aux risques sont moins fréquentes (déplacement, interventions sur les ponctuelle ou périodique).

Tableau 58 : Analyse des risques liés à l'exploitation

Activités	N°	Principales situations de danger	Evènements non souhaitable (ENS)/Impact sur les biens ou l'environnement	Evaluation du risque		
				Proba bilité	Gra vité	Accep tabilité
1) Fonctionnement entretien des ouvrages	1	Déplacement non ou mal contrôlé de véhicules et engins de chantiers ou de leur organes mobiles pendant un changement de pompe par Ex.)	Renversement, basculement, heurt ou happement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	1	3	
	2	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadaptés de charge	Chute des matériels et matériaux pouvant entrainer la mort, blessures, fractures, lésions blessures, fractures, traumatismes.	1	2	
2) Entretien des exutoires	1	Déplacement non ou mal contrôlé de véhicules et engins de chantiers ou de leurs organes mobiles (pelle mécanique par Ex.)	Renversement, basculement, heurt entrainement d'un ouvrier pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	3	2	
	2	Manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers pouvant entrainer l'étouffement, des blessures, fractures, traumatisme	2	3	
	3	Absence ou inefficacité des protections collectives et individuelles	Vulnérabilité des ouvriers pouvant entrainer des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanente	1	3	
3) L'entretien périodique et les réparations sur le réseau de collecteur et des rues	1	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction des biens	2	3	
	2	Réparation de dégradations sur collecteur ou rues	Chutes au sol et dans l'eau des ouvriers pouvant occasionner la noyade, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	1	4	
	3	Déplacement ou utilisation non mal contrôlés de véhicules et engins de chantier lors des opérations de réparations	Renversement, basculement, heurt d'un ouvrier ou d'un tiers pouvant occasionner la mort, des blessures, fractures, lésions, pertes sensorielles temporaires ou permanentes	1	3	
	4	Stockage, manutention, manipulation ou transport inadapté de matériels et matériaux (par Ex : déblais ou remblais)	Matériel ou matériaux accidentellement déversés sur les ouvriers pouvant entrainer des blessures, fractures, traumatismes	1	2	
	5	Conduite inappropriée des véhicules et engins de chantier	Exposition des chauffeurs, passagers et tiers à des blessures, fractures, traumatismes et le cas échéant dégradation ou destruction de biens	1	3	

9.17. MESURES GENERALES DE PREVENTION ET DE MINIMISATION DES RISQUES PENDANT L'EXPLOITATION

Les mesures de prévention sont prises par le MO vis-à-vis des prestataires pendant la phase d'exploitation. Elles devraient théoriquement être adaptées aux risques liés aux activités et listées dans un document du type Plan Hygiène Santé et Sécurité (PHSS) ou des clauses de prescriptions environnementales et sociales contenues dans les cahiers de charge de la société prestataire.

Les mesures devraient concerner notamment :

- les équipements de protection individuelle et collective ;
- la prévention en termes de santé et d'hygiène du personnel ;
- la communication, la formation et l'évaluation des mesures prises pour limiter les risques ;
- l'organisation des secours ;
- la prévention des risques de noyade.

10. PLAN DE COMMUNICATION DU PROJET D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA VILLE DE COTONOU

En exécution des recommandations de la Banque Mondiale (BM) et de ses Partenaires Techniques et Financiers (PTF), une organisation est mise en place pour activer les publics cibles. Il sera essentiellement question de faciliter l'adhésion et l'implication des populations affectées ou impactées par le projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou.

Pour y parvenir, il est élaboré un plan de communication cohérent, efficace et sur mesure par rapport à la ville de Cotonou, en tenant compte des activités à haut risque. Autrement dit, il s'agit de regrouper l'ensemble des outils et actions de communication à mettre en place sur la période, pour faciliter la rétroaction entre les différentes parties prenantes du projet : la Banque Mondiale et autres PTF impliqués dans le projet, le Ministère chargé du cadre de vie, le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Ouvrage délégué, la Mission de Contrôle et de Surveillance des Travaux, les entreprises adjudicataires des travaux, les autorités politico-administratives, les populations bénéficiaires des ouvrages, notamment celles affectées par le projet (PAP).

10.1. OBJECTIFS DU PLAN DE COMMUNICATION

De son intérêt stratégique et du nombre d'acteurs concernés, la réalisation du projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou nécessite de définir les modalités d'information et de communication pour l'ensemble des parties prenantes. À terme, un document définissant une stratégie de gestion de la communication est élaboré et mis en œuvre. Il vise à :

- établir une cartographie des parties prenantes (personnes, groupes et institutions) qui pourraient être concernées par le projet ou avoir une position influente ;
- identifier les enjeux stratégiques en matière de communication, à la fois lors des travaux mais également en phase d'exploitation ;
- décliner de manière opérationnelle un plan d'actions en adéquation avec les 3 enjeux identifiés (faire connaître le projet, faciliter et organiser la communication entre parties prenantes internes, informer et associer les parties prenantes externes, déployer une communication externe «sécurité lors des travaux et durabilité dans la gestion, utilisation des ouvrages »).

Il a vocation à être porté et mis à jour par le Maître d'Ouvrage tout au long de la durée de vie du projet.

10.2. IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET

Conformément au tableau ci-après, les parties prenantes sont constituées des acteurs internes et externes du projet. Les parties prenantes internes correspondent pour l'essentiel aux PTF, Maitre d'Ouvrage, Maitre d'Ouvrage délégué, autorités gouvernementales, institutions impliquées dans le projet, etc. Les parties prenantes externes englobent les communautés et personnes affectées ou impactées par le projet, les autorités locales, les entreprises contractantes les ONGs compétentes, en matière d'environnement et de santé, etc.

Tableau 59 : Liste les parties prenantes

Entités	Fonctions	Commentaires
Les parties prenantes internes		
Banque mondiale et Partenaires financiers	Financement et suivi évaluation du projet	Le financement et le suivi évaluation sont décomposés en tâches élémentaires à réaliser et consignés dans un planning.
Ministère du Cadre de Vie et du Développement durable (MCVDD)	Maitre d'Ouvrage	Après la décision de réaliser le projet, le MCVDD en assure le financement
Agence du Cadre de Vie et du Développement durable (ACVDD)	Agence d'exécution du Maitre d'Ouvrage	Le plan est exécuté en mode « Mix communicationnel ». Autrement dit, les actions sont menées par les services de l'ACVDD
AGETUR BENIN SA	Maitre d'Ouvrage délégué	En mode « Maitre d'Ouvrage délégué », l'AGETUR BENIN SA prend la décision de réaliser le projet et en assure le financement
Bureau d'Etudes ESPACE 2020	Cabinet chargée des études environnementales et sociales	Toutes les caractéristiques sociales et économiques propres à l'assainissement pluvial de la ville de Cotonou, font l'objet par le Bureau d'Etudes ESPACE 2020, de réflexion théorique et d'une recherche précise, destinées à une meilleure maîtrise de l'assainissement pluvial de la ville de Cotonou
Points focaux au niveau des ministères impliqués	Participation et implication dans les activités du projet relais pour informations sur le projet	En mode déconcentration et décentralisation, les points focaux constitués, forment le relais du Maitre d'Ouvrage, du Maitre d'Ouvrage délégué et de l'Agence d'exécution du Maitre d'Ouvrage
Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE)	Approbation des études environnementales et sociales surveillance et suivi environnemental et social du projet	Avant leur mise en œuvre, toutes les études relatives aux caractéristiques sociales et économiques propres à l'assainissement pluvial de la ville de Cotonou, sont approuvées par l'ABE
Les parties prenantes externes		
Autorités locales (Mairie, Chef d'Arrondissement, Chefs de Quartiers)	Facilitateurs lors de la réalisation des études et de la mise en œuvre	En mode déconcentration et décentralisation, les Autorités locales (Mairie, Chef d'Arrondissement, Chefs de Quartiers),

Des Autorités locales CSQ	du projet, puis lors de l'exploitation et de l'entretien des ouvrages	forment le relais du Maitre d'Ouvrage, du Maitre d'Ouvrage délégué et de l'Agence d'exécution du Maitre d'Ouvrage. Ils interviennent avant, pendant et après la mise en œuvre du projet : études, exécution, exploitation et entretien des ouvrages.
Comité de Suivi de Quartiers (CSQ) membres issus des PAP	Porte- parole des communautés affectées ou populations bénéficiaires du projet	Le CSQ facilite la réalisation et le suivi des objectifs opérationnels, mesurables, chiffrés par tranche et consignés dans un tableau de bord.
Les entreprises contractantes	Réalisation des travaux en suivant les normes environnementales et sociales	Sous la supervision générale de la Banque mondiale et des Partenaires financiers, du Maitre d'Ouvrage, du Maitre d'Ouvrage délégué, de l'Agence d'exécution du Maitre d'Ouvrage, du Bureau d'Etudes ESPACE 2020 de l'ABE, les entreprises contractantes exécutent le marché sous la vigilance des points focaux, des Autorités locales, du CSQ, des ONGs et les bénéficiaires du projet.
Les personnes affectées ou impactées par le projet	Cibles des sensibilisations et informations Bénéficiaires du projet	Suivant nos objectifs opérationnels et nos contraintes couplés du meilleur média-mix, il est élaboré un média planning stratégique
ONGs compétentes en environnement dans le milieu	Relais pour la circulation des informations	Les ONGs occupent une fonction où elles sont le relais des parties prenantes externes
ONGS compétentes en matière d'environnement et de santé	Sensibilisation des populations sur des thématiques spécifiques	Une attention particulière est accordée aux réseaux et à la zone géographique à couvrir par les médias sélectionnés.

10.3. POSITIONNEMENT ET CONCEPTION DE L'AXE DE COMMUNICATION

Les perceptions que le public cible doit avoir du Projet d'Assainissement Pluvial de la Ville de Cotonou imposent de :

- assurer la bonne circulation des informations sur la zone du projet auprès de l'ensemble des acteurs (Autorités publiques et traditionnelles, ONG, CSQ, PAP, entreprises, médias et leaders d'opinions) ;
- maintenir la mobilisation, la dynamique et la circulation des informations du projet avec les CSQ et les PAP ;
- être proactif dans la circulation des informations et la réponse aux questions des populations notamment en ce qui concerne le déroulement des travaux et les nuisances ;
- faciliter le travail des différentes missions (EIES, PAR, surveillance et suivi environnemental, suivi du PGES, suivi et évaluation du MOD, MO ou des PTF,...) réalisées dans le cadre du Projet.
- informer et impliquer l'ensemble des acteurs dans la zone du projet (Autorités locales et traditionnelles, institutions de l'Etat ou services publiques, Médias, ONG/OSC, leaders d'opinion...)

- maintenir une veille informationnelle sur les avancées et les activités du projet (communication de masse) ;
- capitaliser les informations (notamment filmer/enregistrer toutes les réunions importantes de la mise en œuvre du projet pour éviter toutes fausses informations dans le future) ;
- mettre en avant les aspects positifs (succès stories) ;
- montrer l'engagement du pays, des PTF et du MO et MOD en matière environnementale et sociale.

10.4. ORIENTATION POUR CREATION DES MESSAGES A DIFFUSER

La thématique relative aux messages à diffuser, relève de :

A l'endroit des populations riveraines et des PAP

- la présentation du projet d'assainissement pluvial de Cotonou et ses activités aux populations ;
- le mécanisme de gestion des plaintes du Projet (siège, modes des plaintes, etc.)
- la sensibilisation des populations riveraines sur les impacts et nuisances liés au chantier ;

A l'endroit du comité de gestion des plaintes :

- le mécanisme de gestion des plaintes du Projet (siège, modes des plaintes, etc.)

A l'endroit des entreprises de construction

- la formation des entreprises contractantes sur les lois et les politiques de sauvegarde environnementale et sociale des PTF et sur les exigences du projet ;
- la formation initiale de l'ensemble du personnel de chantier (entreprises, mission de contrôle) aux risques sécuritaires, sanitaires et environnementaux afin de minimiser l'occurrence de ces risques :
- l'environnement de travail et le respect des exigences QHSE ;
- les règles de vie dans et hors de la zone du chantier ;
- les règles de base d'hygiène ;
- les risques de maladies hydriques et le plan de prévention santé du chantier sur les MST et le VIH/Sida ;
- le sauvetage et les premiers secours ;
- la procédure à suivre en cas d'alerte et d'évacuation ;
- les aspects environnementaux liés à chaque poste : tri des déchets, mesures antipollution, réduction des nuisances de chantier ;

10.5. PLAN D' ACTIONS

Les missions d'information et de suivi sur le terrain se feront à l'aide des outils et méthodes non exhaustifs ci-après :

- visites et échanges organisés sur le site avec le personnel des entreprises ;
- visites et échanges organisés sur le site avec les populations riveraines ;
- réunions publiques d'information ;
- sensibilisation porte à porte auprès des riverains et des PAP ;
- mise en place d'une interface de communication avec les populations ;
- mise en place d'un mécanisme de gestion des doléances et des plaintes (registre, permanence etc.).

10.6. CANAUX DE COMMUNICATION, MEDIAS, PLANNING STRATEGIQUE ET MOYENS

Les canaux de communication sont notamment : la télévision, les radios de proximité, la presse écrite, les crieurs publics, etc.

Ces communications seront animés en fonction des cibles par :

- le personnel QHSE de l'entreprise ;
- le personnel QHSE de la mission de contrôle et de surveillance ;
- le personnel du Service environnemental et social du MOD ;
- les autorités locales.

10.7. BUDGETISATION DU PLAN DE COMMUNICATION

Il convient de préciser que cette phase consiste à chiffrer toutes les actions requises pour atteindre les objectifs de communication. Le total du budget des mass médias, budget des médias et budget hors média, déterminé en amont, sert de cadrage pour définir les actions à consacrer à la campagne de communication. Rappelons que ce budget global doit illustrer, expliquer et justifier l'utilisation prévisionnelle de l'intégralité des coûts. Autrement dit, il doit refléter une image sincère et fidèle au plan de communication et ce, au regard des informations fiables et complètes contenues dans le projet global. A ce niveau, l'Expert doit éviter de sous-estimer les charges ou de surestimer les ressources afin de présenter un document cohérent entre le plan de communication et le Projet d'Assainissement pluvial de la ville de Cotonou : Etude d'Impact environnemental et social.

10.8. OBJECTIFS OPERATIONNELS

Après la planification financière et la budgétisation, il est indiqué, à partir des données réelles du PAPVIC, de fixer les objectifs opérationnels à consigner dans un tableau de bord pour la phase de suivi évaluation.

Tableau 61 : Coût prévisionnel de la mise en œuvre du plan de communication du PAPVIC (en FCFA et dollars US)

N° d'ordre	Libellés explicatifs	Coût unitaire	Quantité	Coût total
1	Conception et approbation d'un tableau de bord en mode « Mix communicationnel » du projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou	500 000	1	500 000
2	Elaboration et approbation en mode « Mix communicationnel », d'une cartographie des parties prenantes internes et externes ayant une position influente sur l'exécution du projet : les PTF, le Maitre d'Ouvrage, le Maitre d'Ouvrage délégué, les autorités gouvernementales, les autres institutions impliquées dans le projet, etc.	500 000	1	500 000
3	Identification des enjeux stratégiques et communicatifs au cours de la réalisation du projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou	1 000 000	Forfait	1 000 000
4	Identification des enjeux stratégiques et communicatifs au cours de l'exploitation du projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou	1 000 000	Forfait	1 000 000
5	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif pour une meilleure maîtrise de l'assainissement pluvial de la ville de Cotonou	1 000 000	Forfait	1 000 000
5.1	Contrat avec les chaînes de télévision (CANAL 3, GOLF, TVC)	40 000 000	3	120 000 000
5.2	Contrat avec les stations radiophoniques (Soleil FM, Cap FM, PLANETE, Radio Carrefour)	45 000 000	4	180 000 000
5.3	Contrat avec la presse écrite (Le TELEGRAMME, Quotidien d'information « La Nation »)	15 000 000	2	30 000 000
5.4	Confection, multiplication et distribution des plaquettes	10 000 000	Forfait	10 000 000
5.5	Confection des panneaux de signalisation	2 000	50	100 000
5.6	Contrat avec les crieurs publics etc.	50 000	40	2 000 000

6	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel pour faciliter l'organisation de la communication entre parties prenantes internes impliquées dans le projet : PTF, Maitre d'Ouvrage, Maitre d'Ouvrage délégué, autorités gouvernementales, autres institutions	700 000	1	700 000
7	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif pour informer et impliquer les parties prenantes externes du projet : les communautés et personnes affectées ou impactées par le projet, les autorités locales, les entreprises contractantes, les ONG compétentes en matière de l'environnement et de la santé etc.	5 000 000	1	5 000 000
8	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif, mais externe afin de minimiser les risques sécuritaires, sanitaires et environnementaux, au cours de la réalisation du chantier	5 000 000	1	5 000 000
9	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif relatif à l'utilisation durable des ouvrages d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou	10 000 000	1	10 000 000
10	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif pour la surveillance, le suivi environnemental et social du projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou	2 000 000	Forfait	2 000 000
10.1	Contrat avec les chaînes de télévision (CANAL 3, GOLF, TVC)	10 000 000	3	30 000 000
10.2	Contrat avec les stations radiophoniques (Soleil FM, Cap FM, PLANETE, Radio Carrefour)	5 000 000	4	20 000 000
10.3	Contrat avec la presse écrite (Le TELEGRAMME, Quotidien d'information « La Nation »)	2 000 000	2	4 000 000
10.4	Confection, multiplication et distribution des plaquettes	10 000 000	Forfait	10 000 000
10.5	Contrat avec les crieurs publics etc.	50 000	100	5 000 000
11	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif pour faciliter le suivi évaluation des objectifs mesurables, chiffrés, décomposés en tâches élémentaires et par tranche	3 000 000	1	3 000 000
12	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif pour la mise à jour du projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou, et ce tout au long de sa durée de vie	5 000 000	Forfait	5 000 000
13	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un média planning stratégique, et ce suivant nos objectifs opérationnels et nos contraintes couplés du meilleur média-mix	3 000 000	1	3 000 000

14	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif des réseaux et des médias sélectionnés par zone géographique à couvrir	200 000	1	200 000
15	Elaboration, approbation et mise en œuvre d'un plan d'actions opérationnel et communicatif de veille informationnelle pour servir d'interface entre les populations riveraines et les parties prenantes internes, impliquées dans le projet. Il sera essentiellement question d'anticiper sur les réactions des populations riveraines à l'occasion de la libération des emprises des travaux et des nuisances tout au long de la réalisation du chantier.	20 000 000	Forfait	20 000 000
16	Capitalisation des acquis et des performances : enregistrement de toutes les réunions importantes de la mise en œuvre du projet pour éviter toutes fausses informations	1 000 000	Forfait	1 000 000
17	Organisation des communications de crise	9 000 000	Forfait	9 000 000
18	Coût prévisionnel partiel	479 000 000		
19	Imprévu (10%)	47 900 000		
21	Coût total prévisionnel	526 900 000 en FCFA soit 913 045 dollars US		

Le coût total prévisionnel de la mise en œuvre du plan de communication relatif au « Projet d'assainissement pluvial de la ville de Cotonou », est arrêté à la somme de cinq cent vingt-six millions neuf cent mille (526 900 000) de FCFA soit neuf cent treize mille quarante-cinq (913 045) dollars US.

11. PLAN D'ACTION GENRE POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PAPVIC

L'intégration de la perspective de genre est une stratégie qui intègre les préoccupations et expériences des femmes et des hommes en tant que composante intégrale de la conception, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des politiques et programmes dans toutes les sphères politique, économique et sociale. Dans cette perspective, les femmes et les hommes bénéficient équitablement des retombées du projet évitant d'agrandir entre eux. Le but ultime est de promouvoir l'égalité entre les sexes.

11.1. INTEGRATION DE LA DIMENSION GENRE

Une réponse importante à l'inégalité entre les sexes repose sur la sensibilisation. Cette approche requiert que toute décision tienne compte des impacts sur la condition et la position des hommes et des femmes ainsi que la relation entre eux afin d'ajuster les interventions visant à promouvoir l'impartialité.

Une stratégie généralement acceptée pour atteindre cet objectif passe par l'intégration des différentes catégories sociales de manière à ce qu'aucune d'elles ne soit lésée, en fonction des situations considérées.

Il est mis en lumière dans chaque phase du projet, les points clés à examiner dans le cadre de l'intégration de la dimension genre. Ces derniers sont à titre indicatif et ne se veulent pas exhaustifs. Ils fournissent des orientations aux praticiens dans différents domaines, aux fins de planification et d'analyse des réponses basées sur le genre.

11.1.1. La dimension genre sur le lieu du travail

Une politique relative au genre sur le lieu du travail pourrait envisager les mesures suivantes pour promouvoir la sensibilité au genre sur le lieu de travail :

- proscrire la discrimination basée sur le sexe, la race, l'âge, l'état matrimonial, la grossesse, la condition parentale ou le handicap au moment du recrutement, de la promotion et de la formation du personnel;
- garantir la sécurité dans l'environnement professionnel et prendre des dispositions pour faciliter le déplacement des populations en toute sécurité ;
- soutenir les employés dans leurs efforts d'établir un équilibre entre le travail et les responsabilités familiales (inclure par exemple, les congés payés de maladie, les horaires flexibles, les heures d'allaitement, les soins des enfants, les congés de maternité et de paternité dans les conditions de travail) ;
- interdire le langage sexuel, psychologique ou raciste, les images sexuelles ou le harcèlement sexuel et imposer des mesures disciplinaires comme un palliatif ;

- veiller à ce que le personnel comprenne qu'il a le droit d'interpeller directement un harceleur si la conduite de celui/celle-ci devient importune et qu'il faille y mettre fin en dépit du rang qu'il/elle occupe ;
- offrir des contrats permanents au personnel, le cas échéant, et réviser la prise de décision unilatérale sur l'extension de contrats du personnel non permanent ; réexaminer ces procédures pour garantir la transparence du processus.

11.1.2. La question de genre dans l'assainissement et l'hygiène dans les quartiers affectés par le projet

Il existe des approches prometteuses qui peuvent être adoptées au niveau opérationnel pour permettre de faire face aux questions de genre dans l'assainissement et l'hygiène dans le secteur du projet :

- forger des partenariats entre les autorités locales (Chefs d'arrondissement, chefs quartier et conseillers locaux, les groupements de femmes et les ONG locales) pour surmonter les barrières techniques et financières à l'accès aux services d'assainissement en milieu urbain par les femmes ;
- introduire un plan de viabilité pour les opérations et l'entretien des toilettes publiques payantes, permettant ainsi aux femmes de jouer un rôle dans la gestion de ces structures ;
- élaborer une stratégie pour l'accès aux toilettes publiques à partir des foyers afin de garantir la sécurité des femmes et des enfants ;
- ne pas exclure l'opinion des femmes et les besoins des enfants dans les décisions concernant les régimes de paiement ;
- élaborer des stratégies pour cibler l'hygiène et l'assainissement dans les écoles primaires et veiller à ce que le manque d'accès aux services d'assainissement n'entrave pas l'assiduité des jeunes filles ;
- inciter les opérateurs à investir dans des processus impliquant les hommes, les femmes et les groupes mixtes.

11.1.3. La prise en compte du genre dans les opérations de gestion des déchets

L'intégration de bonnes pratiques du genre au sein des quartiers et des services de gestion des déchets, devrait :

- se faire sur la base des règles municipales qui professionnalisent les services et impliquent un rôle de supervision communautaire qui tienne compte de l'équilibre du genre ;
- garantir des opportunités pour les femmes dans la prise de décisions et la gestion des services de collecte des déchets et s'assurer que celles-ci tirent profit des avantages inhérents ;

- fournir des opportunités égales en matière de renforcement des capacités à tous les niveaux des opérations afin de garantir l'égalité de chances entre les femmes et les hommes, dans la formation au niveau du quartier et de la communauté.

11.2. LE GENRE DANS LE CONTEXTE DU SUIVI- EVALUATION

Une composante centrale de l'intégration effective de la dimension genre est en rapport avec le système de suivi pour enregistrer, analyser et documenter les intrants, les extrants, le processus et les indicateurs d'impact selon une approche de désagrégation par sexe. Dans ce cadre, les indicateurs suivants seront évalués :

- le pourcentage de femmes et d'hommes formés en renforcement des capacités pour la sensibilisation, la gestion environnementale et sociale du projet ;
- le ratio femmes/hommes bénéficiaires des améliorations du PAPVIC ;
- le pourcentage de femmes et d'hommes participants dans la gestion (impacts) ;
- le bénéfice réalisé par les femmes (revendeuses impactées par le projet) pendant la réalisation du projet ;
- le pourcentage de femmes et d'hommes représentés au sein des organes de gestion des plaintes ;
- la morbidité et la mortalité des enfants de moins de 5 ans.

Lorsque la collecte de données est désagrégée par sexe, il est possible d'évaluer les impacts positifs et négatifs du projet sur les femmes et les hommes, les jeunes et les vieux, les riches et les pauvres, avant de prendre des décisions éclairées sur la future programmation.

11.3. LA QUESTION DU GENRE ET LE VIH/SIDA

Le VIH/SIDA n'est pas essentiellement une question de genre dans la mesure où la discrimination peut affecter négativement les hommes et les femmes à la fois et au même titre.

Les femmes représentent la proportion la plus élevée de personnes infectées et affectées par le VIH/SIDA et elles sont les premières aussi à s'occuper des victimes du virus (Rajendra, 2007). Les entreprises d'exécution du projet peuvent prioriser cette audience en recourant à une communication stratégique pour sensibiliser l'opinion à la manière de réduire l'incidence des infections opportunistes. L'accent devrait porter sur le personnel des agences intervenant dans les actions afin qu'il fasse preuve de sensibilité au moment de servir les clients vulnérables et qu'il transmette également des messages hygiéniques appropriés, le cas échéant.

Les indicateurs concernent :

- le pourcentage du personnel des entreprises intervenant sur le projet et connaissant son statut sérologique ;
- le nombre de prestataires de services disposant de programmes VIH/SIDA sur le lieu de travail ;
- les stratégies sectorielles et réglementations ciblant et protégeant les personnes vivant avec le VIH et tous les autres citoyens malades en phase terminale.

Plus spécifiquement, il a pu être noté que dans la mise en œuvre du PAPVIC, certains groupes vulnérables pourraient être impactés. Il s'agit essentiellement des enfants tant dans le cadre global que dans un cadre spécifique d'une part, et des femmes qui rentrent souvent des marchés pendant la nuit d'autre part. Dans le premier cas, le déplacement des enfants pour se rendre dans les écoles et les collèges pourrait être mis à mal surtout lorsque certains parmi eux ont des cours jusqu'à dix-neuf heures. Quant aux femmes qui fréquentent les marchés et rentrent chez elles tard, les risques d'accident sont à redouter.

En dehors de ces cas généraux, le bassin de rétention Pa2 aura un impact sur l'école des sourds qui est située sur un terrain très inondable. Cette situation a fragilisé ses installations avec certaines classes inaccessibles une bonne partie de l'année. Avec l'aménagement du bassin dont les abords pourraient être surélevés, cette école risque de voir sa situation s'aggraver. Le PAPVIC devra prévoir de réaménager profondément les installations de cette école dont les bénéficiaires sont non seulement des enfants mais des handicapés.

Le niveau de pauvreté et les exigences techniques ne permettent pas aux populations de se doter de latrines aux abords des exutoires. Cette situation ne milite pas en faveur d'une utilisation saine des ouvrages passés. La situation ne risque pas d'être différente pour les ouvrages prévus dans le cadre du PAPVIC. Assister les populations dans la réalisation de latrines publiques constitue une action souhaitée. En outre, il faudra proposer aux populations des types de latrines appropriés à leur milieu et à des coûts abordables qu'elles pourront installer chez elles en complément aux latrines publiques. Il pourrait aussi être envisagé de donner une subvention partielle aux personnes souhaitant installer le modèle type à leur proposer.

Ces indications ne constituent que quelques exemples illustrant la démarche décrite plus haut pour prendre en compte le genre dans la mise œuvre des différentes étapes du PAPVIC.

Tableau 61: Prise en compte de quelques groupes vulnérables dans l'approche genre du PAPVIC

Groupes vulnérables	Etat de vulnérabilité	Observations	Actions souhaitées
Enfants (Ecoles et collèges)	Déplacements scolaires en général, après 19h en particulier	Les enfants impactés vont de 5 à 18 ans	Marquage adéquat des rues
Femmes de retour du marché la nuit	Risque d'accident	Parfois des personnes âgées (Plus de 50 ans)	Indications lumineuses la nuit
Ecole des sourds de Védoko	Longue période d'inondation avant les travaux du Pa2.. Risque d'aggravation après l'aménagement des abords du bassin	Ecole située en bas de pente	Aider à élever le niveau du terrain
Ecole des sourds de Védoko	Etat de délabrement avancé des salles de classe; Risque d'aggravation avec les vibrations sur le sol par les engins lors des travaux	Classes avec des planchers non surélevés. Enfants handicapés (sourds)	Construire de nouvelles classes

12. RENFORCEMENT DE CAPACITE POUR LE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES

Pour permettre la mise en œuvre adéquate des mesures en conformité avec les exigences environnementales, il est indispensable de renforcer les capacités de certains acteurs clés impliqués dans ladite mise en œuvre, à travers des formations, sensibilisations et autres actions de renforcement de capacité.

12.1. CIBLES CONCERNEES PAR LE RENFORCEMENT

Les acteurs clés concernés par le renforcement des capacités sont :

- La Direction des Services Techniques (DST) de la Mairie de Cotonou ;
- La Direction Départementale de Cadre de Vie et du Développement Durable du Littoral ;
- les comités locaux des arrondissements concernés ;
- les ONGs impliquées dans la problématique de l'assainissement au niveau de la municipalité de Cotonou ;
- les cadres du MOD.

En dehors de ces cibles, il est proposé de mettre sur pied, au niveau de l'ACV-DT une équipe technique chargée du suivi environnemental de la mise en œuvre des PGESs.

Cette équipe sera constituée de quatre (04) experts à savoir :

- un Géographe environnementaliste ;
- un Sociologue ;
- un Juriste foncier ;
- un Ingénieur en Génie Civil.

L'ABE est l'organe chargé du suivi environnemental de tous les projets au niveau national. Elle jouera donc le rôle d'appui technique et de la formation au niveau national.

Le tableau ci-après indique les effectifs par cibles pour le renforcement de capacité.

Tableau 62 : effectifs des cibles pour le renforcement de capacité

N° d'ordre	Identification	Nombre
1.	DST	04
2.	DDCVDD	04
3.	Comités locaux	20 à raison de 2 par arrondissement
4.	ONG	20 à raison de 2 par arrondissement
5.	MOD travaux et MOD Etudes	4 à raison de 2 par MOD
6.	Equipe technique	04

12.2. MISSION DES STRUCTURES DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Les structures identifiées auront pour mission :

- de suivre et d'approuver la mise en œuvre des mesures d'atténuation et de maximisation contenues dans les PGESs ;
- d'identifier les composantes du milieu pouvant faire l'objet de suivi environnemental ;
- d'identifier au besoin, les laboratoires pour des analyses ponctuelles ;
- de diffuser les rapports d'évaluation au niveau des structures publiques appropriées ;
- de valider les ajustements proposés lors des différentes évaluations ;
- d'organiser des ateliers d'information et de sensibilisation sur les changements de comportements souhaités par le PAPVIC, de la part des différents acteurs.

Pour assurer cette mission, des formations s'imposent.

12.3. BESOINS EN FORMATION ET COUTS

Les besoins en formation diffèrent des catégories de groupes-cibles.

Le tableau ci-après présente lesdits besoins en fonction des thèmes et coûts approximatifs.

Tableau 63: Besoins en formation, thèmes et coûts en fonction des cibles

N° d'ordre	Identification	Thèmes	Nombre	Coût unitaire	Coût total	Observations
1.	DST	Suivi environnemental du PAPVIC dans toutes ses phases	4	2 000 000	8 000 000	Possibilité de faire faire la formation par l'ABE Ou de faire la formation à l'Institut de Géographie, d'Aménagement du Territoire et d'Environnement (IGATE/MPEES)
2.	DDCVDD	Suivi environnemental du PAPVIC dans toutes ses phases	4	2 000 000	8 000 000	
3.	Equipe technique	Suivi environnemental du PAPVIC dans toutes ses phases	4	2 000 000	8 000 000	
4.	Comités locaux des arrondissements concernés	Participation publique et sensibilisation des parties prenantes au PAPVIC	20	500 000	10 000 000	
5.	ONG impliquées dans la problématique de l'assainissement	Participation publique et sensibilisation des parties prenantes au projet de développement	20	500 000	10 000 000	
Total					44 000 000 soit 76 246 dollars US	
Imprévis 10%					4 400 000	
Montant					48 400 000 Soit 83 871 dollars US	

13. CONCLUSION

Le PAPVIC est une initiative salvatrice dont l'objectif général est de contribuer à un assainissement optimal de la ville de Cotonou.

L'état des lieux a montré que cette ville est dotée d'atouts naturels qui se traduisent par la présence d'écosystèmes riches et variés, notamment les cours d'eau (le lac Nokoué) et les marécages et mangroves dont la richesse et la particularité permettent de les classer comme sites Ramsar (1017 et 1018). Ils servent de biotopes pour de nombreuses espèces aquatiques, aviaires. On y rencontre quatre espèces aviaires menacées, à protéger intégralement (selon la liste rouge de l'UICN). Il s'agit *Pelecanus rufescens* Gmelin (Pélican gris), *Anas acuta* Linnaeus (Canard pilet), *Pandion haliaetus* Linnaeus (Balbuzard pêcheur) *Gallinago media* Latham (Bécassine double).

Mais force est de constater que ces écosystèmes jouent le rôle d'exutoires pour la plupart des eaux pluviales, ce qui pose un sérieux problème d'incompatibilité entre la fonction de protection desdites espèces et la celle de réceptacle des eaux pluviales, afin de résoudre les réels problèmes d'inondation, objet du PAPVIC.

Au nombre des problèmes qui freinent l'écoulement des eaux de pluies se trouvent l'utilisation anarchique de l'espace sans respect des textes notamment le lotissement de la plupart des zones non constructibles, le comblement des exutoires et la trajectoire des eaux de pluies avec les déchets de toutes sortes, la mauvaise gestion des ordures, en témoignent les nombreux dépotoirs sauvages observés au niveau des exutoires et bassins de rétention.

Cette situation regrettable, couplée à l'insalubrité autour des habitations, des écoles et autres infrastructures socio-communautaires sont néfastes sur le cadre de vie des populations et des usagers. C'est un véritable problème de santé publique que vivent les populations et les usagers de Cotonou, en toutes saisons.

Le PAPVIC donc vient régler ces problèmes à travers la construction de divers aménagements dont l'analyse des variantes a été abordée dans une approche de réduction majeure des pertes et dégradation aux personnes riveraines.

La phase de construction et d'aménagement sera la plus douloureuse car elle entraînera des dommages sur le plan foncier, socio-économique et culturelles ainsi que biophysiques.

En effet, l'on enregistrera sur le plan foncier le déplacement involontaire de plus d'une cinquantaine de propriétaires habitants des zones loties constructibles ; la prise de plus de 2500 terrains nus non constructibles ; plus d'une vingtaine de terrain non constructibles et plus d'une centaine d'habitations.

Plusieurs installations dans la servitude publique sont recensées au titre d'activités économiques. Il s'agit des terrasses, baraques en tôles, rampes/escaliers, cabines téléphoniques, appâtâmes, hangars, kiosques, étalages mobiles, ateliers, baraques, boutiques, à déplacer.

En ce qui concerne les installations sociocommunautaires, on dénombre des puisards et fosses, toilettes, cabines SBEE, poste de transformation SBEE, poteaux électriques, églises, mosquées, temple et école, à déplacer. Tous ces impacts négatifs sont d'importance forte. L'aménagement de la voirie nécessitera la destruction d'un millier de pieds en dehors de la couverture végétale qui sera dégagée au niveau des exutoires et bassins de rétention lors de curage/purge dont le volume de produits purgés et curés est estimé à 2 518 337 m³.

La durée de ces impacts est temporaire, d'étendue locale et de degré de perturbation forte voire très forte. *L'importance des impacts varie donc entre moyenne et forte.*

A ces impacts négatifs, il est proposé des mesures d'atténuation et de compensation qui sont inscrites dans le PGES de chaque bassin ou collecteur/caniveau.

En dehors des impacts, il existe des risques liés à la survenance des dangers. Ils sont surtout liés à la manipulation des engins, au transport des matériaux, à la circulation pendant les heures des travaux, etc.

La protection des ouvriers par les EPI, les signalisations diverses sont entre autres les dispositions pratiques pour réduire les risques pendant les différentes phases du projet.

Quant aux mesures d'atténuation, de compensation et de maximisation proprement dites, un PGES a été élaboré pour chaque collecteur ou bassin de rétention.

L'évaluation des coûts approximatifs et provisoires des PGES est **34 132 409 416** FCFA, soit **58 834 481,70** de dollars US.

En ce qui concerne des PAR, le processus d'évaluation est en cours.

L'aboutissement de ce projet offrira, sous peu, un nouveau paysage à Cotonou, car les problèmes récurrents d'inondation, d'écoulement des eaux pluviales de la ville de Cotonou avec leurs cortèges d'affections de santé publique, ne seront que de lointains souvenirs.

Pour garantir la durabilité des conditions d'hygiène et de santé publique, des mesures d'accompagnement ont été proposées et intégrées dans chaque PGES.

Il s'agit de : a) Intégrer le coût de pré collecte des ordures ménagères dans la fiscalité ; b) Utiliser des panneaux solaires pour l'éclairage de tous les bassins ; c) Responsabiliser les élus locaux de Cotonou (CQ, CA, Maire) à l'entretien de l'ensemble du système de collecte des eaux pluviales et des bassins de rétention ; d) Confier la gestion des toilettes publiques à des ONG d'assainissement ou sociétés privées.

Les principaux acteurs impliqués dans les arrangements institutionnels de mise en œuvre, de surveillance et de suivi des mesures du PGES **sont** :

- le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD) ;
- l'Agence du Cadre de Vie et de Développement des Territoires (ACVDT) ;
- le Maître d'Ouvrage Délégué (MOD) ;
- l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) ;
- les Services Techniques Déconcentrés du MCVDD ;
- les services techniques de la Mairie de Cotonou ;
- les entreprises adjudicataires/prestataires ;
- la Mission de contrôle.

BIBLIOGRAPHIE

- ABE/MEHU, 1999. La loi 98-030 du 12 février 1999 portant loi – cadre sur l’environnement.
- ABE/MEHU, 2001. Guide général de réalisation d’étude d’impact sur l’environnement ; Cotonou, République du Bénin.
- Adam K. S., Boko M. 1993. Le Bénin, Les Editions du Flamboyant / EDICEF, 95 p
- Agassounon DTM, Toukourou F, Ahanhanzo C, Agbangla C, Soncy M, de Souza C., 2007. Evaluation des risques infectieux liés à l’utilisation des flaques d’eau. Clim. Dével., 4: 114-120.
- Agassounon DTM, Toukourou F, Ahanhanzo C, Agbangla C, Soncy M, de Souza C., 2012. Impacts sanitaires liés à l’usage des eaux de puits, à l’assainissement et à l’aménagement à Gbôdjê dans l’arrondissement de Godomey au Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 6(2): 592-602.
- BAD, Décembre 2013. Système de sauvegarde intégré de la BAD. Déclaration de politique et sauvegardes opérationnelles.
- Baglo A.M. 1989. La mangrove du Bénin. Grands équilibres écologiques et perspectives d’aménagement. Thèse de Doctorat, 3^{ème} cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse III, 195 pages.
- BANQUE MONDIALE. 1998 OP 4.09 Lutte anti parasitaire
- BANQUE MONDIALE. 1999 OP 4.01 Évaluation environnementale
- BANQUE MONDIALE. 2001 OP 4.04 Habitats naturels
- BANQUE MONDIALE. 2001. 2 OP/BP 4.12 Déplacements involontaires, décembre 2001
- BANQUE MONDIALE. 2006 OP 4.11 Biens culturels physiques
- BANQUE MONDIALE. IEPF. AIEI, 1999. Manuel d’évaluation environnementale. Volume 1 : Politiques, procédures et questions intersectorielles ;
- Bouyer J., Cordier S., Levallois P., 2003. "Epidémiologie", in : Guérin M., Gosselin P., Cordier S., Viau C., Quénel P., Dewailly E. (Rédacteurs), Environnement et santé Publique-Fondements pratiques, Edisem/Tec et Doc, Acton Vale/Paris, 89-118.
- Camdessus M, Badré B, Chéret I, Ténrière-Buchot PF. 2004. Eau. Edition Robert Laffont : Paris. Jeune Afrique Economie 360: 40-46.
- CCME, 2006. Les effluents d’eaux usées au Canada, 9 pages
- CEIE, 2003 : Etude d’impact sur l’environnement du projet de dragage de sable à Dèkounbé ; DRAGON SA ; Cotonou.
- Dessau-Soprin (2005) : Gestion du lieu d’enfouissement sanitaire de Ouèssè – Cotonou de Ouidah pour la Ville de Cotonou.
- DHIS2, (2018). Plate-forme d’information des zones sanitaire du Bénin.
Direction Départementale de la Santé Publique de l’Atlantique et du Littoral.
Statistiques Sanitaires Année 2002 Atlantique – Littoral.

Direction Départementale de la Santé Publique de l'Atlantique et du Littoral. Annuaire Statistique de l'année 2001.

Dossou Guèdègbé, O. V. 2005. Contribution de l'évaluation environnementale stratégique (EES) à l'aménagement du territoire : cas du plan directeur d'aménagement du plateau d'Abomey-Calavi (République du Bénin). Thèse de Doctorat Unique, UAC, Bénin, 348 p.

Dovonou F. 2004. Contribution à l'élaboration de la politique d'assainissement des eaux usées domestiques par la SONEB au Bénin, cas de la ville de Cotonou. Mémoire de D.E.S.S-MEQUE. FAST / UAC, 77 P.

Gnèlé, J. E. (2010). Dynamiques de planification urbaine et perspectives de développement durable à Cotonou (République du Bénin). Thèse de doctorat, UAC/EDP, 340 p.

Hedible S. C., (2015). Perceptions populaires et gestion des déchets solides Ménagers à Agla dans le 13^{ème} arrondissement à Cotonou, Au Bénin (Afrique de l'ouest). Revue de géographie du laboratoire Leïdi- ISSN 0851 – 2515–N°13, décembre 2015. 205-2017 pp.

HOUNDAGBA C. J.*et al.* Inventaire et caractérisation des écosystèmes des Complexes Est et Ouest des zones humides du Sud-Bénin. (Sites inscrits sur la liste des sites d'importance internationale de la Convention de Ramsar. Rapport de synthèse. PAZH/ABE/MEHU, Cotonou,

IFC, Janvier 2012. Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale ;

IFC, Janvier 2012. Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale. Note d'orientation ;

IFC, Juillet 2007. Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale. Recommandations ;

IRB (1987). Etude de la cartographie géologique et prospection minière de reconnaissance au Sud du 9^{ème} parallèle.

Kientga S., 2008. Contribution du SIG à l'analyse des liens déchets-santé en milieu urbain dans les pays en développement. Cas des deux secteurs de la ville de Ouagadougou, Bukina Faso. Thèse de Doctorat, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 241p.

Kpondjo M.,*et al.* Recherche de sites de sable hors du littoral 2^{ème} Phase. Rapport de mission – Campagne 2001. Cotonou, Octobre 2001, 50p.

Lalèyè P., 2000. Monographie Nationale de la diversité biologique. Les écosystèmes aquatiques du Bénin. Inventaire et Etat.

Lang J., Paradis G. Oyede L.M. 1988. Le domaine margino-littoral du Bénin (Golfe de Guinée, Afrique de l'Ouest) : Age holocène et mise place marine des "Sables jaunes". Journal of African Earth Sciences, Vol. 7, n°5/6, 829-833.

Lavalin International, 1998. Etude d'assainissement des villes de Cotonou et de Porto-Novo : Etude d'impact environnemental ; MEHU.

Mairie de Cotonou / Direction des Services Techniques, Octobre 2013-3^{ème} Session ordinaire du conseil municipal 30 Septembre, 1^{er} et 2 Octobre 2013 : Cotonou en Campagne Contre l'Inondation (3CI) Edition 2013

Mairie de Cotonou / Direction des Services Techniques, Mars 2010-Opération Cotonou en Campagne Contre l'Inondation 3CI 2010, Plan d'intervention

Mairie de Cotonou, les 15, 16 et 17 octobre 2013-Séminaire sur les inondations dans la ville de Cotonou, Rapport général

Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme / Direction de l'Assainissement et des Voies Urbaines, Mai 1998- Aménagement des zones basses de Cotonou ;

Ministère des Travaux Publics, de la Construction et de l'Habitat / Société Nationale de Gestion Immobilière SONAGIM, Février 1983- Etude du développement urbain de la ville de Cotonou,

Ministère de la Santé (2017) : Annuaire des statistiques sanitaires Kpomassè-Ouidah. 112 p

Rapport de synthèse d'analyse, Dossier minute.

Moletta R. 2010. L'eau, sa pollution, et son traitement, 13 pages.

OMS, 1992, Evacuation des eaux de surface dans les communautés à faibles revenus. Rapport, 92 p.

OMS, 1998. Rapport sur la salubrité de l'environnement (carence en matière d'assainissement : ampleur du problème au niveau mondiale). Rapport, 14 p.

Odo P. M. B. (2010) : Atouts et faiblesses de la nouvelle méthode de traitement des déchets solides ménagers par la mairie de Cotonou sur le lieu d'enfouissement sanitaire de Ouèssè (commune de Ouidah). DGAT, FLASH, UAC, 78 p.

Oyede, L. M.1991. Dynamique sédimentaire actuelle et messages enregistrés dans les séquences quaternaires et néogènes du domaine margino-littoral du Bénin (Afrique de l'Ouest) ; Thèse Univ. De Bourgogne. 302p.

PNUD, Mars 2012. Procédures d'examen préalable, environnemental et social des projets du PNUD. Note d'orientation.

PNUE, 2002. Manuel de formation sur l'étude d'impacts environnemental ;

Rajendra, J.B., 2007: Water, sanitation and hygiene behavior among people living with HIV AIDS.

Résultats 3^{ème} recensement de la population et l'habitation – Synthèses des résultats – INSAE.

Roggeri H. 1995. Zones humides tropicales d'eau douce ; de Leiden, Pays-Bas.

Sandy C., O'Neill D., McCoy A., Sethi D., 2004. La santé, l'environnement et le fardeau des affections. Note d'orientation, 62 p.

SERHAU-SA, Octobre 2013-Projet d'Urgence de Gestion Environnementale en Milieu Urbain (PUGEMU) Présentation du point d'avancement au 30 Septembre 2013 ;

Société Béninoise d'Electricité et d'Eau ; Plans Directeurs et études d'Ingénierie pour l'alimentation en eau potable et l'évacuation des eaux pluviales, des eaux usées et des déchets solides, Ville de Cotonou, Rapport sur le plan directeur d'évacuation des eaux pluviales dans la ville, Tome I ;

Soton, A. Indicateurs de santé environnementale au Bénin – Revue documentaire.

Trocello, 2013. Neurologie des métaux, Hôpital Lariboisière, Paris, 70 pages.

Volkof, B. 1976. Carte pédologique de reconnaissance de la République Populaire du Bénin. ORSTOM, Paris, Inédit.

WASH au Bénin, 2009. Etude sur le gain socio-économique de l'investissement dans l'assainissement au Bénin, rapport définitif, juillet 2009, 66p

Who, 2004. Guidelines for Drinking-water Quality: Recommandations. Who, 3(1); 1-542.

Yèhouénu Pazou E, 2005. Les résidus de pesticides chimiques de synthèse dans les eaux, les sédiments et les espèces aquatiques du bassin versant du fleuve Ouémé et du lac Nokoué. Thèse de doctorat unique de l'université d'Abomey-Calavi (Bénin).

Textes divers

- Convention relative aux zones humides d'importance internationale (Ramsar, 1971)
- Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- Convention sur la Diversité Biologique
- Loi n° 90-32 du 11 décembre 1990 portant Constitution de la République du Bénin ;
- Loi n°98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin ;
- Loi n° 97-028 du 15 Janvier 1999 portant organisation de l'administration territoriale de la République du Bénin ;
- Loi n° 97-029 du 15 Janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin ;
- Loi n° 2016-06 du 26 Mai 2016 portant loi-cadre sur l'aménagement du territoire en République du Bénin
- Loi portant code de l'hygiène publique, complétée par son décret d'application N°097-616 du 18 décembre 1987 portant code de l'hygiène publique
- Loi n° 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin
- Loi N° 2009-17B du 19 mai 2009 portant modalités de l'intercommunalité au Bénin
- Loi n° 2013-01 du 14 Août 2013 portant Code Foncier et Domanial en République du Bénin ;

- Décret n° 2017-332 du 06 juillet 2017 portant organisation des procédures de l'évaluation environnementale en République du Bénin
- Décret n° 2003-332 du 27 août 2003, portant gestion des déchets en République du Bénin
- Décret N°2001-096 du 04 avril 2001 portant structure, organisation et fonctionnement de la police environnementale et les arrêtés d'application
- Décret n°2001-110 du 4 avril 2001 fixant les normes de qualité de l'air en République du Bénin
- Décret 2001-294 du 06 août 2001 portant réglementation du bruit en République du Bénin
- Décret 2003-330 du 27 août 2003 portant gestion des huiles usagées en République du Bénin
- Décret n°2001-094 du 20 février 2001 fixant les normes de qualité de l'eau potable en République du Bénin
- Décret n°2001-109 du 4 avril 2001 fixant les normes de qualité des eaux résiduaires en République du Bénin
- Décret n°2014-205 du 13 mars 2014, portant réglementation de la délivrance du permis de construire en République Populaire du Bénin
- Décret n°2010-266 du 11 Juin 2010 portant conditions d'exercice des missions de maîtrise d'ouvrage déléguée et de conduite d'opération
- Arrêté interministériel n°031/MUHA/MEF/MISPC/MS/MDLAAT/DC/SGM/DGH/ DGNSP /DCLR/SA du 04 Avril 2014, portant modalités d'application du décret n°2014-205 du 13 mars 2014, portant réglementation de la délivrance du permis de construire en République du Bénin
- Arrêté n° 0002/MEHU/DC/DUA du 07 février 1992, définissant les zones impropres à l'habitation
- Arrêté n°0023/MEHU/DC/DV du 08 octobre 1990, définissant les prescriptions minimales à observer en matière de lotissements en République du Bénin
- Arrêté ministériel n°069/MISAT/MEHU/MS/DC/DE/DATC/DAHB du 04 avril 1995 réglementant les activités de collecte, d'évacuation, de traitement et d'élimination des matières de vidange